



Besuchen Sie
die inVISION


VISION
Halle 10
Stand G02

14 | Integrierte Beleuchtung



Titelbild: B&R Industrie-Elektronik GmbH

12 VISION 2021

Warum sich der VISION-Besuch
dieses Jahr besonders lohnt

20 Mangelware Chips

Welche Auswirkung der Chip-
Mangel auf die Visionbranche hat

72 Vision Guided Robotics

Schwerpunkt mit Applikationen,
Systemen und Produkten

Holen Sie sich das perfekte Objektiv für Ihre Inspektionsaufgaben!

Das große Know-How und die langjährige Erfahrung von Excelitas ermöglichen es uns, Ihnen eine breite Palette von Bildverarbeitungsobjektiven und Inspektionssystemen für Ihre anspruchsvollen Aufgaben anzubieten. Von Makro bis Mikro ... sichtbar bis SWIR ... Festbrennweite bis Zoom ... wir haben die optimale Lösung für annähernd alle Sensorgrößen und Kameraformate. Lassen Sie sich bei Ihren Machine Vision- und Inspektionsherausforderungen von der Performance der Excelitas Produkte begeistern.

Besuchen Sie unsere Webseite für weitere Informationen. Hier steht Ihnen ebenfalls unsere Konfigurations-Software MachVis kostenlos zur Verfügung. Damit ist es ein Leichtes, das perfekte Objektiv für Ihre Anforderungen zu finden.

mag.x system 125
Ultra High-Resolution System für hohe Vergrößerungen über große Objektfelder

Makro Machine Vision

LINOS MeVis
High-Resolution
C-Mount
Objektive



LINOS d.fine HR

High-Resolution Objektiv, optimal für 12k und 16k Zeilensensoren sowie große Flächensensoren mit über 150 MP



High- Resolution



LINOS inspec.x
High-Performance Objektiv für große Sensoren bis zu 82 mm



Sub- Mikron



Optem FUSION System

Modulares Mikroskopsystem mit flexiblen Konfigurationen für vielfältige Einsatzmöglichkeiten



MachVis Konfigurations-Software für Objektive und Zubehör

Finden Sie die perfekte Kombination!



Besuchen Sie uns in
Halle 10, Stand G44

EXCELITAS
TECHNOLOGIES®

www.excelitas.com/inspection

Besuchen Sie
die inVISION

VISION

Halle 10
Stand G02

Türen auf!

Drei Jahre haben wir warten müssen, bis die Messtare der Vision sich für die Besucher wieder öffnen (dürfen). Am 5. Oktober geht es dann endlich los.

Dabei wird es dieses Jahr eine Vision, die sicherlich völlig anders sein wird, als die Messen davor. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass die Messe erstmals in Halle 10 und 8 auf dem Stuttgarter Messegelände stattfinden wird und nicht wie bisher in Halle 1. Natürlich aber wird Covid-19 dafür sorgen, dass vieles anders ist. Sei es beim Einlass, bei dem neben der Eintrittskarte auch die 3G-Bescheinigung geprüft wird, sei es die Maskenpflicht auf dem Messegelände oder die fehlenden Ausstellerpartys. Zudem ist die Besucherzahl pro Messestand – abhängig von dessen Größe – reglementiert. Auch einige ausländische Firmen stellen dieses Jahr nicht auf der Messe aus, da die Reise aus dem Ausland nach Stuttgart leider nicht mehr so einfach ist wie früher. Dennoch bin ich davon überzeugt, dass wir dieses Jahr die Vision genießen werden, wie selten zuvor. Nach knapp eineinhalb Jahren ohne Messe ist allein die Möglichkeit, sich endlich wieder treffen zu können, ein Grund zum Feiern. Und wem das noch nicht langt, hat gleich zwei Möglichkeiten sich weiter über alle Vision-Neuheiten zu informieren:

1.) inVISION Days: Vom 30.11 bis 02.12. findet erstmals unsere dreitägige Online Konferenz inVISION Days (www.invdays.com) statt, bei dem jeder der Tage unter einem anderen Schwerpunkt steht (Kameras, Embedded Vision & AI, World of 3D). Die An-



Dr.-Ing. Peter Ebert,
Chefredakteur inVISION

meldung für die Konferenz ist übrigens kostenfrei.

2.) Vision 2022: Anfang Oktober 2022 findet bereits die nächste Vision in Stuttgart statt.

Ich freue mich aber darauf, Sie bereits im Oktober dieses Jahres auf den Gängen der Vision 2021 zu treffen.

Bleiben Sie gesund!

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

PS: Falls Sie noch kein Ticket für die VISION haben: Mit dem Aktionscode 'inVision-is-VISIONARY' bekommen Sie im Messticketshop der VISION ein kostenfreies Ticket.

redirect.tedomedien.de/BJdoyw



Matrox Altiz

Dual-3D Kamera Laser Profilsensor

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

Keine Abschattungen

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

Höchste Präzision

Patentierter Algorithmen extrahieren aus beiden Kamerabildern exakte 3D Daten. Punktwolken mehrerer Altiz Sensoren lassen sich einfach und komfortabel registrieren. Die robuste IP67 Mechanik wird unter engsten Toleranzen gefertigt und ist präzisions-kalibriert.

Einfache Software

Der interaktive Matrox Design Assistant erlaubt automatisierte Messungen in den 3D Daten – ohne Programmierung. Mit dem GenICam GenDC Protokoll kann Matrox Altiz auch in 3rd party Software integriert werden.

VISION
Stuttgart, 5. bis 7. Okt.
Halle 8 – Stand C48

RAUSCHER

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

ISW

The Visioneers



VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

05.-07. Okt. 2021
Messe Stuttgart

Sie finden uns an Stand:
10E24



Denken in Lösungen

ISW





Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Es geht wieder los!

Uns allen haben persönliche Begegnungen und Gespräche in den vergangenen anderthalb Jahren unglaublich gefehlt. Die VISION 2021 vom 5. bis zum 7. Oktober ist ein erster Schritt zurück in Richtung Normalität.

Als eine der ersten Fachmessen, die wieder stattfinden kann, hat die VISION für alle Teilnehmenden und auch für uns als MesseveranstalterInnen eine ganz besondere Bedeutung. Nach drei Jahren VISION-Pause gibt es einen enormen Nachholbedarf: Endlich wieder die neuesten Entwicklungen und Trends, Technologien, Produkte und Innovationen live und kompakt gebündelt an einem Ort zu erleben und den direkten, persönlichen Dialog zu pflegen.

Es haben sich nahezu alle nationalen und internationalen Größen der Bildverarbeitung zur diesjährigen VISION bekannt und wir verzeichnen täglich neue Anfragen und Neuanmeldungen aus der ganzen Welt. Jedes zweite ausstellende Unternehmen wird im Oktober aus dem Ausland nach Stuttgart anreisen. Gleichzeitig ist uns allen bewusst, dass die VISION in diesem Jahr einen stärker europäischen Charakter aufweisen wird. Das große Kommittent der Branche zur VISION, als weltweit führende Fachmesse zum Thema Bildverarbeitung, macht uns stolz. Insbesondere, weil wir wissen, dass es für alle Marktbeteiligten herausfordernde Zeiten sind. Ich bin überzeugt: Die über 250 Unternehmen, die in Stuttgart ihre Neuheiten präsentieren, senden damit gleichzeitig auch ein Aufbruchsignal an den Bildverarbeitungsmarkt weltweit.

Erstmals wird die VISION in diesem Jahr bei uns auf dem Messegelände parallel zu den Fachmessen Motek und parts2clean

stattfinden. Um für alle Teilnehmende größtmögliche Synergien zu schaffen, werden diese die Möglichkeit haben, die jeweils anderen Fachmessen kostenfrei und ohne weitere Registrierung zu besuchen.

Im Rahmen unseres Hygienekonzepts Safe Expo werden alle notwendigen Maßnahmen ergriffen, um die VISION kontrolliert und sicher für alle Beteiligten durchzuführen. Entsprechend werden die aus dem Alltag bekannten 3G (geimpft, genesen oder getestet) vor dem Zutritt auf das Gelände überprüft und auf dem Gelände gilt eine Maskenpflicht, mit Ausnahme von gastronomischen Situationen z.B. an den Ausstellungsständen. Mit der Vollregistrierung der Fachbesuchenden ist darüber hinaus eine Rückverfolgbarkeit gewährleistet. Als Veranstalterin ist die Messe Stuttgart in der Umsetzung allerdings auch auf das Mitwirken der Teilnehmenden angewiesen. Werfen Sie deshalb gerne vor Ihrem Besuch einen Blick auf das Hygienekonzept unter www.vision-messe.de/safe-expo.

F. Niethammer

Florian Niethammer,
Projektleiter VISION



EIN FRAMEWORK FÜR ALLE PRÜFFÄLLE – QUALITÄTSKONTROLLE MIT REALTIME COMPUTER VISION

- ✓ Lösungsprojektierung
inkl. Beleuchtung & Kamera
- ✓ Problemlose Integration
in Ihre Anlage
- ✓ Einfacher Anschluss
an Umsysteme
- ✓ Prozesssichere Modelle &
revisionssichere Ablage
der Ergebnisse
- ✓ Beratung & Service



robotron

www.robotron.de/computer-vision

**Register now.
Watch later.**

Digital Conference for Machine Vision

November 30 –
December 2, 2021



More information and
free registration at
www.invdays.com

Day 1: Cameras

Tuesday, 30. November

09:15		Welcome
09:20		Keynote: Deep insights into image sensors & interfaces
SESSION 1 Cameras		
10:00		Ready-made solutions with a machine vision one-stop-shop
10:25		Accelerate decision making with new SWIR technology
10:50		Global market trends for computer vision cameras
11:15		Machine vision on embedded systems: possibilities & limits
11:40		Q&A Session: Cameras
12:00		EMVA Vision Pitches – Part 1
SESSION 2 Optics & Lenses		
12:30		Industrial optics for high resolution sensors
12:55		High resolution and high DoF lenses for blue LED-Light
13:20		Is there something between standard and custom lenses?
13:45		Q&A Session: Optics & Lenses
SESSION 3 High-Speed Vision		
14:00		Advanced 10GigE cameras to simplify integration
14:25		CoaXPress for high speed image acquisition
14:50		Multi-camera applications with 25, 50 and 100GigE vision
15:15		Q&A Session: High-Speed Vision
15:30		EMVA Vision Pitches – Part 2
16:00	 	Panel Discussion: What will the camera of the future look like?

Platin Sponsor



Event Partners



Day 2: Embedded Vision & AI

Wednesday, 1. December

09:15		Welcome
09:20		Keynote: Embedded vision & AI landscape 2025
SESSION 4 AI & Deep Learning		
10:00		Customize your AI vision without programming
10:25		Deep learning options for easier model training
10:50		Smarter AIoT solution service accelerates AI applications
11:15		Deep learning in embedded devices at the edge
11:40		Q&A Session: AI & Deep learning
12:00		EMVA Vision Pitches – Part 3
SESSION 5 Smart Cameras		
12:30		Integrated machine vision without downtime
12:55		Easy-to-use smart cameras for Industry 4.0 and AI
13:20		Compact and powerful smart vision products
13:45		Q&A Session: Smart Cameras
SESSION 6 Embedded Vision		
14:00		The miniaturization of embedded vision solutions
14:25		Off-the-shelf FPGA IP cores for cameras and embedded vision
14:50		All-in-one industrial edge computing SoC camera
15:15		Q&A Session: Embedded Vision
15:30		EMVA Vision Pitches – Part 4
16:00	   	Panel Discussion: Machine vision 2025: At the edge or in the cloud?

Day 3: World of 3D

Thursday, 2. December

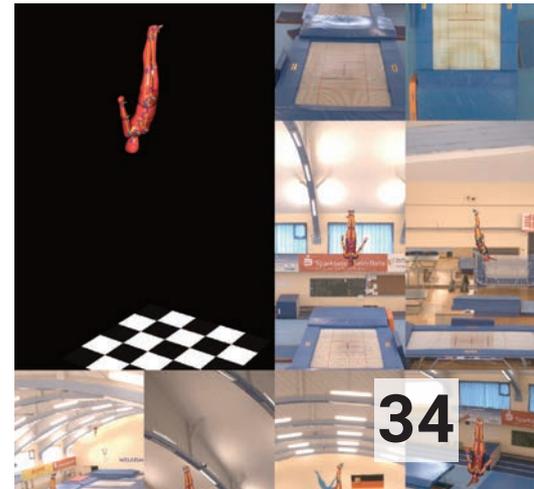
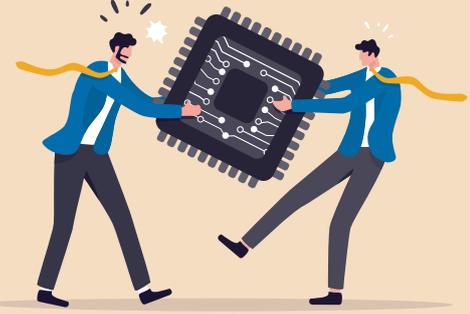
09:15		Welcome
09:20		Keynote: 3D-Multimodal imaging – status quo & developments
SESSION 7 Robot Vision		
10:00		Transform robotics with the power of sight
10:25		Light field for complex 3D robot vision tasks.
10:50		Simple spatial orientation for 3D robot vision
11:15		How to simplify your robot application using a smart 3D camera
11:40		Q&A Session: Robot Vision
12:00		EMVA Vision Pitches – Part 5
SESSION 8 Profile Sensors		
12:30		Profile sensor features for easy integration
12:55		High-precision laser line detection with FPGA programming
13:20		How modular profile sensors open up new horizons for 3D
13:45		Q&A Session: Profile Sensors
SESSION 9 Bin Picking		
14:00		Industry proven bin picking solution with easy to use GUI
14:25		Unleashing the potential in on-arm mounted 3D vision robotics
14:50		New features for faster performance and simplified commissioning
15:15		Q&A Session: Bin Picking
15:30		EMVA Vision Pitches – Part 6
16:00	   	Panel Discussion: 3D for autonomous mobile robotics

Background image: ©saneer/stock.adobe.com

14| TITELSTORY



20



34



64



76



90

Bilder: S.14 B&R Industrie-Elektronik GmbH; S.20 ©Nuthawut/adobestock.com; S.34 Matrix Vision GmbH; S.64 Baumer Holding AG; S.76 Framos GmbH; S.90 Alitheon, Inc.

Anzeige

ALYSIUM

Industrial Machine Vision Assemblies

Industrial Reliability.
High Flex & Extended Length.
Copper and Optical Solutions.

www.alsyum.com



INHALT 5.21

■ AKTUELL

News	10
Messevorschau Vision 2021	12
TITEL: Beleuchtungssysteme für genaue Blitzzeitpunkte	14
Neues EMVA-Präsidium, Mitglieder & Marktzahlen	18
Was bedeutet der Chipmangel für die Vision-Branche?	20
Lakesight Technologies and LMI becomes TKH Vision	24
The Role of Standards IP in Future Vision Tech Development	26
Lexikon der Bildverarbeitung: SWIR	104
Index / Impressum	105
Startup of the Month: Toposens	106

■ KAMERAS & KOMPONENTEN

Expertenrunde: Highspeed-Interfaces – What's Next?	28
Photon-number-resolving Scientific Camera	32
sCMOS Camera with Camera Link HS	33
KI-gestützte Sprunganalyse beim Trampolinturnen	34
USB3-Kameras für erschwingliche Fluoreszenzmikroskopie	36
Multispektralkamerasystem mit zwei Filterrädern	38
Camera resistant to 40G impacts automatically retain focus	40
Expertenrunde: Überholt USB4 den USB3.2-Standard?	42
Neuheiten Kameras	46
Neuheiten Komponenten	59

Schwerpunkt OBJEKTIVE

Machine Vision Lenses for the Pharma Industry	48
S-mount Optik mit Piezo-betriebenen proaktiven Fokus	50
Hohe Genauigkeit bei Zentriermessungen von IR-Objektiven	52
MARKTÜBERSICHT: Objektive	53
Neuheiten Objektive	56

■ EMBEDDED VISION & AI

So wird KI industrietauglich – Teil 1/2	61
Smarte KI-Kamera für Objekt-Klassifizierung bis zu 300fps	64
Deep Learning mit grafischer Programmierumgebung	66
Fast Design of Vision and Deep Learning Applications	68
Neuheiten Embedded Vision	69
MIPI A-PHY für Machine-Vision-Applikationen bis 15m	70

■ SYSTEME & LÖSUNGEN

Schwerpunkt VISION GUIDED ROBOTICS

Millimetergenaue Navigation für autonome Roboter	72
360° ToF Sensor mit großem Sichtfeld für die Robotik	74
Autonomes Fahren mit Tiefenkameras in Treibhäusern	76
End-of-Line Prüfung von Cabriooverdecks	78
Roboterbasierte Dichtheitsprüfung an Kühlschränken	80
Gemeinsame Softwareplattform für 3D-Inline-Sensoren	82
Automatisierte Wandproduktion für Fertighäuser mit 3D-Vision	84
Konfokale Liniensensoren für 3D-Topo-/Tomographiedaten	87
Chemikalienfrei Unkräuter entfernen mit Robotern und KI	88

Contactless Traceability System for off-the-Shelf Cameras

High-Speed-Sortierung mit KI und FPGA-Framegrabbern	92
3D-Digitalisierung von Dinosauriern mit 100MP-Kamera	94
Korrosionsprüfplatten schnell und objektiv auswerten	96
Bremsbackenkontrolle von Zügen bei der Durchfahrt	98
Automatisierte Inspektion von fahrenden Zügen	100
Neuheiten Systeme & Lösungen	102

Anzeige



Nominees für Vision Award 2021



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Das Österreichische Institut AIT, HD Vision Systems, Prophesee und Zeiss Automated Inspection sind in der Shortlist für den Vision Award 2021. Die vier Einreichungen umfassen ereignisbasierte Bildverarbeitung, In-line-Messtechnik und zwei 3D-Vision Produkte. Der mit 3.000 Euro dotierte Preis wird am ersten Tag der VISION in Stuttgart verliehen.

www.vision-messe.de

Intel ändert Kamera-Strategie



Bild: Framos GmbH / Intel Corp.

Intel RealSense hat die Produktlinien L515 LiDAR und Facial Authentication (FA) eingestellt, um sich auf die bestehende Stereo-Vision-Produktlinie der D400-Serie zu konzentrieren. Bestellungen für die angekündigten Produkte können in den nächsten sechs Monaten aufgegeben werden. Die Ankündigung betrifft keine der bestehenden D400e-Stereo-Vision-Produkte von Framos.

www.framos.com



Bild: TeDo Verlag GmbH

Über 1.000 Anmeldungen für inVISION TechTalks

Die zehn Webinare der inVISION TechTalks SOLUTIONS – die ab 14. September jeweils Dienstag ab 14 Uhr stattfinden – haben bereits jetzt über 1.000 Anmeldungen. Die kostenfreien Webinare präsentieren Inspektionslösungen für Food & Beverage, Robot Vision, Shop Floor & Inline Metrology, Pharma & Life Science, High Speed Inspections, Vision System Integration, Multi-/Hyperspectral Imaging, Non Destructive Testing, Easy-to-Use Inspections und die Inspection Trends 2022.

www.invision-news.com/techtalks

inVISION Days 2021 - kostenfreie Online-Konferenz

Die inVISION veranstaltet erstmals vom 30. November bis zum 2. Dezember die dreitägige Online-Konferenz inVISION Days. Jeder der drei Konferenztage steht dabei unter einem eigenen Schwerpunkt: Cameras (30.11.), Embedded Vision & AI (01.12.) und World of 3D (02.12.). An jedem Tag finden neben zahlreichen Vorträgen auch eine Keynote, die EMVA Vision Pitches sowie eine Podiumsdiskussion statt. Kostenfreie Anmeldung für die einzelnen Konferenztage und das Konferenzprogramm finden Sie unter folgendem Link.



Bild: TeDo Verlag GmbH

www.invdays.com

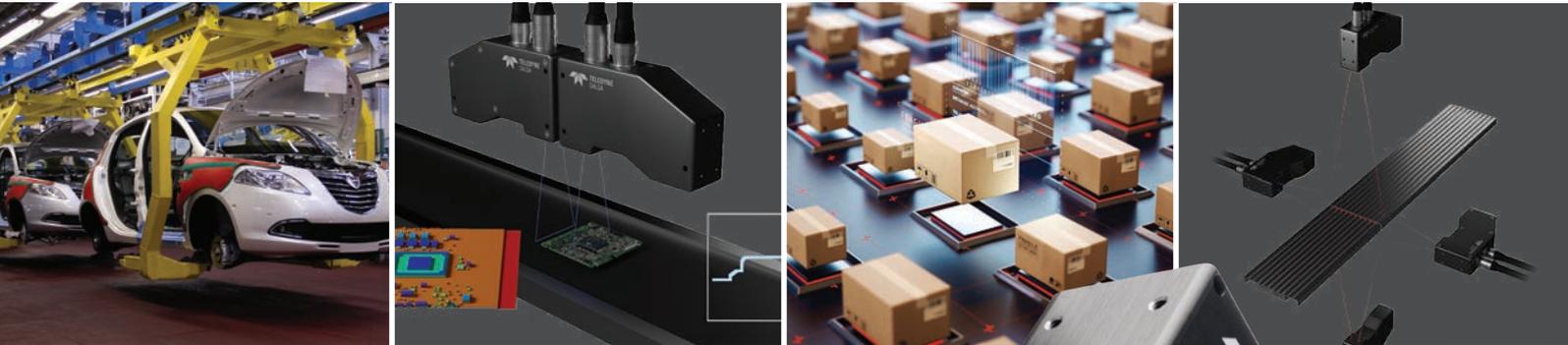
IMMER BESTENS INFORMIERT!

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

www.invision-news.de/news



ÜBERZEUGT BEI INLINE-MESSUNGEN IN ECHTZEIT



Für eingehende Analysen: Z-Trak2 3D-Laserprofiler

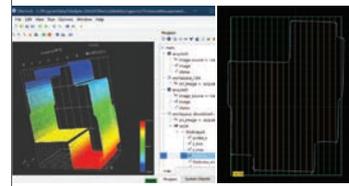


Die funktionsreiche Z-Trak2™-Reihe mit ihrem leistungsstarken technologischen Fundament liefert bei Inline-Messungen und Prüfungen genaue und wiederholbare Ergebnisse.

FUNKTIONSMERKMALE DER Z-TRAK2-REIHE

- » Im Werk kalibriert und direkt einsatzbereit
- » Hohe Genauigkeit bei den verschiedensten Oberflächenreflexionen
- » Mehrere Laseroptionen für breitere 3D-Anwendungen
- » Modellvarianten von 10 mm bis 1000 mm
- » Kostenloses Softwarepaket und GenICam®-Support
- » Kompaktes Gehäuse mit Schutzart IP 67

SHERLOCK 8



EINFACH ZU BEDIENENDE MULTISENSOR- KONFIGURATIONEN



WEITERE INFORMATIONEN zu Z-Trak2
www.teledynedalsa.com/z-trak2



TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group

Bild 1 | Über 280 Aussteller stellen dieses Jahr vom 5. bis 7. Oktober auf der Vision in Stuttgart ihre Bildverarbeitungsneuheiten vor.



VISION

World's leading
trade fair for
machine vision

Vision time

Die Bildverarbeitungsbranche trifft sich auf der Vision 2021

Bilder: Messe Stuttgart GmbH

Nach drei Jahren trifft sich vom 5. bis 7. Oktober das Who-is-Who der Bildverarbeitungsbranche auf der Vision in Stuttgart. Allerdings wird dieses Jahr einiges anders sein als sonst.

„Wir tun alles, damit 2021 ein erfolgreiches Vision Jahr wird!“, verspricht Florian Niethammer, Projektleiter bei der Messe Stuttgart. Der Rückhalt und die Vorfreude in der Branche sind ungebrochen: „Wir spüren trotz dynamischer Pandemielage und realistischer Erwartungshaltung bei allen Beteiligten eine enorme Vorfreude und den großen Wunsch, dass die Bildverarbeitungsbranche und ihre Kundschaft endlich wieder persönlich in Stuttgart aufeinander treffen können“. Über 280 Aussteller werden dieses Jahr auf der Messe mit einem Stand vertreten sein. Die Messe Stuttgart berichtet, dass rund jedes zweite ausstellende Unternehmen aus dem Ausland nach Stuttgart anreist. Daher ist Martin Grzymek, Vertriebsleiter Europa bei Teledyne, davon überzeugt, dass „die Besucher der Messe sich einen sehr guten Überblick

über aktuelle und zukünftige Produkte, Technologien und Trends verschaffen können“. Die Messe Stuttgart geht allerdings davon aus, dass die Fachmesse in diesem Jahr - bedingt durch noch bestehende Reisebeschränkungen und Quarantäne-Regelungen - deutlich stärkeren europäischen Charakter aufweisen wird als in der Vergangenheit.

Umzug in Halle 8 und 10

Die Messe ist im doppelten Sinne zweifach umgezogen. Zum einen ist der Termin der Vision jetzt Anfang Oktober - und nicht wie sonst Anfang November - zum anderen wechselt sie die Ausstellungshallen. Erstmals findet die Vision parallel zu den beiden Fachmessen Motek und parts2clean statt. Besucher der beiden Gastveranstaltungen erhalten

die Möglichkeit, die Vision kostenfrei zu besuchen, sowie Vision Besucher ebenso die Chance, auf die anderen beiden Messen kostenfrei zu kommen. Bedingt durch die drei gleichzeitig stattfindenden Veranstaltungen, findet aber die Vision erstmals in den Hallen 8 und 10 statt, und nicht wie bisher in Halle 1. Auf dem gesamten Messegelände wird 3G umgesetzt und damit sichergestellt, dass alle Teilnehmenden nachweislich geimpft, genesen oder negativ getestet sind. Entsprechende Testkapazitäten sind auch vor Ort geplant Während der Messe gilt eine allgemeine Maskenpflicht. Die Maske darf bei Inanspruchnahme einer gastronomischen Dienstleistung oder in den Außenbereichen der Messe abgenommen werden. Damit Teilnehmende die Abstandsregeln einhalten können, wird mit vier m breiten



Bild 2 | Erstmals findet die Vision zeitgleich mit den Messen Motek und parts2clean statt und zieht daher in die Hallen 8 und 10 um.

Gängen und großzügigen Catering-, Networking- und Forumsflächen gearbeitet.

Zahlreiche Themenparks und Foren

Zusätzlich zum geförderten BMWi-Gemeinschaftsstand (Halle 10 Stand E40) für junge Unternehmen aus Deutschland können Besucher auf der neu geschaffenen Vision Startup World (Halle 8 – Stand E60) sich über die neuesten Kamertechnologien, Algorithmen aus

dem Bereich künstliche Intelligenz oder Deep Learning sowie Bildverarbeitungssysteme informieren. Auf der Integration Area (Eingangsbereich Halle 10) stellen SystemintegratorInnen und LösungsanbieterInnen ihr spezifisches Angebot für verschiedenste Anwendungsbranchen vor. Unter dem Titel IPC 4 Vision (Eingangsbereich Halle 8) präsentieren sich zahlreiche Anbieter von Industrie-PCs. Zudem findet die Sonderschau 'Internationale Bildverarbeitungsstandards' statt, die von der EMVA ausgerichtet wird. Durch die Kooperation mit den Verbänden AIA (Nordamerika), CMVU (China), JIIA (Japan) und VDMA (Deutschland) bieten sich dem Messebesuchenden dort ein globaler Einblick in die Welt der Bildverarbeitungsstandards. Der VDMA organisiert neben den VDMA Technologietagen

(Halle 8 Stand E53), die unter dem Motto 'Forschung trifft Industrie' stehen, erneut die Industrial Vision Days (Halle 8). Erstmals wird das dreitägige Forum dieses Jahr auch live gestreamt, für Besucher, die nicht zur Messe kommen können. Bereits im Oktober nächsten Jahres findet dann die nächste Vision statt, bevor die Messe dann wieder in ihren Zweijahres Rhythmus geht, das heißt dann 2024 erneut stattfindet. ■

www.vision-messe.de

Kostenfreie Tickets für die Vision erhalten Sie mit dem Aktionscode 'inVision-is-VisionARY', den Sie im Messticketshop der Vision einlösen können.



Link auf: redirect.tedomedien.de/wLxrqE

- Anzeige -

Jede Geschwindigkeit, jede Auflösung, jede Kabellänge



10GigE HR-HT SERIE

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



25GigE BOLT

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



50GigE ZETITH

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



2010 Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2018 Erster Kamerahersteller, der eine 25GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2018 Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE- und 25GigE-Zeilenscan-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2021 Erster Kamerahersteller, der eine 50GigE und 100GigE Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



EIN MIT PLATIN AUSGEZEICHNETER ANBIETER VON HOCHGESCHWINDIGKEITS-BILDKAMERAS

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



Bild 1 | Die integrierten Beleuchtungssysteme von B&R blitzen mit einer Genauigkeit und einer minimalen Pulsdauer von einer Mikrosekunde. Alle Beleuchtungen lassen sich zudem mit bis zu vier unterschiedlichen LED-Farben ausstatten.

Integrierte Leuchte

TITELSTORY: Beleuchtungssystem für extrem genaue Blitzzeitpunkte

Bilder: B&R Automation

Beleuchtungssysteme für die industrielle Bildverarbeitung gibt es wie Sand am Meer. Dennoch hat sich Automatisierungsspezialist B&R entschieden, ein eigenes, integriertes System auf den Markt zu bringen. Wieso diese Entscheidung dennoch die einzig richtige war und welche Rolle dabei das Thema Integration spielt, erklärt B&R-Vision-Experte Andreas Waldl im Interview.

IP VISION Herr Waldl, Hand aufs Herz, ist es wirklich notwendig, dass ein Automatisierungsanbieter wie B&R ein eigenes Beleuchtungssystem im Portfolio hat?

Andreas Waldl: Vor knapp zehn Jahren hätte ich diese Frage sicherlich noch mit nein beantwortet. Doch dann habe ich mich grundlegend mit dem Thema Machine Vision beschäftigt und bin zu dem Schluss gekommen, dass sich viele Anforderungen moderner Maschinen nur lösen lassen, wenn das

Vision-System und die restliche Maschinenautomatisierung aus einer Hand kommen.

IP VISION Nun, das erklärt, wieso B&R eigene Kameras entwickelt hat. Aber wieso auch ein eigenes Beleuchtungssystem?

Waldl: Weil für die Qualität des aufgenommenen Bildes die Beleuchtung sogar noch wichtiger ist. Im Endeffekt bestimmen der Zeitpunkt, die Intensität und die Homogenität des

Lichtblitzes darüber, ob die gewünschten Vision-Funktionen fehlerfrei ausgeführt werden können. Und genau dafür benötigen wir ein integriertes Beleuchtungssystem.

inVISION Was verstehen Sie in diesem Zusammenhang unter integriert?

Waldl: Schauen wir uns eine herkömmliche Beleuchtung an. In den meisten Fällen gibt es genau eine Möglichkeit, diese anzusteuern: Einen digitalen Triggereingang. Manche Leuchten haben zusätzlich noch ein Potenziometer, um die Lichtintensität manuell anzupassen. Es gibt sicher Anwendungsfälle, in denen das ausreicht. Aber wenn die Applikation schneller ist, und wechselnde Produkte gefertigt werden ...

inVISION ... braucht es eine integrierte Beleuchtung.

Waldl: Ganz genau, denn so eine integrierte Beleuchtung bekommt mehr Informationen vom Steuerungssystem. Zuerst natürlich einen extrem genauen Blitzzeitpunkt – bei unserem System liegt die Synchronisierungsgenauigkeit bei unter einer Mikrosekunde; sowie die Information mit welcher Farbe und welcher Intensität geblitzt werden soll, um das jeweilige Produkt optimal abzubilden. Unsere Beleuchtungen können im Prinzip bei jedem einzelnen Bild mit unterschiedlichen Parametern arbeiten, ohne dass dadurch eine Verzögerung entsteht. Meines Wissens gibt es keine Leuchten auf dem Markt, die so eine hohe Flexibilität und Genauigkeit erreichen.

inVISION Wenn die Leuchten von B&R so viele Möglichkeiten bieten, sind sie dann kompliziert zu bedienen?

Waldl: Nein, und das ist auch ein Vorteil der tiefen Integration. Da sämtliche Variablen aus dem Steuerungssystem auch für die Vision-Funktionen zur Verfügung stehen, können wir unseren Kunden viele Vision-Funktionen anbieten, die sie einfach in ihrer gewohnten Entwicklungsumgebung verwenden können. Der Anwender muss sich lediglich die Komponenten zusammenstellen, die er benötigt und diese dann parametrieren.

inVISION Wenn ich Sie richtig verstehe, lassen sich all diese Vorteile aber nur nutzen, wenn auch eine Kamera von B&R eingesetzt wird. Ist das richtig?

Waldl: Nur zum Teil. Es ist natürlich richtig, dass sich unsere Kameras, Leuchten und Maschinensteuerungen perfekt er-

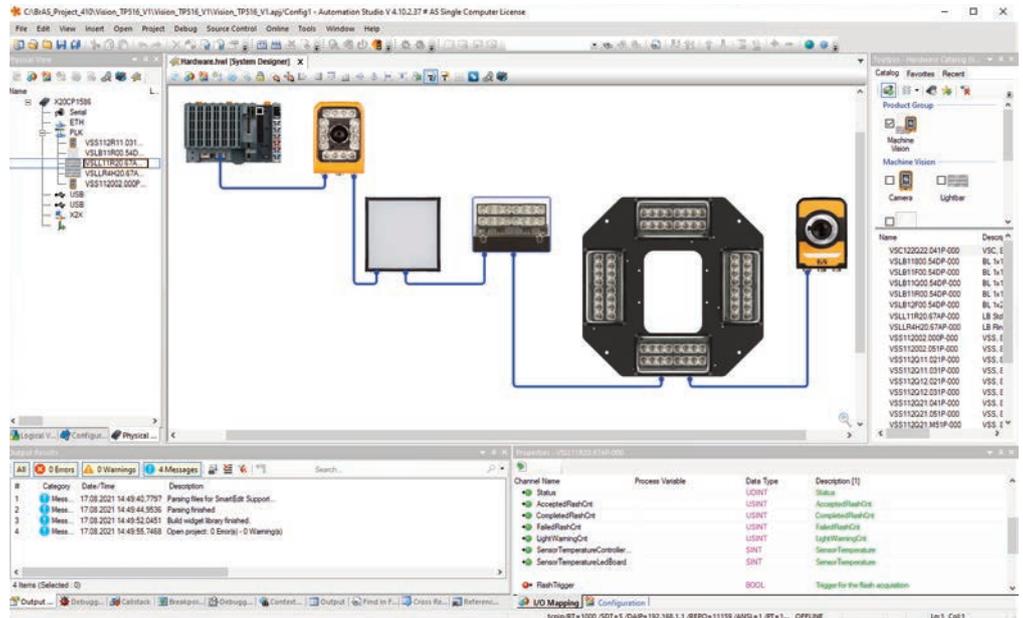


Bild 2 | Der Anwender parametrieret Licht und Kameras für seine Vision-Aufgaben in der Software Automation Studio von B&R.

gänzen, aber viele der Vorteile unserer Leuchten kommen auch zum Tragen, wenn sie mit Kameras von Drittherstellern kombiniert werden. Unser Beleuchtungssystem kann sogar manche Schwachpunkte anderer Kamerasysteme ausmerzen. Die meisten Kameras haben nämlich aufgrund des ver-

Umfassendes Beleuchtungsportfolio

Das Beleuchtungsportfolio von B&R umfasst Backlights, Balkenleuchten und Ringleuchten in unterschiedlichen Ausführungen. Zudem sind auch Kameras mit bis zu 64 integrierten LEDs erhältlich. Jede Leuchte verfügt über einen integrierten Blitzcontroller und lässt sich gleichzeitig mit bis zu vier unterschiedlichen LED-Farben ausstatten. Die Auswahl reicht von Weiß, über mehrere sichtbare Farben, bis hin zu IR und UV. Dadurch lassen sich Kontrast, Lichtfarbe, Ausleuchtung und Belichtungsstärke optimal für jede Anwendung anpassen. Die flexiblen Balkenleuchten verfügen über einen elektronisch verstellbaren Abstrahlwinkel von -40 bis +90°. Die Balkenleuchten stehen auch als fertig konfigurierte vier-, sechs- und achtfache Ringleuchte zur Verfügung. Alle B&R-Beleuchtungssysteme benötigen lediglich ein Kabel. Über einen M12-Hybridanschluss werden Leuchte und Kamera in das Maschinennetzwerk eingebunden und gleichzeitig mit 24VDC versorgt. Ein zweiter Hybridanschluss ermöglicht Daisy-Chain-Verkabelungen mit weiteren Leuchten oder Kameras.



Das B&R-Vision-System

B&R hat von Grund auf eine eigene Machine-Vision-Lösung entwickelt und vollständig in sein Steuerungssystem integriert. Vision-Applikationen lassen sich nun schneller umsetzen, da Steuerungstechnik und Vision erstmals aus einer Hand kommen, weswegen auch die Gesamtkosten deutlich niedriger sind. Die Vision-Lösung besteht aus einem Beleuchtungssystem, Kameras und intelligenten Bildverarbeitungsalgorithmen. Die Beleuchtung ist wahlweise in die Kameras integriert oder als externes Gerät verfügbar und wird automatisch mit dem Bildeinzug synchronisiert. Die tiefe Integration eröffnet Möglichkeiten, die weit über die Qualitätssicherung hinausgehen. Die Informationen des Vision-Systems können in Echtzeit in Regelkreise eingebunden und für die Maschinensteuerung verwendet werden. Achsbewegungen und Kamera werden mikrosekundengenau synchronisiert.



wendeten Sensors von Haus aus einen so hohen Jitter, dass es unmöglich ist, sie exakt mit den Achsbewegungen der Maschine zu synchronisieren. Diese Ungenauigkeit lässt sich jedoch einfach mit unseren Beleuchtungen kompensieren, denn diese blitzen mit einer Genauigkeit und einer minimalen Pulsdauer von einer Mikrosekunde. Auf diese Weise lassen sich selbst Produkte scharf abbilden, die sich mit einer Geschwindigkeit von 50m/s bewegen.



Bild 4 | Andreas Waldl
Produktmanager Integrated Vision, B&R

inVISION Für wen könnte so eine Kombination aus B&R-Licht und Dritthersteller-Kamera interessant sein?

Waldl: Zum Beispiel für Systemintegratoren, die sehr unterschiedliche Anforderungen bedienen müssen. Wenn sie für bestimmte Aufgabenstellungen eine spezielle Kameralösung benötigen, können sie trotzdem unser Beleuchtungssystem einsetzen. Dazu verwenden sie einfach eines unserer Standard-Interface-

Module und binden ein oder mehrere B&R-Leuchten in ihr Maschinennetzwerk ein.

inVISION Geht das nicht auch mit anderen externen Blitzcontrollern?

Waldl: Unser System eröffnet weit mehr Möglichkeiten als ein handelsüblicher Blitzcontroller. Diese können nur hartverdrahtete externe Triggerquellen verwenden und auch nur eine definierte Anzahl an Leuchten ansteuern. Bei B&R reicht die Bandbreite von einer Leuchte bis hin zu einer Kombination aus beliebig vielen Leuchten, die über frei wählbare Variablen und Signale getriggert werden können. Der Anwender kann mit Hard- und Software aus dem Standard-Portfolio von B&R eine völlig flexible Controller-Lösung erstellen, die über eine eigene webbasierte Bedienoberfläche verfügt. Diese Lösung kann dann mit beliebigen Kommunikationsprotokollen angesprochen werden, natürlich auch mit OPC UA. Für die Erweiterung um Ethernet TSN ist das B&R-System auch schon vorbereitet.

inVISION Sie bieten nun Kameras, diverse Leuchten und die dazugehörigen Software-Funktionen an. Ist das B&R-Vision-Portfolio damit vollständig?

Waldl: Wir haben einen sehr guten Grundstock auf den Markt gebracht, damit lassen sich schon viele Aufgabenstellungen hervorragend lösen. Aber wir haben noch lange nicht das Ende der Fahnenstange erreicht. Wir entwickeln bereits an weiteren Lösungen und Produkten, mit denen wir unser Portfolio in den kommenden Jahren ergänzen werden. Zu Details kann ich mich im Moment leider noch nicht äußern. Aber so viel kann ich schon verraten: Wir sind noch lange nicht am Ziel unserer spannenden Reise. ■

www.br-automation.com



BE VISIONARY

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

05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



Viel Neues

Neues EMVA-Präsidium, neue Mitglieder und Marktzahlen

Autor: Thomas Lübke, General Manager EMVA | Bild: EMVA



Bild 1 | Das neu gewählte EMVA-Präsidium (v.l.n.r.): EMVA-Präsident Dr. Chris Yates (Vision Ventures, I.), Vizepräsident Prof. Dr. Bernd Jähne (Uni Heidelberg), Schatzmeister Arndt Bake (Basler).

Ein neues EMVA Präsidium, zahlreiche Aktivitäten rund um die Vision 2021, getrübe Aussichten für die nächsten sechs Monate und zahlreiche neue Mitglieder sind die aktuellen Themen der EMVA in dieser Kolumne.

Auf der Vision 2021 (5. bis 7. Oktober) wird die EMVA erneut den International Vision Standards Stand (Halle 8 - Stand B50) betreuen. Die Fachbesucher können sich über die gängigsten Bildverarbeitungsstandards informieren und mit Experten über zukünftige Entwicklungen, wie z.B. kommende Standardversionen und deren Eigenschaften, diskutieren. Im Fokus stehen wird etwa das neueste Release des EMVA 1288 Standards. Während

der Messe wird der Verband außerdem Details zu seinem neuen Online-Webinar-Konzept bekannt geben, das im Herbst startet: die EMVA Spotlight Series. Die EMVA hat zudem nach Abwägung aller aktuellen Umstände rund um Covid-19 beschlossen, das beliebte Get-Together Event International Vision Night dieses Jahr nicht zu veranstalten, und auf die Vision 2022 zu verschieben.

Vorstand wählt neues Präsidium

In seiner konstituierenden Sitzung bestätigte der neue EMVA-Vorstand Dr. Chris Yates (Vision Ventures) als EMVA-Präsident und wählte Prof. Dr. Bernd Jähne (Uni Heidelberg) zum neuen EMVA-Vizepräsidenten sowie Arndt Bake (Basler) zum Schatzmeister des Verbandes.

72% sehen Umsatzstagnation kommen

Der EMVA Quarterly Machine Vision Sales Report für das zweite Quartal 2021 zeigt eine uneinheitliche Entwicklung hinsichtlich Vergangenheit und Zukunft. Während das zweite Quartal 2021 mit einem Umsatzplus von +25% im Vergleich zum Vorjahresquartal extrem stark war, hat sich die Branchenstimmung für die kommenden sechs Monate recht schnell wieder eingetrübt. Noch in der Befragung im ersten Quartal gaben 82% der Befragten an, dass die Umsätze in den kommenden sechs Monaten steigen würden. Drei Monate später wandelte sich die positive Aussicht der Zulieferer eine pessimistischere Sichtweise, da 72% eine Umsatz-Stagnation für die kommenden sechs Monate vorhersagten. Ob

und wie auch der zunehmende Komponentenmangel bei dieser Entwicklung eine Rolle spielt, wird sich bei kommenden Befragungen zeigen.

Neue EMVA-Mitglieder

Die Zahl der EMVA-Mitglieder ist seit Beginn der Sommersaison weiter gestiegen und noch vielfältiger geworden. Wir freuen uns, sechs neue Mitgliedsunternehmen und -institute begrüßen zu dürfen. Angefangen mit dem Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), das sich als Forschungspartner für die digital integrierte Produktion präsentiert. Des Weiteren hat sich Neosys Technology mit Sitz in Taipei/Taiwan für eine Mitgliedschaft in der EMVA entschieden. Das Unternehmen entwickelt und fertigt Embedded-

Module und -Systeme für die Industrie mit Kernkompetenzen in den Bereichen Embedded Computing, Datenerfassung und -verarbeitung. Das dritte neue Mitglied ist Zebra Technologies Europe. Der Konzern beliefert eine Vielzahl von Branchen mit Lösungen wie etwa Barcode-Scanner, mobile Computer und robuste Tablets, RFID und Echtzeit-Lokalisierungssysteme (RTLS), intelligente Lösungen für Personalmanagement/-ausführung, Datendienste und präskriptive Analysen, sowie intelligente Automatisierungssysteme. Bright Machines mit Hauptsitz in San Francisco und Forschungs- und Entwicklungszentren in den USA und Israel, ist ein weiteres neues EMVA-Mitglied. Es wurde 2018 mit einem Software-first-Ansatz gegründet, um industrielle Fertigungsprozesse zu transformieren. Mit seiner

Expertise in Soft- und Hardware, bietet das Unternehmen eine Komplettlösung für die industrielle Automatisierung. Ein weiteres Neumitglied ist Bizerba Luceo. Der französische Spezialist für industrielle Inspektionslösungen entwickelt, fertigt und installiert seit über 30 Jahren Bildverarbeitungslösungen für die 100% Qualitätskontrolle von verarbeiteten Produkten und Einzelverpackungen. Last but not least sind wir stolz darauf, unser neuestes Mitglied Venturi Astrolab begrüßen zu dürfen, das neue Wege zur Erkundung von und auf fernen Planeten erschließt. Das Team mit Sitz in Hawthorne, Kalifornien, baut und betreibt eine Flotte von kommerziellen Mehrzweck-Planetenrovern. ■

www.emva.org

- Anzeige -

from the pioneers in sCMOS

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

lightsheet scanning mode

low light mode

bi back illuminated



pco.panda 4.2 bi

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

pco.

pco.panda 4.2



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

pco.de

Versorgungs- probleme

Was bedeutet der Chipmangel für die Visionbranche?

Chips und Image Sensoren werden langsam zur Mangelware. Als Folge davon beginnen unter anderem die Lieferzeiten von (Vision-)Produkten anzusteigen, Was bedeutet aber der Chipmangel konkret für die Visionbranche. Die inVISION hat bei Basler, IDS, ViTeCom und VDMA nachgefragt.

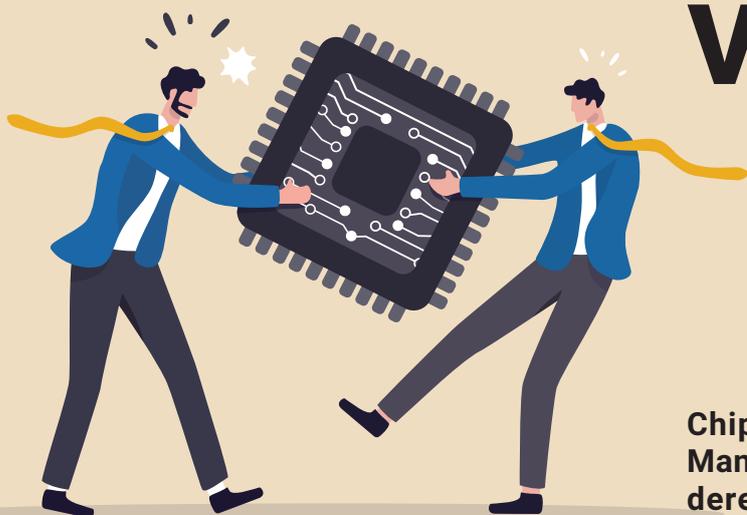


Bild: ©Nuthawut / stock.adobe.com



Wachstumsbremse

Autor: Christian Stoffers, Head of Sales EMEA, Basler AG

Die Nachfrage-Liefer-Situation für elektronische Komponenten hat sich in den letzten Monaten zunehmend verschärft und die Lieferzeiten für Produkte wie Chips, Sensoren und Elektronikbauteile sind deutlich gestiegen. Gleichzeitig ist die Nachfrage in der Visionbranche während der Pandemie stabil geblieben, bei einigen Marktteilnehmern ist sie sogar deutlich

zweite Hälfte des Jahres 2022 wurden bereits getätigt. Das Beschaffen zusätzlicher Mengen zur Deckung einer weiter steigenden Nachfrage dürfte jedoch sehr schwierig werden. Dementsprechend bedeutet der Chipmangel für unser Unternehmen und sicher auch für weite Teile der Visionbranche eine deutliche Wachstumsbremse.

Seit Dezember 2020 haben wir unseren Produktions-Output jeden Monat erhöht und liegen derzeit bei +40% im Vergleich zum vergangenen Geschäftsjahresmittel. Wir konzentrieren alle unsere Ressourcen darauf, dieses Niveau zu halten und unsere Produktionskapazität ab Mitte dieses Jahres sogar noch zu erhöhen, vorausgesetzt, die Versorgungsseite bleibt auf einem ähnlichen Niveau wie heute. Unser weltweiter Einkauf arbeitet unermüdlich

Der Chipmangel bedeutet für unser Unternehmen und sicher auch für weite Teile der Visionbranche eine deutliche Wachstumsbremse.

Christian Stoffers, Basler AG



Bild: Basler AG

gestiegen. Diese Situation erfordert nicht nur sehr hohe Kreativität und Leistungsbereitschaft bei den Kolleginnen und Kollegen im Einkauf, sondern stellt auch eine ständige kommunikative Herausforderung dar, da die Kunden einen realistischen Ausblick für ihre unternehmerische Planung und größtmögliche Transparenz über die aktuelle Liefersituation erwarten.

Der Basler Einkauf konnte eine Grundversorgung mit kritischen Komponenten für das ganze Jahr sichern, auch Bestellungen für die nächsten zwölf bis 18 Monate bis in die

lich mit allen zur Verfügung stehenden strategischen und operativen Ressourcen und Möglichkeiten daran, direkt von Hauptlieferanten oder über Broker zu beziehen, um den Vorrat an Komponenten trotz der aktuellen Preisvolatilität zu erhöhen. Unser gesamtes weltweites Produktionspersonal steht unverändert bereit, um die Produktionskapazitäten weiter hochzufahren, sobald sich die Materialversorgung verbessert und stabilisiert. ■

www.baslerweb.com

Europa könnte an Bedeutung verlieren

Autor: Jürgen Hartmann, Geschäftsführender Gesellschafter, IDS Imaging Development Systems GmbH

Angesichts von News-Meldungen wie 'Beste Auftragslagen' oder 'Überraschend starke Nachfrage nach deutschen Produkten' könnte man meinen, dass die Weltwirtschaft kaum noch am Rohstoff- bzw. Chipmangel leidet und Lieferengpässe der Vergangenheit angehören. Doch die Ernsthaftigkeit der aktuellen Situation wird von der deutschen Presse nicht ausreichend kommuniziert, denn die Auswirkungen sind bei unseren Kunden noch nicht gänzlich angekommen. Die nebenbei in einer Randnotiz erwähnte Kurzarbeit in der Automobilindustrie zeigt nicht die Gefahr auf, die den gesamten Maschinen- und Anlagenbau und damit den deutschen Mittelstand betrifft.

Es ist richtig, dass die Auftragslage aktuell auch in der Vision Branche überdurchschnittlich gut ist. Leider können diese Aufträge nicht bearbeitet und ausgeliefert werden. Das hat zur Folge, dass die Unternehmen keine Umsätze erwirtschaften. Dies wird Kurzarbeit und im schlimmsten

den mehrfach geprüft und aktualisiert werden, um Liefertermine zu verschieben oder Teillieferungen festzulegen. Infolgedessen ist die Gefahr von übermäßigen psychischen Belastungen in diesen Bereichen überdurchschnittlich groß.

Nach anfänglichen Lieferverzögerungen nennen uns die Chiphersteller inzwischen gar keine Liefertermine mehr bzw. ihre Lieferzusagen reichen bis ins Jahr 2022 und teilweise sogar 2023. Wenn wir heute nicht wissen, ob und wann wir Ware erhalten, können wir auch unseren Kunden keine verbindlichen Zusagen machen. Das betrifft leider mittlerweile viele unserer Produkte.

Was können wir als Unternehmen tun, um die Situation zu entschärfen? Wir bei IDS sind täglich in Kontakt mit allen relevanten Lieferanten, um eventuelle Engpässe frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig Gegenmaßnahmen einzuleiten. Unsere Entwicklungs- und Einkaufsabteilungen arbeiten daran, alternative Bauteile und Lieferanten zu identifizieren, freizugeben und einzusetzen, um weiterhin möglichst zuverlässige Liefertermine und wettbewerbsfähige Lieferzeiten zu garantieren. Unseren Kunden raten wir, größere Mengen und Rahmenaufträge frühzeitig mit uns zu besprechen und langfristig zu planen, um gemeinsam alle Optionen und gegebenenfalls alternative Produkte auf Verfügbarkeit prüfen zu können. Die

Auswirkungen des Chipmangels sind weitaus schwerwiegender, als es über die Medien aktuell kommuniziert wird. Und wir sind keinesfalls über den Berg. Ein transparenter Informationsfluss und enge Zusammenarbeit mit den Kunden ist notwendig, um Folgeschäden für Industrie und Wirtschaft entgegenzuwirken.

Die Auswirkungen des Chipmangels sind weitaus schwerwiegender, als es über die Medien aktuell kommuniziert wird.

Jürgen Hartmann, IDS



Fall weitere Insolvenzen von Firmen zur Folge haben. Europa könnte damit mehr und mehr an Bedeutung als Lieferant von Komponenten verlieren. Nordamerika und Asien spielen dagegen eine immer größere Rolle. Neben dem wirtschaftlichen Aspekt kommt noch die zusätzliche Belastung der Mitarbeiter in den Bereichen Einkauf und Auftragsabwicklung hinzu. Aufträge, die bisher geradlinig abgearbeitet werden konnten, müssen jetzt unter Umständen

Auswirkungen des Chipmangels sind weitaus schwerwiegender, als es über die Medien aktuell kommuniziert wird. Und wir sind keinesfalls über den Berg. Ein transparenter Informationsfluss und enge Zusammenarbeit mit den Kunden ist notwendig, um Folgeschäden für Industrie und Wirtschaft entgegenzuwirken.

www.ids-imaging.de

We connect sensors and provide key data for profitable business decisions in industrial sorting and monitoring.



Müssen wir wieder lokaler denken?

Autor: Andreas Schaarschmidt, CEO, ViTeCom

Der derzeitige Chipmangel bedeutet für die Visionbranche einen massiven Standortnachteil bzw. Verlust von Wettbewerbskraft für die lokalen Komponenten- und System-Hersteller. Wir spüren nun die Auswirkungen durch Abhängigkeit von der 'Made (somewhere) in the world' Strategie. Es wird produziert wo günstige Arbeitskräfte zu haben sind und wo sich Vorteile aus der technologischen Clusterung ergeben. Lange haben wir Geschäftsleute die Vernetzung der Welt sehr pragmatisch und an der Sache orientiert vorangetrieben. Im Moment, wo Covid-19 auch die menschlichen Verbindungen erschweren, verdichtet sich der Eindruck, dass lokale Interessen durch erhöhte Binnennachfrage mit größerer Priorität befriedigt werden wollen. Ein Beispiel ist die 5G Technologie. Unzählige asiatische Brands saugen am Markt für FPGAs und Prozessoren. Kombiniert mit mehr Wohlstand und dadurch lokaler

Automatisierung ergeben sich massive Herausforderungen für den deutschen Maschinenbau. Mein Vater war 35 Jahre

Der derzeitige Chipmangel bedeutet für die Visionbranche einen massiven Standortnachteil bzw. Verlust von Wettbewerbskraft.

Andreas Schaarschmidt, ViTeCom



Bild: ViTeCom

bei Siemens und zeigte mir damals noch die Chipfabriken und Herstellung der sogenannten Kommunikationsendgeräte. Dort habe ich noch Geld für mein erstes Auto verdient. Lithographische Prozesse und technische Begeisterung waren damals die Enabler für die Konzentration der Halbleiter auf engsten Raum. Vielleicht müssen wir einfach wieder damit anfangen, lokaler zu denken. ■

www.vitecom.de



Halle 8
Stand E55

Materialmangel belastet die Branche

Autorin: Anne Wendel, Fachabteilung Machine Vision, VDMA Fachverband Robotik + Automation

Die VDMA Marktbefragung 'Machine Vision in Europe' zeigt: die Bildverarbeitungsindustrie hatte im Covid-Jahr 2020 'nur' 4% Umsatzeinbußen zu verzeichnen. 2021 ist sehr gut angelaufen, wie aus der monatlichen VDMA Auftragseingangs- und Umsatzstatistik hervorgeht. Die Auftragsbücher sind voll. Mit Sorge blicken wir allerdings alle auf den Materialmangel, besonders Elektronikkomponenten (Chips, Sensoren, Halbleiter), der nicht nur die Bildverarbeitungsindustrie, sondern die gesamte Investitionsgüterindustrie mit ihren komplexen Wertschöpfungsketten hart trifft. Rohmaterialien und Komponenten werden nur zum Teil direkt beschafft, fließen zum großen Teil aber auch

Umfrage (von Anfang September) sehen 81 Prozent der Maschinenbauunternehmen merkliche oder gravierende Beeinträchtigungen in ihren Lieferketten. Besonders problematisch ist die Versorgung mit Elektronikkomponenten und Stahl. Auch wenn ein Gesamtmarkt, wie etwa Elektronik, insgesamt angespannt ist, so ist die Versorgungslage dennoch nicht für jeden Artikel gleich schlecht. Die Unternehmen benötigen aber einen konkreten Artikel und nicht irgendeinen Artikel. Hinzu kommen unterschiedliche Beschaffungs- und Lagerhaltungsstrategien sowie unterschiedliche Substitutionsmöglichkeiten. Unterm Strich lassen sich wachsende Versorgungsprobleme feststellen, die zum Teil auch die Lieferfähigkeit der Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus tangieren. Diese Versorgungsprobleme lassen sich aber nicht ohne weiteres in ihrem Ausmaß quantifizieren und in ihrer Folgewirkung hochrechnen. Für die Bildverarbeitungsindustrie heißt das: Lieferzeiten sind sehr lang, werden zum Teil spontan angepasst, je nach Materialzulieferung. Trotz vielschichtigem Materialmangel überall, auch bei den Kunden, zeigt sich: die Nachfrage nach Bildverarbeitung ist davon nicht betroffen. Nicht nur in und um die Fabriken weltweit, auch in neuen Bereichen und Anwendungen ist Machine Vision gefragt. Allerdings müssen diese Aufträge erst einmal zu Umsatz werden. Und hier machen uns allen die anhaltenden Lieferengpässe und Materialknappheiten zunehmend Sorge. ■

Trotz vielschichtigem Materialmangel zeigt sich: die Nachfrage nach Bildverarbeitung ist davon nicht betroffen.

Anne Wendel, VDMA Fachverband Robotik + Automation



über zugekaufte Komponenten und Baugruppen in die eigenen Produkte ein. Durch die hohe Produktkomplexität im Maschinenbau kulminieren dabei die Risiken und Probleme mehrerer Wertschöpfungsketten in der Investitionsgüterindustrie. Materialmangel bezieht sich dabei aber nicht allein auf Elektronik, sondern auch auf Stahl, Kunststoffartikel und vieles mehr. Der VDMA begleitet den Materialmangel im Maschinenbau seit Monaten durch Umfragen. Die Lage ist ernst, eine Entspannung ist nicht in Sicht. Laut der letzten

Materialzulieferung. Trotz vielschichtigem Materialmangel überall, auch bei den Kunden, zeigt sich: die Nachfrage nach Bildverarbeitung ist davon nicht betroffen. Nicht nur in und um die Fabriken weltweit, auch in neuen Bereichen und Anwendungen ist Machine Vision gefragt. Allerdings müssen diese Aufträge erst einmal zu Umsatz werden. Und hier machen uns allen die anhaltenden Lieferengpässe und Materialknappheiten zunehmend Sorge. ■

www.vdma.org/machine-vision

Bild: VDMA e.V.

TwinCAT Vision: integriert die Bildverarbeitung in die Automatisierung

CX2072 und C6032

- 2,5 Gbit-Ethernet (optional 10 Gbit)
- bis zu 12 Kerne



Vorsprung durch TwinCAT Vision und den passenden Multi- oder Manycore-Industrie-PC:

- erhöhte Wettbewerbsfähigkeit durch komplette Vision-Integration in Engineering und SPS-Programmierung
- erhöhte Produktionseffizienz durch Vermeidung unnötiger Latenzen
- optimierte Machine-Vision-Algorithmen für Identifikation, Detektion, Vermessung
- vollständige Synchronität durch Integration der Algorithmen in die Echtzeit
- reduzierte Entwicklungszeiten durch einfache Kamerakonfiguration, Offlinesimulation sowie umfangreiche Diagnose- und Debugging-Möglichkeiten
- einfachere Industrie-4.0-Umsetzung durch komplette Realisierung in Software
- offenes System mit GigE-Vision-Schnittstelle bis 10 Gbit
- hohe Performance durch Multicore-Unterstützung

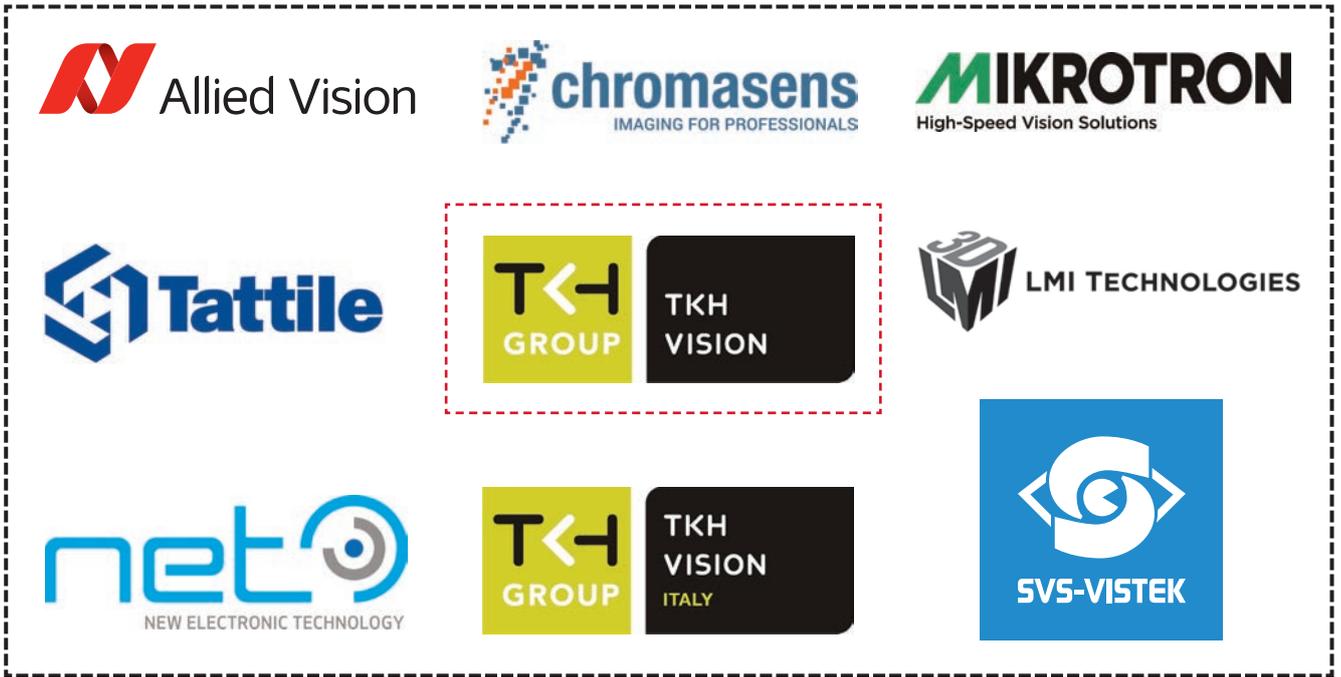


Scannen und
alle Vorteile
der Vision-
Systemintegration
erleben

New Automation Technology

BECKHOFF

Image rights belong to the respective companies



One-Stop-Shopping

Lakesight Technologies becomes TKH Vision

Text: TKH Vision

TKH Vision combines the vision technologies companies Allied Vision, Chromasens, LMI Technologies, Mikrotron, NET, SVS Vistek, and Tattile with the reselling company TKH Vision Italy under a new umbrella brand. inVISION asked Alexander van der Lof, CEO of the TKH Group, what the new name is all about and what will become of the previous brand Lakesight Technologies.

inVISION Why is the TKH Group bundling its vision companies under the new brand TKH Vision?

Alexander van der Lof (TKH): TKH Vision represents the first major step in creating a one-stop-shop for customers looking for specialized machine vision technologies including vision components and pre-integrated vision systems. By joining forces, the seven TKH Vision companies (Allied Vision, chromasens, LMI Technologies, Mikrotron, NET, SVS Vistek and Tattile) will benefit from group synergies, and will be able to continue to provide industry-leading high-quality solutions for our customers with an improved global footprint while still maintaining the brands that customers trust. The companies of TKH Vision are all aligned around a common mission to build long-term partnerships with our customers by being a reliable partner that provides the best techno-

logy with excellent support, and we believe that the creation of TKH Vision will improve our ability to deliver this experience to our customers, while operating the companies individually will allow for entrepreneurship and agility in responding to their customers needs.

inVISION What will happen to the previous brand Lakesight Technologies? What will become of Lakesight Italy?

Lof: The Lakesight Technologies Brand is a legacy of the Lakesight Technologies acquisition that TKH completed in 2018. The Lakesight Technologies brand will now be retired, and the individual companies of the group will now be part of TKH Vision. In addition, Lakesight Technologies Italy will be renamed to TKH Vision Italy. Any remaining re-

sources related to Lakesight Technologies will be absorbed within the group.

VISION *Until now, LMI was not part of the Lakesight Group, which mainly covered the camera sector. However, LMI is now part of TKH Vision, why?*

Lof: LMI has always been an important strategic component of TKH Vision's portfolio, and while publicly there may have been few links between LMI and the other companies, there has been ongoing cooperation in the background. Like the other companies in the group, LMI exemplifies the mission of providing the best technology with outstanding support to its customers on a global basis. There are many opportunities to improve the synergy between LMI and the other machine vision companies in the TKH Group, and TKH Vision is a step towards formalizing those benefits for both customers and all companies in the group.

VISION *Are you planning further acquisitions to expand TKH Vision's product portfolio, e.g. towards lenses, illumination...?*

Lof: TKH and its operating companies will continue to look for strategic opportunities that will improve our ability to deliver the best technology through a one-stop-shop on a global basis.

VISION *With multiple camera companies under one brand, isn't there too much overlap in the product portfolio, so that it might make sense to separate from one of the companies or to reorganize the product portfolio of the individual companies?*

Lof: For the past several years, there has been strategic planning to ensure that future generations of products maximize portfolio breadth, while also ensuring that each company continues to serve the needs of their customers, par-

ticularly those in niche-markets. Under TKH Vision, there will be an increased focus on coordination of R&D activities as well as improved supply chain efficiencies by bringing these companies closer together. Each company will continue to promote its own products, and will continue to offer solutions tailored to their customers needs.

VISION *How will TKH Vision present itself at Vision 2021?*

Lof: TKH Vision will be presenting all vision technology company brands under the TKH Vision umbrella brand in a single booth. This booth will highlight both the

„TKH Vision represents the first major step in creating a one-stop-shop for customers looking for specialized machine vision technologies including vision components and pre-integrated vision systems.“

Alexander van der Lof, TKH

depth and range of the solutions offered by the companies within TKH Vision, with a focus on illustrating to customers how TKH Vision represents a one-stop-shop for vision components and vision systems. Representatives from each company will be present to demonstrate not only products, but the application knowledge and expertise that is the cornerstone of each of the TKH Vision group companies success. (peb) ■

www.tkhvision.com



NEU
scanCONTROL 30xx

Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle & transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scanCONTROL

Global rules

The role of standards IP in future Vision Tech development



The EMVA has released a new legal framework of standard development policies for the benefit of all EMVA members, working groups, and users of EMVA standards.

Author: Werner Feith, EMVA Standards Manager

With a future where standards are of increasing global and commercial importance, and as a standards developing organization, the EMVA is delighted to be the first association within the G3 cooperation to establish a modern legal framework for standards development and to have developed new policies for the benefit of all EMVA members, working groups, and users of EMVA standards.

When trying to understand the significance of common global standardization activities in machine vision GenICam serves as the perfect example to illustrate these achievements. The roots of GenICam go back to the years 2005/06 when technical groups mainly from North America started to develop GigE Vision as a wire-based interface standard for machine vision applications. While working on this hardware interface standard the engineers realized that any vision system using a camera needs camera independent software concepts to run cameras application software on a PC. This became the starting point to set up the GenICam working group which from that moment on cooperated with the GigE Vision group that became an A3 hosted standard. The GenICam working group decided to host the standard

at the EMVA and with the subsequent first release of the standard specification in 2006.

Over the past 15 years, with the continuous support of its host association, GenICam has evolved to the true enabler interface and foundation that all machine vision hardware interface standards build upon. GenICam has proved to be flexible enough to be adapted over time to address new emerging needs and also well adaptable to new physical layer (wire) technologies and speeds. With these features, the common interface concept of GenICam helps to get a new wire standards to the market much faster; it also helps on the user side to keep the changes of the host application low when a new wire standard is implemented. And finally, GenICam helps to avoid errors, reduces debugging overhead and enables a faster time-to-market for all hardware interface standards.

Global standard development affects the industry

The global industry backing of common standard development was initiated in 2009 when machine vision associations in Europe (EMVA), North America (A3), and Japan (JIIA) entered into a global cooperation agreement, the 'G3 Cooperation' to help coordinate the development and promotion of global machine vision standards. With the VDMVA in Germany and CMVU in China joining the cooperation a few

years later the G3 today is a global umbrella over all machine vision standardization activities. There is no doubt that this common collaboration on standards development has been a key enabler in the widespread adoption of machine vision technology across numerous industry verticals.

However, the role of standardization in machine vision can also be seen to be entering a new period of evolution. As the machine vision industry has matured and increased its size and visibility, the processes used by the standards working groups should also change. Key commercial concerns such as liabilities, IP rights and protection, and ownership of contributions to standards, as well as potential license fees, should be addressed in a professional framework which meets the needs of all stakeholders. Additionally, standards play an important role in an increasingly connected world and leadership in standards development is playing a more geopolitical role. For example, China recently published a "China Standards 2035" roadmap which outlines a strategy to make the country a leader in standards development, including building its own set of standards in key technologies.

From a European and global machine vision perspective, it is important to understand how the evolution of global standards development could affect the industry, while also seeking practical approaches which will ensure the successes of the past decades are continued into the future. This is particularly important in a European context, where EU wide initiatives to develop industry standards are less well developed. Intellectual property is an important aspect of standards development within the EMVA and the hosted working groups, where multiple expert contributions are com-

New set of internal development policies

The EMVA currently hosts four standards: GenICam, EMVA 1288, emVision and OOCI. In part due to the wider recognition of these standards and their increasing importance in the global industry, the EMVA has recently adopted a new set of internal development policies. These policies provide a clear legal framework for all contributions to a standard together with any reference implementations. At the same time the rights and responsibilities of the working groups hosted by the EMVA are clarified. The formal adoption of these policies during June 2021, immediately prior to the EMVA General Assembly, follows an extended period of consultation and discussion with all hosted working groups, with additional specialist legal support in the area of standards development, IP licensing, and open-source developments. The result is a consistent set of modern policies which has the support of all stakeholders and will enable the ongoing development and protection of EMVA hosted standards for the future.

Important aspects of the new policies, include the commitment to ensure that companies who contribute to standards and which hold necessary patents for the standard are prepared to issue royalty-free FRAND (Fair, Reasonable and Non-Discriminatory) licenses to users of the standard. This ensures that company IP is protected without creating barriers to adoption. Reference implementations play an important role in the use of a standard, particularly in product compliance, and typically represent valuable contributions from many individuals and companies. The new policies allow for the IP encapsulated in reference implementations to be managed and licensed by a nominated group representing both the

“

China recently published a 'China Standards 2035' roadmap which outlines a strategy to make the country a leader in standards development, including building its own set of standards in key technologies.

Werner Feith, EMVA



Image: EMVA European Machine Vision Association

”

combined to create the final standard. It is important for companies, whose employees contribute to a standard, to have a clear legal basis for contributions which avoids hindering further internal technical development, and also does not create any barrier to widespread adoption of the standard. Similarly, companies which hold relevant patent IP should not have their rights reduced through participation in a standard's development and have a clear framework for use of any patents within a standard.

EMVA and the working group, to ensure the best protection and active management. In the forthcoming period, all current members of hosted working groups will reapply for working group membership and through this action, will be protected by the newly adopted development policies. ■

www.emva.org

What's next?

Expertenrunde: Wie geht es
bei den Highspeed-Interfaces weiter?

Zahlreiche Kameraschnittstellen wie 100GigE, Camera Link HS, CoaXPress oder PCIe stehen den Bildverarbeitungsanwendern derzeit zur Verfügung. Eines aber haben alle diese Interfaces gemeinsam: sie werden immer schneller. Wie es aktuell bei dem Rennen der einzelnen Interfaces aussieht, wollte inVISION von verschiedenen Herstellern wissen.



Kein Vorbeikommen an CoaXPress 2.0

Autor: Thomas Karow, Product Manager, Basler AG

Die Erhöhung der Datendurchsatzraten ist einer der wichtigsten Trends in der industriellen Bildverarbeitung für Märkte wie der Fabrikautomation oder der Medizintechnik. Seit mehr als zehn Jahren hat sich CoaXPress dabei erfolgreich als der Standard für hohe Datenraten in der industriellen Bildverarbeitung etabliert. Es gab viele effektive Weiterentwicklungen mit zahlreichen Optimierungen des CoaXPress-Standards. Mittlerweile wurde sogar eine Verdoppelung der Bitrate bei der Übertragung der Datenmengen von 6,25 auf 12,5Gbps (pro CXP-Kabel) realisiert – aktuell eine der schnellsten Schnittstellen auf dem Markt. Somit profitieren Anwender mit dem CoaXPress 2.0 Update von noch mehr Übertragungspower zwischen Kamera und Host-PC. Des Weiteren bietet die Schnittstelle verschiedene Möglichkeiten der Bildvorverarbeitung an, die direkt auf dem FPGA des Framegrabbers durchgeführt werden können und ermöglicht gleichzeitig eine Entlastung der CPU des Host-PCs und nachgelagerter Analysesoftware. Damit kann diese Schnittstellenlösung auch für Anwendungen mit größeren Kabellängen verwendet werden. Dank einfacher Implementierung standardisierter und bestens aufeinander abgestimmter Hard- und

Softwarekomponenten sind diese anspruchsvollen Bildverarbeitungssysteme wesentlich vereinfacht worden und reduzieren somit auch Systemkosten. Ich bin der Meinung: Wer anspruchsvolle Vision Systeme für Anwendungen mit hohen Datenmengen realisieren will, kommt an CoaXPress 2.0 nicht vorbei. Der aktuelle CoaXPress Standard bietet viele neue Möglich-

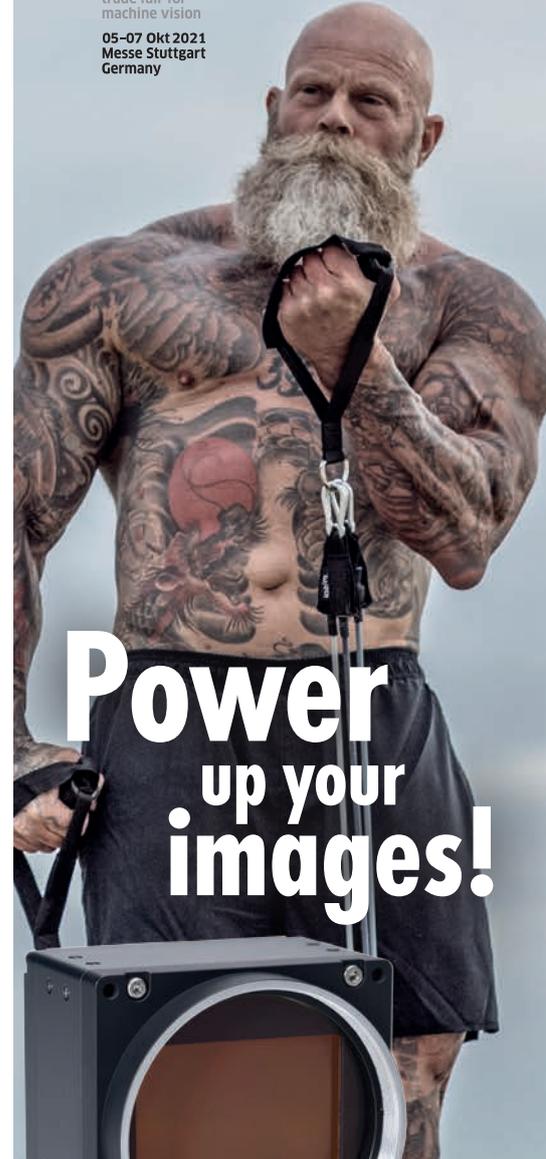
Wer anspruchsvolle Vision Systeme
für Anwendungen mit hohen
Datenmengen realisieren will, kommt
an CoaXPress 2.0 nicht vorbei.

Thomas Karow, Basler



keiten für die industrielle Bildverarbeitung. Vor allem kann mit dieser Schnittstelle die maximale Performance der neuesten CMOS-Sensoren ausgereizt werden. Wir bei Basler sind überzeugt davon, dass CoaXPress eine sehr attraktive und vor allem zuverlässige Perspektive für Hochgeschwindigkeitsanwendungen bietet – heute und in Zukunft.

www.baslerweb.com



Power up your images!



- LED**
4 INTEGRATED LED-CONTROLLER
- SEQ**
INTEGRATED SEQUENCER
- STT**
SAFE TRIGGER TECHNOLOGY
- PLC**
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL
- PTP**
PRECISION TIME PROTOCOL

127 MP @ 17 fps

The new **shr661**. A combination of global shutter and highest resolution in perfection for ultimate imaging results.

- > Global shutter
- > 13,392 x 9,528 pixels resolution
- > Smallest hi-res camera available (80 x 80 x X mm)
- > Industry-leading integrated feature set

CLHS: Preparing for 50G and beyond

Autor: Martin Schwarzbauer, Product Development, PCO AG

The need for high-speed interfaces increases dramatically. 10G Ethernet becomes the standard for consumer hardware, 25G is easily available for the industry, and 100G and beyond is already common practice for servers. Also, CoaXPress (CXP) changed from copper to fiber cable to handle high-speed data rates beyond 10/12.5G due to the limits of the electrical phy. Camera Link HS (CLHS) is in the final stage for specifying 25G with a MPO connector that will

other technologies like Ethernet and CXP. Especially with small regions of interest, the optimized protocol results in a very effective transmission.

The Camera Link HS working group has already begun designing a solution for 50G and beyond. The focus is on how to extend the protocol for future speeds with minor influences on the currently well-tested IP-Core and protocol. The idea, however of using a bridge protocol to get access for

“

The Camera Link HS working group has already begun designing a solution for 50G and beyond.

Martin Schwarzbauer, PCO AG



Bild: PCO AG

”

enable bandwidths of 100G (4x 25G) with a single connector. On top of that, a bandwidth of 175G is possible when using a CX4 connector. While the speed increases, the X-Protocol remains completely unchanged.

The well-designed CLHS Committee IP-Core distributed by 'The Association For Advancing Automation - Vision & Imaging' is ready for 25G without any modification for FPGA with a 25G capable transceiver. This very low-cost IP-Core is well tested with many FPGAs from Xilinx, Intel, Lattice, and MicroSemi. Additionally, it can be used with other bitrates to address low-cost FPGAs with a 16G transceiver. With the power of the forward error correction (FEC) and the efficient protocol fitted for 64b/66b coding, the effective bandwidth clearly surpasses the bandwidth from

faster speeds is not considered. While on the one hand there might be the advantage loss of the optimized protocol used for 64b/66b, the downside of this approach is that there must always be a time-consuming rework of the IP-core because of the need of a wider internal interface. Therefore, the concept of virtual channels has been introduced, using several CLHS links over a single lane. This only requires slight changes in the IP-Core. The impact on the standard is also very small. With the extension to CLHS, the standard gets ready for the future to benefit from any new hardware technology for high-speed interfaces. ■

www.pco.de

VISION

Halle 8
Stand B36

PCIe gewinnt an Bedeutung

Autor: Jürgen Hillmann, Managing Director, Ximea

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

“ Mit Version 5.0 sind mit PCIe Geschwindigkeiten bis 32 GBit/s möglich, die sich mit Version 6 auf 64Gbit/s erhöhen.

Jürgen Hillmann, Ximea



Bild: Ximea GmbH

sen. In Bezug auf die Übertragungsgeschwindigkeit ist PCIe Gen3x8 bereits 13-mal schneller als USB3.1 Gen1, das für seinen 'Superspeed' bekannt ist. Mit der Version 4.0 sind bereits Geschwindigkeiten bis zu 16Gbit/s möglich, die sich bei Version 5 auf 32 bzw. Version 6 auf 64Gbit/s erhöht. Einfach ausgedrückt, PCIe hat die höchste Bandbreite, die geringste Latenz und verfügt über eine skalierbare Architektur für anspruchsvolle Visionanwendungen. ■

www.ximea.com

VISION

Halle 8
Stand D60

100GigE: Jede Geschwindigkeit, Auflösung und Kabellänge

Autor: John Ilett, President, Emergent Vision Technologies

2010 leistete Emergent Pionierarbeit beim 10GigE-Interface. Auch 2018 war Emergent das erste (und nach wie vor einzige) Kameraunternehmen, das die 25GigE-Kameraschnittstelle unterstützte. 2021 hat Emergent die Zenith Kameraserie mit 100GigE herausgebracht, die nun die schnellste Kameraschnittstelle der Branche ist. Die Sony Pregius S und GPixel GMAX- und Gsprint-Sensoren von 5 bis 100MP können damit bei maximaler Bildrate vollständig unterstützt werden. Mit 10, 25 und 100GigE wird die bestehende Infrastruktur aus preiswertem Zubehör wie Switches und Verkabelung genutzt, um so auch die längsten Kabelwege aller Interfaces zu haben. Auch beim Ein-

satz von Switches zum Multiplexen vieler 10GigE- oder 25GigE-Kameras auf einzelne 100GigE-Links zum Multiplexen, um so die Anzahl der PCIe-Steckplätze in den eingesetzten Servern zu minimieren, leistete Emergent Pionierarbeit.

Mit unseren neuesten Entwicklungen sind wir in der Lage, bis zu 36 12MP 10GigE-Kameras auf einen einzigen Server mit zwei kostengünstigen Dual-Port 100GigE NICs zu streamen, inklusive das Speichern der Bilder auf Raid-Speicher innerhalb desselben Midrange-Servers. Emergent unterstützt nicht nur leistungsoptimierte Raid-Designs, sondern auch GPUs und beliebige FPGA-Karten von Herstellern wie Bittware, Xilinx und Intel. Diese nehmen den Input direkt von Kameras oder dem Kameranetzwerk auf und können die gesamte Verarbeitung on Board übernehmen. GPU Direct ist auch für die Übertragung zwischen den Karten verfügbar. Hinzu kommt die wachsende Liste an Lösungen, mit der Entwicklungen beschleunigt oder sogar schlüsselfertige Softwarelösungen, wie eCapture Pro, für Multikamera-Aufnahmen möglich sind. Alle diese Technologien stehen bereits heute zur Verfügung, ohne dass Sie auf andere branchenspezifische Schnittstellen warten müssen. ■

“ Wir sind in der Lage, bis zu 36 12MP 10GigE-Kameras auf einen einzigen Server zu streamen.

John Ilett, Emergent



Bild: Emergent Vision Technologies

www.emergentvisiontec.com

VISION

Halle 10
Stand D70

CoaXPress: Towards higher bandwidths above 100Gbps

Autor: Marc Damhaut, CEO, Euresys

First and foremost, our customers use CoaXPress to acquire images from the fastest and highest-resolution cameras. Cameras requiring 30 to 40Gbps bandwidth are now available and CoaXPress 2.0, at the new CXP-12 speed, supports that bandwidth with four cables. CoaXPress is also ideal for multiple-camera applications. Euresys' Coaxlink Octo frame grabber allows for the connection of up to eight CXP-6 cameras in a single PC slot. These are also applications

allows to maintain very stable acquisition timings, offload the camera control and image transfer tasks and leave the host PC entirely free for image processing tasks. CoaXPress' coaxial cables are inherently shielded by their outer conductor, making them highly immune to external sources of electromagnetic interference (EMI), hence their acceptance and certification for harsh or stringent applications (medical, vehicle, aeronautics or aerospace, ...). Finally, the next iteration

CoaXPress-over-Fiber ensures that the standard is future proof, with constant evolution towards higher bandwidths above 100Gbps.

Marc Damhaut, Euresys



Bild: Euresys

where precise camera synchronization is required. While we are used to acquiring images from multiple parallel line-scan cameras for web inspection applications or 3D AOI (Automated Optical Inspection), recent applications in 3D, AR (Augmented Reality) and VR (Virtual Reality) have further pushed the requirements. Think volumetric video (video that exists in 3D space) and 3D motion tracking for sports and games. These are applications requiring video acquisition from perfectly synchronized color cameras, requirements for which CoaXPress and our Coaxlink frame grabbers with their C2C-Link synchronization bus are particularly at ease.

CoaXPress has been designed for machine and computer vision applications. Using a dedicated frame grabber

of CoaXPress, CoaXPress-over-Fiber, is gaining market approval. It uses Ethernet physical layers, cables, and connectors, ensuring that the standard is future proof, with constant evolution towards higher bandwidths above 100Gbps. ■

www.euresys.com

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

Objektiv mit Festbrennweite der LT-Serie

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

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de

inspect
award 2021
winner

Kontaktieren Sie uns:

+49 (0) 6131 5700 0

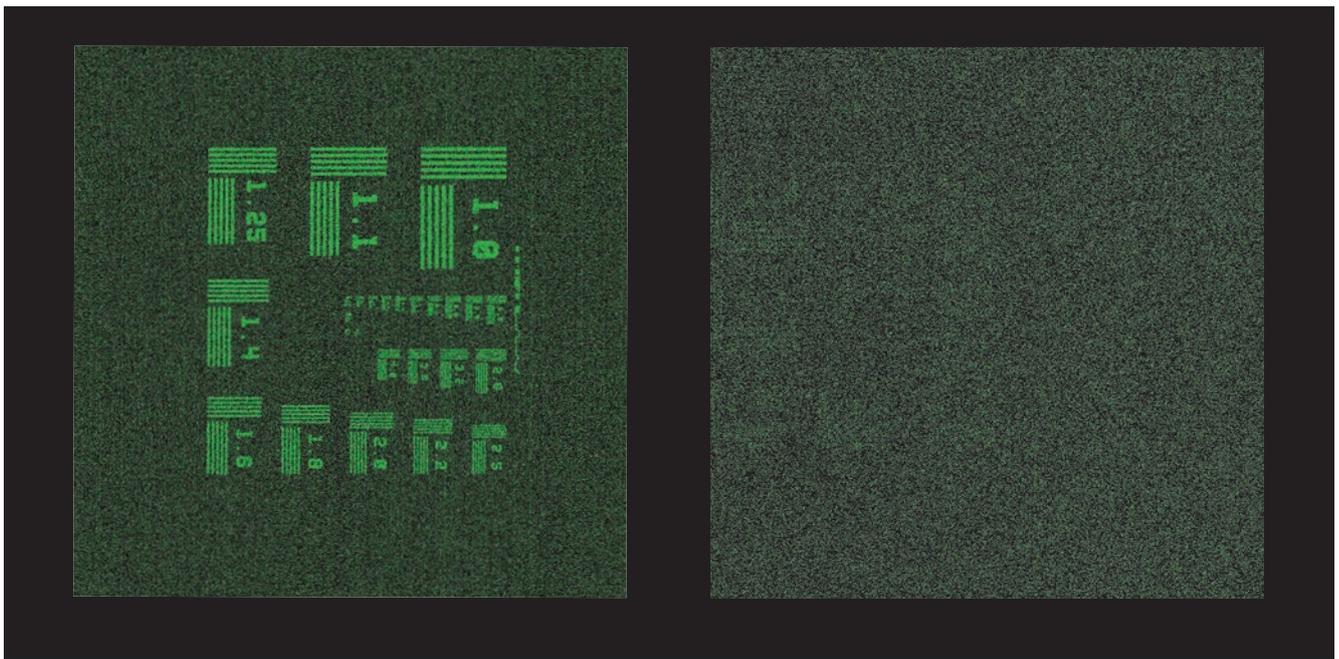
sales@edmundoptics.de

 **Edmund**
optics | worldwide

See Hidden Things

Photon-number-resolving Scientific Camera with Low Noise

Text and Image: Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH



The Orca Quest camera delivers excellent performance with incredibly low noise (0.27 electrons rms). Image quality comparison at long exposure time (pseudo color), exposure time 15min (10s x 90 times integration): Orca Quest (l.) and Gen II sCMOS camera (r.).

The scientific qCMOS camera Orca-Quest of Hamamatsu Photonics has an incredibly low noise of 0.27 electrons rms and a pixel count of 9.4 megapixels.

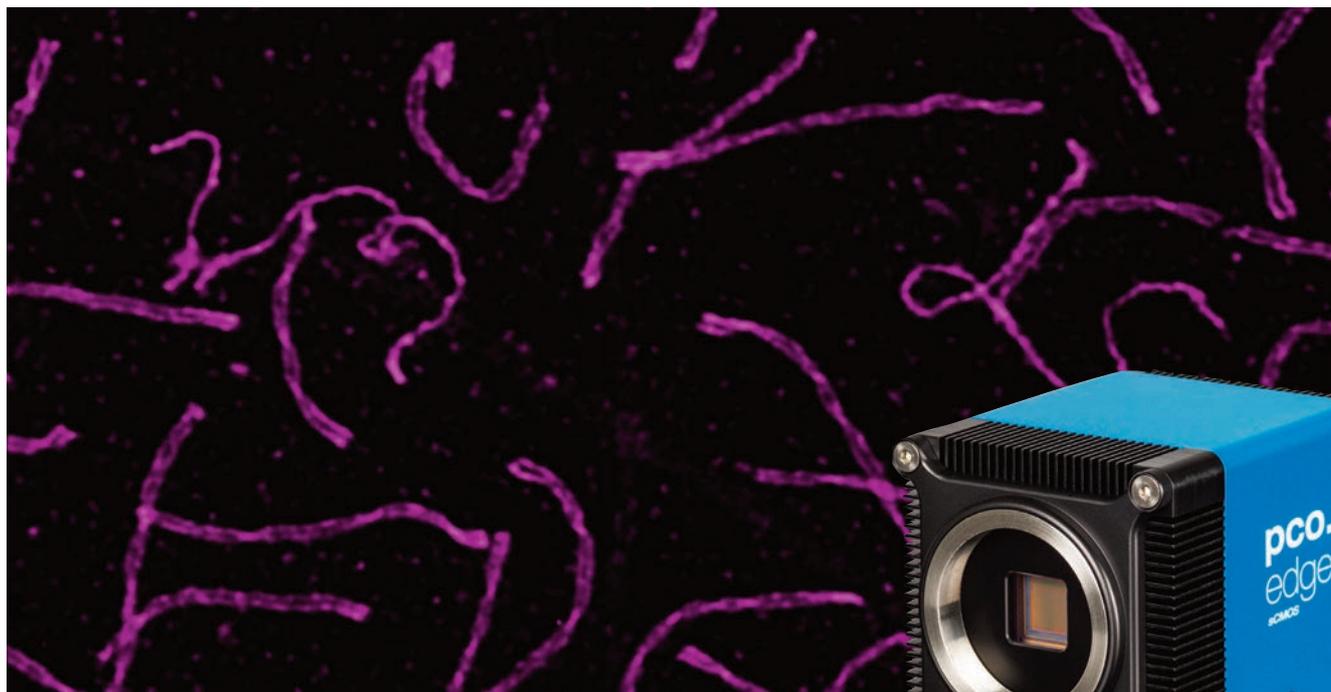
In quantitative imaging, the photoelectric noise generated when light is converted into electrical signals is the all-important factor that determines the lower detection limit of the camera. The Orca-Quest reduces this photoelectric noise to a level below the signals generated by photons, which are the minimum unit of light. This makes the camera the world's first camera to achieve 2D photon-num-

ber-resolving measurement, meaning that it accurately measures the number of photons to create an image.

The Orca-Quest's ability to identify the number of photons invites new possibilities for a wide range of fields. For example, the camera accurately observes the quantum state by quantitatively imaging the amount of light from ions and neutral atoms. This makes it a promising tool for speeding up research and development work on quantum computers and other quantum technology. In addition, due to its wide field of view capable of capturing ultra-low light level phenomena, the Orca-Quest is likely to find applications in the astrono-

mical research and life science fields. At the heart of the camera is a new high-performance CMOS image sensor, designed and fabricated using the in-house design and manufacturing technologies of Hamamatsu Photonics. The CMOS sensor delivers excellent performance with incredibly low noise (0.27 electrons rms), high pixel count (4,096x2,304), and high resolution, yet attains high-speed readout. Its other features include a back-illuminated structure, 4.6x4.6µm pixel size, reduced crosstalk between pixels, and suppressed variations in the electrical characteristics of each pixel. ■

camera.hamamatsu.com



With the capability of up to four Camera Link HS data lanes, the pco.edge 26 CLHS has an image data rate performance of 150fps at 26MP.

In the Fast Lane

sCMOS Camera with Camera Link HS and 150fps at 26MP

Author: Ludwig Walter, Marketing, PCO AG | Images: PCO AG

PCO expands its sCMOS portfolio by the pco.edge 26 CLHS (Camera Link HS) model. With the capability of up to four CLHS data lanes, the pco.edge 26 CLHS pioneers a new level of high-speed, high-resolution streaming. A CLHS data rate performance of 150fps at 26 megapixels, adding up to 4.9GByte/s, is unique on the market.

Variable scaling of the CLHS interface brings the best possible adaptation to sensor bandwidth. Depending on the sensor data rate, one to four lanes with up to 25Gbit/s can be used for data transmission. They are bundled in one single MPO plug, making the setup a highly efficient experience. The new pco.edge 26 CLHS is characterized by its 5120 x 5120 pixel resolution, a pixel size of 2.5x2.5µm² and very short ex-

posure times. Furthermore, the true charge-domain global shutter provides an exceptionally high shutter efficiency and low dark current.

The camera's full GenICam support allows for easy integration into the customer's software. Applications designed for larger pixels are covered as well by using the 4x4 binning function. This enables the conversion of the

small pixels into an artificial 10x10µm² size and increases the signal-to-noise ratio. These extensive possibilities opened up by the camera are ideally suited for the disciplines of physical sciences, life sciences, and industrial applications. "We are happy to present the pco.edge 26 CLHS as a new member of our Camera Link HS cameras to demonstrate the power and speed of this fast and reliable fiber-optical camera interface. Coming from the area of scientific cameras, this can be a relevant offer even for demanding applications in machine vision," says Alexander Grünig, CTO at PCO. ■

www.pco.de

Go for Gold

KI-gestützte Sprunganalyse beim Trampolinturnen

Autor: Dipl.-Inform. (FH) Ulli Lansche, Technischer Redakteur bei Matrix Vision GmbH | Bilder: Bundstützpunkt Bad Kreuznach

Wenn es um Podiumsplätze geht, sind Millisekunden und Millimeter entscheidend. Diese Feinheiten sollen für Trampolin-Trainer und -Sportler des Deutschen Turner-Bundes (DTB) zukünftig über ein neues Projekt, welches auf einem bildbasierten System von Simi Reality Motion Systems basiert, visualisiert und dokumentiert werden. Für die passenden Videoaufnahmen sorgen Industriekameras von Matrix Vision.

Um auch in Zukunft erfolgreich zu sein, versuchen die Verantwortlichen mit innovativen Konzepten das Training für Sportler und Coaches zu verbessern. Dabei geht es nicht nur darum, die einzelnen Übungen aufzuzeichnen, sondern diese auch automatisch einzuordnen und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. Damit ist außerdem eine ganzheitliche Dokumentation der Übungen als Fördermittelnachweis gewährleistet.

Das Konzept

Ein solches Konzept verfolgt das vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Bisp) geförderte KISS-Projekt, kurz für "KI-gestützte Sprungerkennung und Sprunganalyse" im Trampolinturnen des deutschen Turner-Bundes (DTB) gemeinsam mit dem Institut für Sportwissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen. Ziel von KISS ist es, komplexe Sprünge mittels markerlosem Tracking und künstlicher Intelligenz in ihrer Ausführung gehockt, gebückt, gestreckt zu unterscheiden und die Qualität der Sprünge zu quantifizieren. Hierfür braucht das System passende Anlernndaten. Diese liefert zum einen das bestehende Trainings-Informationssystem Trampolinturnen, welches die Übungsformen (Vorübungen, einzelne Sprünge, Sprungverbindungen und ganze Übungen) automatisch erfasst, zum anderen das Mess- und Informationssystem (HDTs), welches die quantitativen Merkmale (Flughöhe, Tuchkontaktzeit sowie Lande-/Absprungposi-



tion auf dem Gerät) ermittelt. Langfristig sollen hieraus individuelle Lernverläufe der Athleten erstellt und für eine leistungssteuernde Planung nutzbar gemacht werden. Dies bedeutet, dass die bisherige individuelle Trainingswirkungsanalyse um die Analyse der eingesetzten Trainingsmittel und Trainingsmethoden erweitert wird und die gewonnenen Erkenntnisse für zukünftige intraindividuelle leistungssteuernde Planungen des Techniktrainings für die Kaderathleten genutzt werden können. In der Umsetzung des Projektes wird zurzeit am Bundesstützpunkt Bad Kreuznach ein Kamera-System zur automatischen Erkennung von überlagerten Bewegungen wie Salto- und Schraubenrotationen mit benötigter Technik wie Bildschirme und Rechner installiert und auf die Anforderungen der Sportart Trampolinturnen angepasst. Die hierzu entwickelte Software soll, nach einer erfolgreichen Erprobung und Evaluierung des Kamerasystems, entsprechend verbessert werden, sodass das komplette System langfristig in jedem Stützpunkt bzw. in jeder Trainingshalle genutzt werden kann.

Die Umsetzung

Konkret sehen die einzelnen Umsetzungsschritte wie folgt aus. Im ersten Schritt werden mit acht bis zehn Kameras Videoaufnahmen von technisch korrekt ausgeführten Sprüngen aus allen Perspektiven erstellt. Die technisch korrekte Ausführung orientiert sich an den technischen Vorgaben des internationalen Verbandes, wird als Optimum in der Software modelliert und bildet damit die Basis der Videoanalysen der Sprünge. Im zweiten Schritt findet eine automatisierte zeitliche Verknüpfung der Videoaufnahmen statt. Hier werden die Sprünge aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen und mit den Daten der weiteren Trainingssysteme synchronisiert. Im dritten Schritt wird die automatische Sprungerkennung durchgeführt. Auf Basis der optimalen Videoaufnahmen der Sprünge erkennt das System automatisch den aktuellen

Sprung des Aktiven durch markerloses Tracking und vergleicht vorhandene, bekannte Sprünge in allen drei Ausführungsmöglichkeiten (gehockt, gebückt, gestreckt). Im vierten Schritt werden die Abweichungen analysiert. Der aktuelle Sprung wird mit dem Optimum (Aufnahmen in optimaler Ausführung und technischen Regularien) verglichen, gleichzeitig werden die Abweichungen ermittelt und bewertet (in Form von Abzügen auf Basis des Code of Points). Zunächst werden Trainerteam sowie Kampfrichterinnen und Kampfrichter die Abweichungen ermitteln und bewerten, mit dem Ziel, dass die künstliche Intelligenz später in der Lage ist, die Abweichungen maschinell zu ermitteln und auszugeben. Im letzten Schritt kommt es zur Fehleranalyse. Durch die Vielfalt und sukzessive Erweiterung der optimalen und individuellen Daten kann mittels Verfahren der künstlichen Intelligenz (z.B. Musteranalyse) die maschinelle Bewertung und Fehleranalyse schrittweise verbessert werden.

Die Technik

Als Technologie-Partner hat sich der Deutsche Turner-Bund die Firma Simi Reality Motion Systems GmbH ins Boot geholt, ein Experte für Systeme zur Bewegungs- und Verhaltensanalyse. „3D Motion Capture“ mit mehr als 5-jähriger Erfahrung. Simi hat mit Simi Shape 3D eine Software entwickelt, mit welcher die Bewegung des Sportlers ganz ohne Marker mittels neuester Algorithmen der Bildverarbeitung und der Künstlichen Intelligenz erfasst und ein hochpräzises 3D-Modell inklusive Gelenke extrahiert. Hierzu benötigt die Software die Daten mehrerer Hochgeschwindigkeitskameras. Hierbei vertraut Simi seit Jahren auf die robusten wie handlichen mvBlueCougar-XD Dual-GigE Industriekameras von Matrix Vision mit einer Mindestanforderung von 1920 x 1080 Pixeln, 100 Bildern pro Sekunde und Global Shutter Technologie aufgrund der Schnellen Bewegungen. Auch USB 3.0 würde mit den Datenraten umgehen können, aber aufgrund der Distanzen zwi-

schen Kameras und Rechner macht nur eine Netzwerk-basierende Lösung Sinn. Wie sähe es mit einer 10-GigE Lösung aus? Mit der mvBlueCougar-XT bietet Matrix Vision eine passende Lösung an. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die neue Kamera bietet erstens Power over Ethernet+ (POE+), was die Verkabelung des Kamera-Systems wesentlich vereinfacht. D.h. von den ursprünglich drei Kabeln pro Kamera würde nur noch eines übrig bleiben. Zweitens unterstützt die neue Kamera das Precision Time Protocol (PTP) nach IEEE1588. Damit wäre eine präzise Synchronisation der acht Kameras möglich. Drittens basiert die neue Kamera auf dem gleichen Treiberfundament wie die mvBlueCougar-XD. D.h. Simi muss nur an wenigen Stellen den Code zur Bilderfassung anpassen. Auf diese Weise sind Bewegungs- und Verhaltensanalyse in 4K zukünftig problemlos möglich.

Fazit

Bildbasierte Systeme und Algorithmen der künstlichen Intelligenz halten mehr und mehr Einzug im Spitzensport. Sportler und Trainer bekommen mit ihnen ein Werkzeug in die Hand, mit welchem sie ihre Leistungen aufzeichnen und KI-basiert automatisch analysieren und verbessern können. Die Trampolinturner des Deutschen Turner-Bundes (DTB) zeigen, dass sie aktiv die Zukunft des Sports gestalten möchten und leisten mit dem Projekt Pionierarbeit. Denn das bildbasierte System kann für sämtliche Sportarten adaptiert werden. Und das ist dringend nötig. Nicht jeder Sportler in Deutschland kann nur für seinen Sport leben. Aber mit dem Einsatz modernster, KI-basierter Technik können anderen Mentalitäten im internationalen Vergleich zumindest kompensiert werden. Das ist zwar noch keine Garantie für Edelmetall, aber ein weiterer Schritt, um wieder nach vorne zu kommen. ■

www.simi.com
www.matrix-vision.de
www.uni-giessen.de

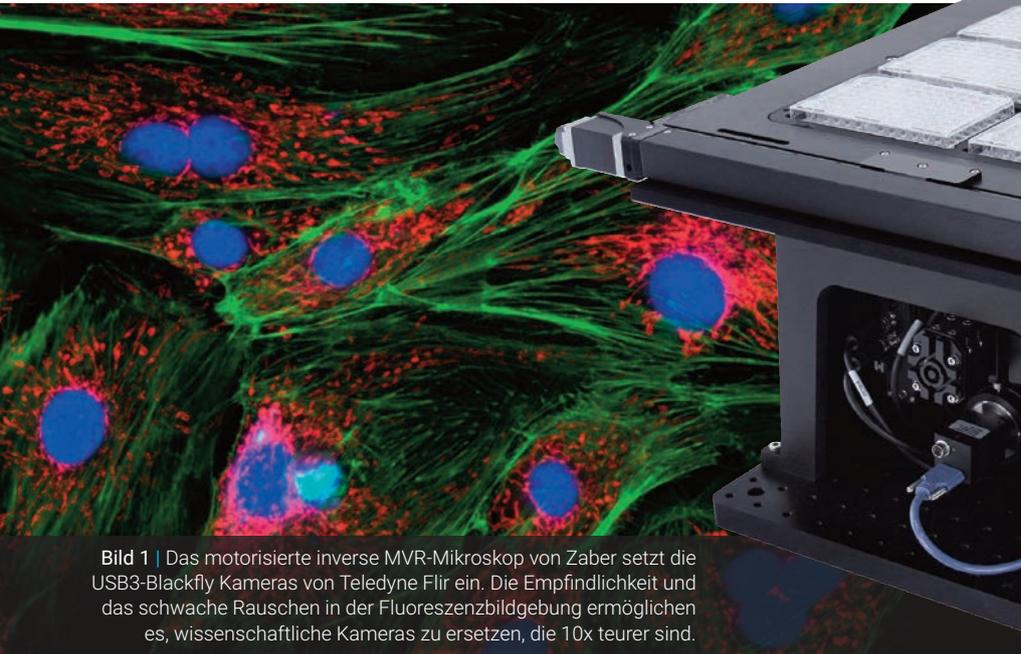


Bild 1 | Das motorisierte inverse MVR-Mikroskop von Zaber setzt die USB3-Blackfly Kameras von Teledyne Flir ein. Die Empfindlichkeit und das schwache Rauschen in der Fluoreszenzbildgebung ermöglichen es, wissenschaftliche Kameras zu ersetzen, die 10x teurer sind.



Bild 2 | Die MVR-Mikroskope ermöglichen, u.a. dank der preisgünstigen USB3-Kameras, automatisierte Fluoreszenzmikroskope zu einem Bruchteil vorheriger Kosten.

Barrieren senken

USB3-Kameras für erschwingliche Fluoreszenzmikroskopie

Autor: William Gallego, Product Marketing Manager, Teledyne Flir LLC | Bilder: Teledyne Flir LLC

Das motorisierte inverse MVR-Mikroskop von Zaber Technologies senkt die Einstiegskosten in die automatisierte Fluoreszenzmikroskopie deutlich, indem es Forschern ein erschwingliches Mikroskop für den Dauereinsatz bietet. Mit an Bord sind USB3 CMOS-Kameras von Teledyne Flir.

Eine der Möglichkeiten, wie Zaber ein erschwingliches und dennoch leistungsstarkes Mikroskop entwickeln konnte, besteht darin, den Strahlengang erheblich zu vereinfachen. Durch den Wegfall der binokularen Okulare

und die Verwendung der Blacklys USB3 Kameras von Teledyne Flir zur Bildbetrachtung und -erfassung konnten die Entwickler auf mehrere Präzisionsprismen, Linsen und Irisblenden verzichten, die normalerweise in einem Mikroskop zu finden sind. Dieser Ansatz führte zu Kosteneinsparungen, High-End-Leistungen und einer Reduzierung des Platzbedarfs der Mikroskope. Die CMOS-Kameras mit hoher Empfindlichkeit und geringem Rauschen waren eine der Schlüsseltechnologien, die es den Technikern bei Zaber ermöglichte, die Konstruktion eines neuen Mikroskops zu überdenken. Mikroskope mit vergleichbaren Leistungsmerkmalen kosten üblicherweise über hunderttausend Euro, wodurch die digitale Fluoreszenzmikro-

skopie bisher für kleinere Labore, Bildungseinrichtungen und private Unternehmen mit begrenzten Ressourcen schlicht unbezahlbar war. Durch die Kombination hochwertiger Kameras von Flir und Bewegungssteuerungskomponenten von Zaber ist die gleiche Leistung jetzt zu einem Bruchteil der Kosten erhältlich, wodurch diese Technologie einem größeren Anwenderkreis zugänglich gemacht wird.

Motorisierte Mikroskope

Motorisierte Mikroskope ermöglichen Forschern die Automatisierung sich wiederholender Bildgebungsaufgaben, sind jedoch für kleinere Labore oder Unternehmen oft zu teuer. Infolgedessen müssen viele Forscher Zeit an

einem Mikroskop in einer gemeinsam genutzten Bildgebungseinrichtung bu- chen oder diese Aufgaben manuell durchföhren. Dies verlangsamt die Er- kennungsrate und birgt das Risiko un- beabsichtigter Setup-Änderungen an der Ausrüstung. Das MVR Mikroskop ist so konzipiert, dass es für die meis- ten Einzellabore erschwinglich ist. Es ist auch für die biologische Mikrosko- pie im industriellen Maßstab mit hohem Durchsatz geeignet. Die moto- risierten Module von Zaber Technolo- gies haben eine Lebensdauer von meh- reren zehn Millionen Zyklen, was einem jahrelangen Dauerbetrieb entspricht, bevor eine Wartung erforderlich ist.

Günstige Visionkameras

Für ein Mikroskop, das die Einstiegs- hürden in die digitale automatisierte Mi- kroskopie senken soll, war die Integra-

tion einer zuverlässigen und kosten- günstigen Bildverarbeitungskamera von Teledyne Flir eine leichte Entscheidung. „Die Flir Blackfly CMOS-Kameras sind eine der Schlüsselkomponenten, die es uns ermöglicht haben, ein kostengüns- tiges Hochleistungsmikroskop wie das MVR zu entwickeln,“ so David Goosen, Produktmanager für Mikroskopie bei Zaber Technologies. „Die Empfindlich- keit der Kameras in der Fluoreszenz- bildgebung bei schwachem Licht er- möglicht es, in vielen Anwendungen wissenschaftliche Kameras zu erset- zen, die zehnmals teurer sind.“

Die MVR-Mikroskope sind mit einer Blackfly USB3 Kamera ausgestattet. Zaber entschied sich für die Blackfly- Kamerafamilie aufgrund der günstigen Kombination aus hoher Quanteneffi- zienz, geringem Leserauschen, großer Pixelgröße und der Möglichkeit, die Ka-

mera schnell mit der Blackfly S USB3 Kamera austauschen. Die breite Palette der Sony-Sensoren, die mit der Kamerafamilie erhältlich sind, stellt sicher, dass MVR-Benutzer ihre Kamera einfach optimieren können, um die spezifischen Anforderungen ihrer Anwendung zu erfüllen. Darüber hinaus ist die Blackfly S USB3-Kame- ralinie vollständig kompatibel mit der von Zaber verwendeten Open-Source- Mikroskopie-Software Micro-Manager. Zudem vereinfacht der USB3-An- schluss die Einrichtung und bietet eine hohe Datenübertragungsrate. Weitere erforderliche Spezifikationen waren C-Mount-Kompatibilität und die Möglic- keit, Sensoren mit größerem Format zu verwenden, wenn dies für Kunden- anwendungen erforderlich ist. ■

www.zaber.com

www.flir.de/iis/machine-vision

- Anzeige -

LensConnect™ SERIES

Vision Systems **Innovators Awards 2021** SILVER HONOREE

SILVER

- ✓ Präzise Einstellung von Fokus & Blende
- ✓ USB Anschluss - Standard
- ✓ Inspektion bei bewegtem Fokus

VISION
Weltleitmesse für Bildverarbeitung
05.-07. Okt. 2021
Messe Stuttgart

Vision 2021
Besuchen Sie uns am Stand 10G12!

LensConnect

- Einfache Installation
- Hohe Auflösung bei jeder Brennweite
- Hervorragende Positionsgenauigkeit
- Exakte Wiederholgenauigkeit
- Niedrige Spannung und Stromstärke
- Vielseitig einsetzbare Schnittstelle

LINE-UP

FORMAT	BRENNWEITENTYP	BRENNWEITENOPTIONEN	MOUNT	ANWENDUNG
1"	monofocal	8 / 12 / 16 / 25 / 35 / 50 / 75mm	C	Machine Vision
1/1.1"	monofocal	8 / 12 / 16 / 25 / 35 / 50mm	C	Machine Vision
1/1.8"	monofocal	4 - 10mm	CS	Machine Vision
1.1"	varifocal	16 - 96mm	C	ITS
1/1.8"	varifocal	9 - 50mm	CS	ITS

Hochgenaue Farbmessung

Multispektralkamerasystem mit zwei Filterrädern

Autor: Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services

Mit der Multispektralkamera MSC 8X8 hat Systec ein neuartiges System für lichttechnische Analysen mit hoher Auflösung bei geringer Messzeit entwickelt. Der Einsatz von zwei Filterrädern erschließt eine hohe Flexibilität für die Kombination von Farbfiltern, um noch mehr Farbinformationen zu erhalten. Eine 45MP Kamera von Jai sorgt für die optimale Bildaufnahme.

In vielen Branchen stellt die genaue Einhaltung von Farbvorgaben ein wichtiges Qualitätsmerkmal dar. Für derartige Aufgabenstellungen hat Systec bereits in der Vergangenheit Systeme entwickelt, mit denen Farbort, Leuchtdichte und optische Homogenität über-

prüft werden können. „Die Multispektralkamera MSC 8X8 ist eine Weiterentwicklung unserer bisherigen Produkte für lichttechnische Analysen und potenziert die Möglichkeiten gegenüber den Vorgängern“, erläutert Systec-Geschäftsführer Tobias Postler. „Durch den Einsatz eines von uns eigens

bracht werden können. Daraus ergeben sich 64 unterschiedliche Filterkombinationen, was nach unseren Recherchen bislang einmalig am Markt ist.“

45MP Auflösung und 14Bit

Ein wichtiges Element der Neuentwicklung ist die 45MP-CMOS-Kamera Spark von Jai. Sie verfügt über eine Bittiefe von 14Bit und arbeitet mit einem HDR-Modus. Dies ermöglicht in Kombination mit den Filtern der MSC 8X8 eine genaue lichttechnische Analysen, um Werte wie

Leuchtdichte, dominante Wellenlänge und Farbort zu bestimmen. Das System ist sowohl für den Inline-Einsatz in kontinuierlichen Produktionsanlagen als auch für Offline-Anwendungen z.B. im Labor oder zur Stichprobenprüfung geeignet. Da die Motivation aus dem Inline-Betrieb stammt, wählte Systec eine Spark-Variante mit Global Shutter, einer maximalen Bildaufnahmefrequenz von 38fps und einer CoaXPRESS-Schnittstelle mit zwei oder vier Kanälen. In Ab-

entwickelten Doppelfilterrades stehen Anwendungen zweimal acht übereinander liegende Filterplätze zur Verfügung, die automatisiert in den Strahlengang ge-



Bild: Systec GmbH

Bild 1 | Die Multispektralkamera MSC 8X8 von Systec nutzt eine Jai Spark-Kamera mit 45MP Auflösung und ein Doppelfilterrad mit zweimal acht übereinander liegenden Filterplätzen, um Farbort, Leuchtdichte und optische Homogenität zu überprüfen.



Bild 2 | 45MP Auflösung, hohe Aufnahmegeschwindigkeit und die CXP-Schnittstelle der Jai Spark sind Garantien für die Leistungsfähigkeit der MSC 8X8.

hängigkeit von der eingestellten Belichtungszeit und den gewünschten Ausgabeparametern sind damit Taktzeiten ab 0,5s für unterschiedliche Belichtungsstärken möglich.

Bereits in den Vorgängermodellen hatte sich Systec auf Kameras von Jai verlassen und dabei gute Erfahrungen gemacht: „Wir haben uns an Jai gewandt, weil wir sehr hohe Anforderungen an die Bildqualität der Kameras hatten, die Jai mit diesem gewählten Spark-Modell erfüllen konnte. Neben der Auflösung von 45MP war uns aber auch wichtig, dass die integrierte Kamera eine hervorragende Stoß- und Vibrationsfestigkeit aufweist und eine verteilte Bildverarbeitung auf mehreren PCs erlaubt. Über die Link Sharing-Funktion von CoaXPress war dies mit der Spark-Kamera möglich.“ Jai unterstützte Systec nicht nur bei der Auswahl des geeigneten Kameramodells, sondern auch bei der Wahl des Objektivs, des richtigen Objektivflansches und des richtigen Abstands von Objektiv zu Kamera. Um möglichst rauschfreie Bilder aufzunehmen, sorgt ein Peltier-

Kühlaggregat in der MSC 8X8 für die aktive Kühlung des kompletten Systems und somit auch des Kamerasensors.

Flexibles Kamerasystem

Im Einsatz profitieren Anwender von einer hohen Flexibilität des Multispektralkamerasystems, das Systec zunächst auf Basis der vorliegenden Anforderungen mit verschiedenen Filterkombinationen zusammenbaut und kalibriert. Aktuell existieren dafür zwei optimierte und verifizierte Bestückungen der beiden Filterräder, bei denen entweder drei CIE Tristimulus-Filter oder mehrere Filter für multispektrale Messungen eingesetzt werden. Darüber hinaus sind jedoch auch individuelle Bestückungen nach Kundenanforderung möglich. In Abhängigkeit von den erforderlichen Ausgabeparametern führt die zugehörige Software von Systec anschließend eine automatisierte Snap-Sequenz mit verschiedenen Filterkombinationen durch. Die Raw-Bilddaten werden dabei mit Hilfe der für die jeweilige Kamera-/Filterkombination hinterlegten Kalibrierfunktionen

in gültige physikalisch-technische Einheiten, d.h. in Messwerte umgewandelt. Die Algorithmen für alle erforderlichen Berechnungen sind in der zugehörigen Software integriert, so dass Anwender ihr System ohne langwierige Vorbereitungen einsetzen können.

Einsatz bei Sportwagenhersteller

Im Einsatz liefert das Multispektralkamerasystem genaue Messwerte für die Beleuchtungsstärkeverteilung, die Lichtstärkeverteilung, die Farbkoordinaten, die dominante Wellenlänge, die diskrete Spektralcharakteristik sowie die korrelierte Farbtemperatur. Postler nennt ein Beispiel: „Der Zulieferer eines deutschen Sportwagenherstellers setzt MSC 8X8 bereits in einem End-of-Line-Testsystem für Cockpitkomponenten ein und ist mit den Ergebnissen hochzufrieden. Das System stellt sicher, dass keine Produkte mit falsch bestückten Beleuchtungskomponenten wie LEDs mit falscher Wellenlänge oder Helligkeit ausgeliefert werden, was zu Kundenreklamationen führen würde. Zudem wird so die Gefahr ausgeschlossen, dass Fahrer bei einer fehlerhaften Einmessung oder Kalibrierung geblendet werden, wenn in der Nacht die Grenzwerte für die maximale Helligkeit überschritten werden. Nach unseren Recherchen existiert am Markt aktuell kein Farbmesskamerasystem, das es bezüglich Messgenauigkeit und -geschwindigkeit mit der MSC 8X8 aufnehmen kann“, so das Fazit des Systec-Geschäftsführers. ■

www.jai.com
www.systec-gmbh.com

Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:
 - jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
 - alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
 - spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig
Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch



Bild: ©Евгений Мирошниченко/stock.adobe.com

The HarshCam of Iberoptics is based on the Sony FCB-EV7520A (HD) camera modul and withstand impacts of 40G for over 11ms.



Bild: Sony Deutschland GmbH

Truly Shocking

Cameras Resistant to 40G Impacts Automatically Retain Focus

Text: Sony Deutschland GmbH

In many sectors, the issue of shock represents a significant challenge for imaging system integrators. How do you deliver a reliable image when even a small impact will cause failure. One company working to solve this is Iberoptics, a Spain company that has created a family of highly-impact-resistant modules called HarshCam.

These use bespoke hardware adaptation to Sony FCB modules that enable the cameras to withstand impacts of 40G for over 11ms and automatically retain focus by keeping the zoom position. First cameras are based on the Sony FCB-EV7520A (HD) module another on the 4K module FCB-ER8550. The problem posed by impacts isn't just damage to the camera (shattering of a lens, destruction of components, removal of power supply...) but principally the failures they create. Typically, they will cause the camera to defocus, with the zoom position moving internally and making images unusable if not restarted. Iberoptics' CEO, Manuel Herrera:

"There are lots of sectors in need of video to improve functionality, but where the technology hasn't been reliable enough. Drones and construction vehicles are natural examples, similarly in sports like the Paris Dakar Rally where video would help drivers to see through the sand and mud storms, but all of these would require regular restarts using today's systems. And then there's vital services such as disaster relief. Take, for example a UN or aid worker's all-terrain vehicle, needing to cross through inhospitable terrain where video would provide a key driving aid, or safety aid if the vehicles came under attack... but traditional technology would fail with

such impacts." As per the FCB-EV7520, the Full-HD Harshcam adaptation uses the 1/2.8-type Pregius sensor to deliver full-HD (1920x1080 Pixel) and output images at up to 60 fps. The footprint (50x89.7x60mm) are the same as the FCB-EV7520A, and the camera also delivers a 30X optical zoom (additional 12X digital zoom, combined 360X). Iberoptics' new module incorporates the same 1/2.5-type sensor as the FCB-ER8550 to deliver 4K images at 30fps (or HD images at 60fps) with a 20X optical zoom (240X with digital zoom). ■

www.iberoptics.com
www.image-sensing-solutions.eu/

AKHET® BoxFlex S

ist die kompakte und zugleich leistungsfähige Plattform für Anwendungen in der Bildverarbeitung. Das servicefreundliche System kann problemlos in Temperaturbereichen von bis zu +50 Grad Celsius betrieben werden. Umfangreiche frontseitige Anschlüsse – bis zu acht USB Industriekameras, sechs GigE Vision Kameras und zusätzlich zwei Real-Time Ethernet-Ports – machen das System zu einem Power-Controller in industriellen Umgebungen.

Besuchen Sie uns in Halle 8 am Stand D11!



MULTI-CAM CONTROLLER

**KONZIPIERT FÜR
RAUE UMGEBUNGEN**

**HOHE LEISTUNG FÜR
BILDVERARBEITUNG**



INTELLIGENTES
DESIGN



HOHE
MODULARITÄT



LANGZEIT-
VERFÜGBARKEIT



Jetzt mehr erfahren unter:
www.pyramid-computer.com/akhet/

intel
partner
Titanium



AKHET® ist eine Marke der Pyramid Computer GmbH

PYRAMID
agile. creative. reliable.

Pyramid Computer GmbH | Bötzingen Straße 60 | D-79111 Freiburg
☎ +49 761 45140 | ✉ akhet@pyramid.de | 🌐 www.pyramid-computer.com

USB4 vs. USB3.2

Expertenrunde: Überholt USB4 den USB3.2-Standard?

Noch bevor USB3.2-Kameras auf dem Markt kommen, sind die Spezifikationen für USB4 definiert. Daher stellt sich die Frage: Braucht es überhaupt noch USB3.2? Um dies zu erfahren, hat inVISION bei verschiedenen Bildverarbeitungsherstellern nachgefragt.



Bild: Alysium-Tech GmbH

Bereit für USB4

Daniel Kästner, MBA, Key Account Manager, Alysium-Tech GmbH

Wie kann man die Frage beantworten, ob zukünftig nur noch USB4-Kameras für Maschine Vision Anwendungen entwickelt werden oder ob der Fokus auf USB3.2-Kameras liegt? Beide Normen referenzieren auf die USB Type-C Spezifikation. Der Unterschied liegt in den unterstützten Übertragungsgeschwindigkeiten. Der Standard USB4 weist viele Vorteile auf. So ist die Übertragung der Daten mit einer Geschwindigkeit bis 40Gbit/s definiert und entsprechend der Power Delivery Specification vom Juli 2021 können angeschlossene Geräte bis zu einer Leistung von 240W versorgt werden. Diese Devices werden mit einem Type-C Assembly an den Host oder den Hub angeschlossen. Die USB Type-C Spec R3.1 vom Mai 2021 definiert den Aufbau der zu verwendenden Assemblies. Die Abwärtskompatibilität ist mit diesem Standard bis USB2.0 gewährt.

Als Hersteller von robusten Industrieverkabelungen steht für Alysium bei der Entwicklung von USB-Assemblies der Physical Layer im Vordergrund, dieser beschreibt im Wesentlichen die Eigenschaften der Übertragungsstrecke. Das Augenmerk gilt dabei der Signal und Power Integrity. Ein USB-Assembly mit den maximalen USB4-Übertragungseigenschaften wird von der USB-IF als CC4G3-5 Cable referenziert, die nominale Länge wird mit kleiner-gleich 0,8m angegeben. Demgegenüber sind derzeitige passive USB-Übertragungssysteme mit einer Geschwindigkeit von 5Gbit/s auf Basis von Kupfer für Längen von 5m im bewegten Umfeld, sowie 8m für die statische Verlegung ausgelegt. Die Limitierung der Einsatzmöglichkeiten für USB4-Assemblies auf Kupferbasis im industri-

len Umfeld ist offensichtlich. Aktive optische USB-Übertragungssysteme ermöglichen heute bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 5 oder 10Gbit/s eine Reichweite bis 100m. Diese Reichweite ist auch mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 40Gbit/s möglich. Die Limitierung der Reichweite wird nicht durch die Übertragungsgeschwindigkeit, sondern durch das Power Delivery und dem damit verbundenen Voltage Drop begründet. Die notwendigen Querschnitte für die Power Line wirken sich direkt auf den Außendurchmesser des Kabelmaterials und auf die mechanisch dynamischen Eigenschaften des Assembly aus.

Die Beantwortung der Frage USB3.2 oder USB4, liegt in der Ausgestaltung des USB Type-C Assemblies und ist damit direkt von den Anforderungen der Applikation abgeleitet. Heute schon verfügt Alysium über ein umfangreiches Portfolio an USB Type-C Assemblies, und wird damit den vielfältigen Anforderungen der Branche gerecht. Der USB4-Standard ist die Basis für die Erweiterung des Portfolios und der individuellen Kundenlösung. Mit USB AOC Type-C Assemblies ist Alysium bereit für USB4.

Die Beantwortung der Frage USB3.2 oder USB4, liegt in der Ausgestaltung des USB Type-C Assemblies und ist damit direkt von den Anforderungen der Applikation abgeleitet. Heute schon verfügt Alysium über ein umfangreiches Portfolio an USB Type-C Assemblies, und wird damit den vielfältigen Anforderungen der Branche gerecht. Der USB4-Standard ist die Basis für die Erweiterung des Portfolios und der individuellen Kundenlösung. Mit USB AOC Type-C Assemblies ist Alysium bereit für USB4.

Mit USB AOC Type-C Assemblies ist Alysium bereit für USB4.

Daniel Kästner, Alysium



Bild: Alysium-Tech GmbH

www.alysium.com

Best Performance at Best Price

12MP CH Series
Area Scan camera



- ▶ OnSemi X6S12000 sensor with 3.2 μ m pixel size
- ▶ Super compact, much smaller than other 12MP cameras
- ▶ Great image quality, GigE/ USB3.0 model available
- ▶ Flexible installation, perfect for metrology, packaging, CNC quality control



Model: MV-CH120-20GM/UM



Halle 8
Stand A10

Noch mangelnde USB4-Akzeptanz

Autor: William Gallego, Product Marketing Manager, Teledyne Flir

USB3 wurde im Laufe der Jahre mehrfach umbenannt. Die Spezifikation USB3.2 ist die endgültige Bezeichnung, in der alle früheren Versionen von USB3, einschließlich USB3.0 und USB3.1, zusammengefasst sind. Für USB3.2 sind drei verschiedene Übertragungsgeschwindig-

tops und -Laptops, die in diesem Jahr auf den Markt kommen, sind Typ-C-Anschlüsse zu finden, aber der spezifische Konnektivitätsstandard, den sie unterstützen (USB3.2 Gen 2, Thunderbolt 3, USB4), kann variieren, wobei selbst bei den neuesten Modellen nicht garantiert ist, dass sie USB4 unterstützen, so dass

Angesichts anderer High-Speed-Optionen und der mangelnden Akzeptanz von USB4 bei den Anwendern ist es derzeit unwahrscheinlich, dass USB4 den USB3.2 Gen 1 überholen wird.

William Gallego, Teledyne Flir



Bild: Teledyne Flir

keiten verfügbar. USB3.2 Gen 1 (SuperSpeed USB) hat eine maximale Bandbreite von 5Gbit/s, verwendet normalerweise einen USB-Stecker des Typs A und hat eine empfohlene maximale Kabellänge von 3m. USB3.2 Gen 2 und USB3.2 Gen 2x2 haben eine maximale Bandbreite von 10 bzw. 20Gbit/s und erfordern einen Typ-C-USB-Stecker, wobei die maximale Kabellänge auf 1m reduziert ist. USB3.2 Gen 1 hat sich, ähnlich wie USB2.0 zuvor, weithin durchgesetzt, wobei Typ A SuperSpeed zu einer Standardverbindung geworden ist, die bei fast allen Desktop-, Laptop- und Embedded-System-Geräten erwartet wird, die heute produziert werden.

Die USB4.0-Spezifikation bietet Übertragungsraten von 20 oder 40Gbit/s und ist mit bestehenden Thunderbolt 3-, USB3.2- und USB2.0-Hosts und -Geräten kompatibel. Sie erfordert Anschlüsse vom Typ C und ist auf eine Kabellänge von 1m begrenzt, um die volle Bandbreite zu erreichen. Bei PC-Desk-

die derzeitige Akzeptanz von USB4 weitaus geringer ist als die von USB3.2 Gen 1. Höchstwahrscheinlich aufgrund der begrenzten Kabellänge sowie der geringeren universellen Akzeptanz gibt es noch keine großen Anbieter von Bildverarbeitungskameras, die bereits USB4 unterstützen.

Bei der Suche nach Lösungen, die eine höhere Bandbreite als 5Gbps erfordern, gibt es andere bereits auf dem Markt etablierte Alternativen, wie z.B. 10GigE, das die doppelte Bandbreite von USB3.2 Gen 1 bietet, während zudem eine maximale Kabellänge von 100m möglich ist. Zudem kann jeder PC mit einer PCI-Express-Host-Adapterkarte 10GigE-fähig gemacht werden. Angesichts anderer High-Speed-Optionen und der mangelnden Akzeptanz von USB4 bei den Anwendern ist es derzeit unwahrscheinlich, dass USB4 den USB3.2 Gen 1 überholen wird. ■

www.flir.de/mv

VISION

Halle 8
Stand C60

Peripheriekomponenten spielen wichtige Rolle

Autor: Dipl.-Ing. Heiko Seitz, Technischer Autor, IDS Imaging Development Systems GmbH

Eine Frage, die nur durch Kenntnis des Einsatzbereichs beantwortet werden kann. Im Bereich der industriellen Bildverarbeitung wurde durch die Ankündigung der neuen USB Spezifikation 4.0 im Jahr 2019 auf jeden Fall keine Lawine losgetreten, und auch seitens der Chip-Hersteller wird es noch einige Zeit dauern, bis USB4 Controller für die Kamerahersteller mit doppelter Datenbandbreite im Vergleich zu USB3.2 zur Verfügung stehen. Woran liegt das?

Zum einen ist die Entwicklung von Kameras mit USB3.2-Spezifikation (2013) und möglichen Bandbreiten bis 20Gbps noch nicht mal am Ende angekommen, da selbst dafür noch keine entsprechenden Controller zur Verfügung stehen. Zum anderen geht es nicht darum schnellstmöglich

Industriekameras mit USB4 auf den Markt zu bringen, sondern geeignete Gesamtsysteme für jede Leistungsanforderung bei angemessenem Preis-Leistungsverhältnis zur Verfügung zu stellen. Wer die hohen Bandbreiten bis 40Gbps nicht benötigt, wird keine USB4-Kameras einsetzen.

Neben den Bauteil- und Entwicklungskosten solcher High-End-Kameras spielen auch hochwertige Peripheriekomponenten eine wichtige Rolle, um die Geschwindigkeitsvor-

teile auch nutzen zu können. Auch Steckverbinder, Kabel und Host PCs müssen entsprechend hochwertig verarbeitet sein, und Leistung bereitstellen, um die hohen Datenraten übertragen und auch verarbeiten zu können. Nicht vergessen sollte man auch, dass steigende USB Leistung leider auch mit höherer Verlustleistung durch Abwärme und einer Reduzierung der maximalen Kabellängen einhergeht. Und mit den höheren Betriebsanforderungen schrumpfen

Wer die hohen Bandbreiten bis 40Gbps nicht benötigt, wird keine USB4-Kameras einsetzen.

Heiko Seitz, IDS



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

die Vorteile der USB Technologie bzgl. Preis und Handhabung gegenüber anderen Highspeed-Interfaces wie beispielsweise GigE. Selbstverständlich werden wir Kameras mit USB4.0-Spezifikation entwickeln, wenn die notwendigen Bauteile zur Verfügung stehen und Anwendungen die hohen Bandbreiten benötigen. USB4-Kameras werden dann das Portfolio ergänzen, aber niemals ersetzen. ■

www.ids-imaging.de

inVISION
IMAGE PROCESSING // EMBEDDED VISION // METROLOGY
PRODUCTS



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

▶▶▶ BECOME A SUBSCRIBER





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



KAMERAS

100GIGE
SWIR
HIGH RESOLUTION

100GigE Camera with 30fps in 8Bit

The Zenith HZ-100-G camera from Emergent Vision features the Gpixel GMAX32103 CMOS sensor. At full resolution (11,276 x 9,000), you get 30fps in 8-bit mode. Its high-speed QSFP28 – 100GigE interface offers many benefits including low-cost accessories, low CPU overhead, low latency, low jitter, and accurate multi-camera synchronization using IEEE1588. QSFP28 – 100GigE offers three supported cabling options for cable lengths from 1M to 10KM.



Emergent Vision Technologies
go.emergentvisiontec.com

CXP-12 Camera with FPGA

The EoSens Creation 2.0CXP2 camera by Mikrotron enables engineers embed custom IP (image processing algorithms) into a Xilinx Kintex UltraScale FPGA, that internally processes streams up to 5GB/s. The camera combines these edge processing capabilities with a CXP-12 interface, switchable between 1, 2 or 4 links. The camera achieves the transfer of HD quality 1,920x1,080 images at 2,240fps, or a maximum 170,575fps at smaller sizes, when utilizing all four CXP lanes. Equipped with a 2MP 4/3 inch CMOS sensor, the camera offers sensitivity of 20V/Lux @ 550nm, 60dB dynamic range and Power-over-Coax over a single Coaxial cable in lengths up to 35m.



Mikrotron GmbH
www.mikrotron.de

5MP-Kamera mit Komprimierungsfunktion



Die Modelle BFS-PGE-50S4M-C und BFS PGE 50S4C C sind die neuesten Ergänzungen zur Blackfly-S-GigE-Kamerareihe von Teledyne Flir. Die 5MP-Modelle eignen sich dank ihrem geringen Gewicht (53g), dem Sony IMX547 Sensor und der hohen Pixeldichte für die Integration in kleine tragbare Geräte oder die Integra-

tion mit kompakten, kostengünstigeren Objektiven. Die neuen GigE-Kameras nutzen mit Power-over-Ethernet eine neue verlustfreie Komprimierungsfunktion mit der eine bis zu 25% höhere Bildrate von 30fps bei voller Auflösung erreicht wird.

Teledyne Flir
www.flir.com

SWIR Camera with Multi ROI

The new SWIR camera series of Photonfocus cover a spectral range from 900 to 1,700nm. The MV3-D320I-T01-G2 SWIR camera is based on an InGaAs image sensor and comes with a special feature: a unique MROI feature (Multi Region of Interest), which increases the frame rate by selecting up to 128 individual regions to be sent.

This makes this series ideal for push-broom hyperspectral systems. With a full well capacity of 3.5Me-, the camera is optimized for high dynamic range and high signal-to-noise ratio applications. For easy integration, the camera is available with GigE or CameraLink interface. The InGaAs global shutter sensor enables high-speed applications with frame rates of up to 344fps.



Photonfocus AG
www.photonfocus.com

- Anzeige -

LUMIMAX
POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION

VISION
05. - 07. OKTOBER 2021
MESSE STUTTGART

WIR FREUEN UNS AUF SIE
STAND 10D53

Welcome to visit our booth
(Halle 8/B60) at Vision 2021
Time: 05-07 Oct 2021



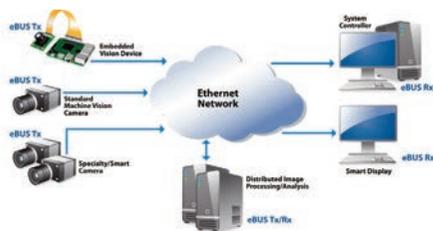
Kleinste Gehäusekamera mit C-Mount

IDS bietet ab Oktober die neue uEye XCP Kamerafamilie an. Sie zeichnet sich durch ein komplett geschlossenes Zinkdruckguss-Gehäuse mit nur 29x29x17mm aus und erlaubt dank C-Mount die Nutzung günstiger Objektive. Initial wird die USB3-Kamera mit dem 2,3MP Global Shutter-Sensor AR0234 und dem 5MP Rolling Shutter-Sensor AR0521 von ON Semiconductor gelauncht.

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



GigE Vision and USB3 Vision Compliant SDK



The eBUS SDK of Pleora is a SDK that enables developers to write code that can implement either or both receive and transmit modes of operation. The SDK is built on a single API to receive video over GigE, 10GigE, and USB that is

portable across Windows, Linux, and macOS operating systems. With a Developer Seat License, designers can develop software applications in the same environment as their end-users, and modify applications for different media, while avoiding supporting multiple APIs from different vendors. Compared to the camera vendor SDKs, eBUS frees developers from being tied to a specific camera, and instead they can choose the device that is best for the application.

Pleora Technologies Inc.
www.pleora.com

127MP Camera with Global Shutter

The shr661 CMOS camera from SVS-Vistek offers a resolution of 127MP and uses a global shutter. It is based on the Sony IMX661 pregius sensor with a pixel size of 3.45µm edge length. By using the CoaXPress 12 interface, the camera transfers up to 17fps and with 10GigE interface, 6.3fps are achievable. In addition, users benefit from several high-end features such as customizable flat field and defect pixel correcti-



ons. For easy integration an I/O framework with multiple inputs and four power-out outputs is provided, supporting precise triggering as well as sequencers and logical operators. The outputs with the built-in strobe controller can directly drive LED lighting.

SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.com



Edge Lit Backlight



Passive Cooling Line Scan Lights



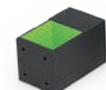
Backlight With Centre Hole



Cross Line Lights



Coaxial Lights



Hight CRI Light



New Cobra Series



Dolphin Series



Grampus Line Scan Series



Telecentric Lenses Series



OPT Machine Vision GmbH
Wilhelm-Haas-Str. 6
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany
Office: +49 (0)71144708961
sales.eu@optmv.com
www.optmv.de

Image 1 | Inspection outcome of bottom impurities on an empty vial with a PCHI lens.



Syringes, needles and vials

Machine vision lenses for the pharmaceutical industry

Autor: Francesco Mondadori, Product Manager, Optics & Cameras, Opto Engineering S.r.l. | Images: Opto Engineering S.r.l.

For the pharmaceutical industry Opto Engineering has special vision solutions like lenses, LED-illuminators, controller, software..., for the inspection on syringes, needles and vials.

The inspection of pharmaceutical syringes is an extremely important step in the production process. These products must meet the highest quality requirements as well as being affordable. Defects of just 10 to 100µm can be detected by imaging, such as con-

tamination and inclusions in the syringe body, faulty prints, or smudges on the needle. Dimensional measurement can be performed on various parts of the product with extreme precision, using telecentric lenses (TC series), collimated illuminators (LTCLHP

series) and tailored software (Horus). It is also possible to carry out a complete functional inspection on the entire body of the syringe to ensure that the cylinder, plunger, and fitting are working properly. Users can get a 360° view of syringes using, for example the TCCAGE series lenses, a solution that combines lenses and mirrors. Inspecting thousands of pieces per minute at high speed is not a problem thanks to high-power illuminators and power control drivers such as the LTDV series.

Vials used for pharmaceutical purposes must meet the same strict quality standards. Defects such as cracks, inclusions, and possible contamination (particulate matter, dust) are generally inspected at the beginning of the production process, when the vial is still empty, using, for example, the wide angle of view and high resolution of the PCHI lenses series lenses. Unlike conventional optics or so-called pinhole lenses that can only image flat fields of view, hole inspection optics are specifically designed to image both the bottom of a cavity and its vertical walls. The filled vial liquid level is checked, and possible contami-

nants are also detected, combining fixed focal lenses (EN5MP series) with high homogeneity flat backlights (LTBP series). Special software environments such as FabImage allow the creation of an image analysis program in a few minutes. Reading the writings (OCR), barcodes, and/or arrays is necessary to ensure that the vial reports the correct information. This application can be solved using 360° view lenses like the PC and PCCD series for external inspection. These objectives, designed and manufactured exclusively by Opto Engineering, enable imaging of objects with a minimum diameter of 7,5mm. With PCCD series lenses, the object sides are imaged by the catadioptric system, while the top side is imaged directly in the center of the detector. On the other hand, the innovative design of PC Series, allows one camera to see the top and lateral surfaces of an object in perfect focus all in one image without using mirrors. ■

www.opto-e.com



Image 2 | 360° view lenses:
PC and PCCD series



**ADD COLOR
TO YOUR
INSPECTION**



VL-8K7C-C80F-2

VL Series

Color Dual Line Scan Cameras

- Line Rate up to 80 kHz @ 8k Resolution
- 7 μm Pixel Size
- 100x Anti-Blooming

VIEWWORKS

vision.viewworks.com

Autofokus für S-mount

S-mount Optik mit Piezo-betriebenen proaktiven Fokus

Autorin: Chunmei Müller, Sales Manager, Piezolution GmbH | Bild: Piezolution GmbH

S-mount Optiken sind für ihre kompakten Bauformen und effektive Preis-Leistungsverhältnisse bekannt. Piezo Linear Antriebe verleihen den S-Mount Objektiven neue Möglichkeiten Visionsysteme proaktiv fernzusteuern.



Die Firma Piezolution hat mit Piezo-Antrieben bereits verschiedene Fokusmodule für S-mount Objektive entwickelt, darunter ein M12 Fokus Modul für die gängige M12 Optik.

S-mount Optiken sind anfangs für kleine Image Sensoren entstanden, wie z.B. 1/4" oder 1/3", sind aber mit der Entwicklung der Sensoren mit gewachsen. Große Auswahl von S-mount Optiken für 1/2.9", 1/2.7", 1/2.5", 1/2", 1/1.8", 1/1.7" oder 2/3" Image Sensoren sind bei Spezialisten, wie z.B. Lensation, zu bekommen. Größere Sensorformate lassen sich dagegen besser mit C-mount bedienen. Auch in puncto Auflösung halten S-mount Optiken mit der Sensorenentwicklung Schritt. So gibt es mittlerweile auch Objektive für 18MP Sensoren. S-mount Optiken gibt es in einer Palette von Brennweiten: von Fisheyes über Weitwinkel bis zu Tele. Eine kurze Brennweite (f=1.2mm) liefert mehr als 180° Field of View (FOV) auf einer 1/4" Sensordiagonale, während eine lange Brennweite

(f=50mm) nur einen geringen Sichtwinkel von 5° auf 1/2" Sensorvertikale bringt. Die Lichtempfindlichkeit kann bei einer Fest-Blende S-mount Optik nicht eingestellt werden. Aber eine Schärfentiefe-gewinnendes Abblenden der Apertur (F-Stop größer) ist bereits ab einer kleinen Seriengröße möglich. Alternativ gibt es Front-Blenden Objektive, die sich mit einem Standardfilteradapter plus entsprechendem Blendescheibchen abblenden lassen. Für Anwendungen mit geringem Objekt zu Bild Abstand ist die S-mount Optik dem C-mount überlegen. So haben einige Frontblendenobjektive nur 1cm Baulänge und es gibt sogar telezentrische M12 Objektive. Der defacto standard S-mount Anschluss ist ein M12x0,5 Gewinde, wofür viele Kameras einen Standardhalter bieten. Hinzu kom-

men M8, M10, M16 oder zylindrische Gehäuse mit Nut zum Einrasten (Dort ist die Eintauchtiefe zu beachten). S-mount Optiken haben Abbildungsfunktionsbedingt oft kurze hintere Schnittweite (Flange Back Length). Diese gilt es als Minimum Luftabstand zum Sensor einzuhalten, um auf unendlich zu fokussieren. Das Auflagemaß ist nicht-genormt, was kein Nachteil ist, denn die Kombination Kamera und S-mount Optik ist immer anwendungsspezifisch.

Fokusmodule mit Piezo Linear Antrieb

Das manuelle Fokussieren von S-mount Optiken in Serie kann Zeit kosten. Auch in kompakte Visionsystemen bedarf es in vielen Fälle einer proaktiven Fokussierung. Besonders in Feldgeräten vereinfacht eine fernsteuerbare Einstellung über elektrische Antriebe oder Autofokus die (de-)zentrale Kontrolle. Ein Autofokus mit einem Voice Coil Motor wird in Konsumerelektronik, wie Smartphones oder Webcams verwendet. Mit Steppermotoren betriebene Fokusmodule sind oft in Überwachungssystemen im Einsatz. Dazu kommen Flüssigkeitslinsen oder MEMS Elemente, die in Optiksyste-men integriert sind, um einen Autofokus zu realisieren. Noch nicht allzu bekannt sind Fokusmodule mit Piezo Linear Antrieb. Diese werden bereits in vielen wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen eingesetzt, wo konventionelle elektromagnetische Antriebe zu anfällig sind. Zudem ist es von Vorteil,

dass sie vakuumtauglich sind und ohne Magnetfelder arbeiten. Der Piezo Linear Antrieb arbeitet durch Gleit- oder Haftreibung zwischen einem beweglichen Teil (Slider) und einem festen Teil (Stator). Das Prinzip basiert auf einer durch piezokeramische Aktoren erzeugten, (häufig resonanten) Schwingung des Stators. Da die Frequenz der Schwingungen zumeist in Ultraschallbereich liegt, werden Piezo Antriebe oft auch als Ultraschallmotoren bezeichnet. Sie reagieren in Bruchteil von Millisekunden, haben eine hohe Linearität und keinen Rückschlag.

Zahlreiche Vorteile

Die Vorteile piezoelektrischer Antriebe gegenüber elektromagnetischen Motoren sind die hohe Kraft pro Volumen, eine hohe Haltekraft im ausgeschalteten Zustand (der Antrieb braucht kaum Strom beim Halt), sowie eine hohe Dynamik und Miniaturisierbarkeit. Die Firma Piezolution hat mit Piezoantrieben bereits verschiedene Fokusmodule für S-mount Objektive entwickelt, darunter ein M12 Fokus Modul für die gängige M12 Optik. Mit 6mm Stellweg ist mit dem Modul für Brennweiten bis zu 35mm, der erforderlichen Fokusweg von Unendlich bis Minimum Objekt Abstand (MOD) abgedeckt. Mit 10mm/s wird so ein 100µm Fokusweg in 1/100 Sekunde zurückgelegt. Ein optischer Weggeber sorgt für präzise Positionsrückmeldungen in Close-loop Control (Vorschub in 0,1µm Schritten wählbar) und eine hohe Wiederholgenauigkeit. Die mechanische Anpassung des Fokus Moduls auf das jeweilige Kamera-board erfolgt durch Austausch des Sockels oder eine individuelle Behausung. Die elektroni-

sche Integration kann durch einen 5-poligen seriellen Anschluss von einem Single-PCB über UART folgen. Auch die Ausrichtung der Optik in 3D-Geräten oder Feinmechanik-Tools kann mit den Modulen durchgeführt werden. Hierfür gibt es Piezo-betriebene Linearschlitten, Dreh- bzw. x-y-Tische, die eine akkurate Schiebung oder Lenkung der Lichtstrahlen

(Laser) per Kommando ermöglichen. Die Antriebe sind durch simple Bauart in Mengenfertigung sehr kosteneffektiv zu produzieren. So lassen sich z.B. klassische Miniaturgetriebemotoren in Preis, Größe, Geschwindigkeit und oft auch Auflösung schlagen. ■

www.piezolution.com

- Anzeige -

Kühlen Kopf behalten

Industriekameras einfach kühlen



Gut gekühlt – auch wenn's warm ist.

Wann immer es auch in Ihren Umgebungen mal zu warm wird, sind unsere CX.XC-Kameras mit integriertem Kühlkanal für Druckluft oder Flüssigkeiten die ideale Lösung. Sie leiten die Wärme genau dort ab, wo sie entsteht – ganz ohne zusätzliche Kühlkomponenten. Das spart Platz sowie Kosten und liefert gleichzeitig perfekte Bilder für hochpräzise Mess- und Inspektionsaufgaben.

GIG
VISION

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

Baumer
Passion for Sensors

Zentr-IR-Prüfung

Hohe Genauigkeit bei Zentriermessungen von IR-Objektiven

Text und Bild: Trioptics GmbH



Das OptiCentric 101 IR System von Trioptics dient zur Prüfung und Montage von Infrarot-Objektiven unter Verwendung von visuellen sowie mittel- und langwelligen infraroten Prüfwellenlängen. Dabei bietet es eine hohe Genauigkeit von $\leq 0,25\mu\text{m}$ für Messungen im IR-Spektralbereich.

Bei dem Zentrierprüfgerät OptiCentric 101 IR können erstmals alle drei Messköpfe für den VIS, MWIR- und LWIR-Spektralbereich in einem kompakten Tischgerät verbaut werden.

Nach einer kompletten Neuentwicklung des optischen Designs für den IR-Spektralbereich ist jetzt das Zentrierprüfgerät OptiCentric 101 IR verfügbar. Das System ist für die Zentrierprüfung von IR-Objektiven entwickelt worden und überzeugt durch eine hochgenaue Zentrierprüfung im visuellen Spektralbereich (VIS) mit einer Messgenauigkeit von $\leq 0,1\mu\text{m}$ sowie vielseitige Einsatzmöglichkeiten im mittel- und langwelligen Infrarotbereich (MWIR und LWIR). Bereichsleiter Dr. Patrik Langehanenberg hebt hervor, dass auch die Messgenauigkeit im IR-Spektralbereich deutlich gesteigert werden konnte: „Mit dem neuen System erzielen wir jetzt sowohl für den MWIR- als auch LWIR-Spektralbereich Messgenauigkeiten von $\leq 0,25\mu\text{m}$.“ Das System verwendet

für alle in der Optikfertigung benötigten Prozesse die jeweils optimal auf das Linsenmaterial, die Beschichtung sowie die Messaufgabe abgestimmte Prüfwellenlänge. Zu diesen Prozessen zählen die Prüfung von Einzellinsen, den Aufbau von Objektiven und die vollständige optomechanische Charakterisierung des gesamten Linsensystems. Während in Infrarot-Zentriermesssystemen bisher immer ein IR-Messkopf mit einem VIS-System verknüpft war, können nun im neuen System erstmals alle drei Messköpfe – für visuellen, mittelwelligen sowie langwelligen Infrarot-Spektralbereich – in einem kompakten Tischgerät verbaut werden. „Diese Systeme sind ausgesprochen vielseitig und die kombinierte Bauform ermöglicht einen attraktiven Preis“, erläutert die

Leiterin des Vertriebsteams Nicole Prell. „Auch Forschungsinstitute, die besonders flexibel für unterschiedliche Objektivtypen sein wollen, nehmen die Kombination aus VIS, MWIR und LWIR gerne an.“ Dabei wurde darauf geachtet, dass alle eingesetzten Messköpfe so in die Software OptiCentric 9 integriert sind, dass eine einfache Bedienung gegeben ist. Zur vollständigen optomechanischen Charakterisierung von Objektiven ist das System auch mit dem OptiSurf bzw. OptiSurf IR kombinierbar. OptiSurf ist eine Lösung zur direkten Messung von Luftabständen und Mittendicken in IR-Optiken und kann so optimal den Aufbau eines Objektivs unterstützen. ■

www.trioptics.com

Objektive

Die beste Kamera taugt nichts, wenn nicht ein entsprechendes Objektiv verwendet wird. Daher stellen wir in dieser Marktübersicht verschiedene Objektiv-Hersteller und Distributoren vor.

Neben den klassischen Objektiven, gibt es telezentrische Objektive, Flüssigkeitslinsen und SWIR-Objektive, seit neuestem sogar Objektive für den VIS-/SWIR-Bereich. Allerdings ist die Wahl des richtigen Objektivs nicht immer einfach, weshalb viele Hersteller entsprechende Selektionstools im Internet anbieten. Dennoch ist Optik immer noch der Bereich der Bildverarbeitung, wo mit das meiste Expertenwissen gefragt ist. Über 200 Einträge zum Thema Objektiv finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de. Falls auch Sie mit Ihren Produkten in unseren Marktübersichten vertreten sein wollen, schicken Sie bitte eine Email an support@i-need.de.

(peb) ■



Anbieter	Basler AG	Cretec GmbH
Produkt-ID	35945	34242
Ort	Ahrensburg	Hammersbach
Telefon	04102/ 463-500	06042/ 533954-0
Internet	www.baslerweb.com	www.cretec.gmbh
Produktname	Basler Lens C11-2520-12M-P	Endozentrische Objektiv
Objektivtyp	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	12 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens	
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	✓
Andere		
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	25,0	25
Brennweiten der Objektivserie (mm)	8,5, 12, 16, 25, 35, 50	8, 12, 16, 25, 35, 50
Öffnungsverhältnis		
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	2,0 - 16,0	1,4...16
Minimale Objekt Distanz (MOD)	100	300
Messabstand / Arbeitsabstand		
Objektivauflösung	3,57	
Objektiv mit geringer Verzeichnung		
Besonderheiten des Objektivs	sehr gute Bildqualität mit hohem Auflösungsvermögen zur Analyse kleinster Strukturen	
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount
Filtergewinde	M35,5x0,5	M30,5x0,5
Maximale Sensorgröße	1,1"	
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras



Anbieter	Di-soric GmbH & Co. KG	Diopic GmbH	Edmund Optics GmbH	EHD imaging GmbH	Fujifilm Optical Devices Europe GmbH
Produkt-ID	25732	36763	31175	34095	31064
Ort	Urbach	Weinheim	Mainz	Damme	Kleve
Telefon	07181/ 9879-0	06201/ 65040-292	06131/ 5700-0	05491/ 209-0	02821/ 7115-400
Internet	www.di-soric.com	www.diopic.de	www.edmundoptics.de	www.ehd.de	www.fujifilm.eu/fujinon
Produktname	Standard-Objektiv	BTL-11.5-25	Techspec Objektiv der Cr-Serie	UV Objektiv	Fujinon HF-12M Serie
Objektivtyp	CCTV-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Standard-Objektiv	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Serie O-C ...	BTL-11	Techspec Objektiv mit Festbrennweite der Cr-Serie		HF-12M
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	Nein	✓	✓	✓
Andere		Optische Messtechnik, optische Inspektion	Machine Vision, 3D Stereo Vision, Barcode Reading, Robotics, Unmanned Vehicles, Inspection, Life Sciences, Mechanical Engineering usw.		
Kundenspezifische Sonderentwicklung		✓	Nein		Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs					
Brennweiten der Objektivserie (mm)	3,5 - 100		6 - 25	6, 9, 12, 16, 25, 35, 50, 60, 78, 105	8, 12, 16, 25, 35
Öffnungsverhältnis	1:1,3 - 1:3,5				
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	1,3 - 3,5	7,1	Festblende zwischen f/1,4 und f/16		ab F1,8
Minimale Objekt Distanz (MOD)	100 - 1.000	45	75		ab 100
Messabstand / Arbeitsabstand		45			
Objektivauflösung					2,1
Objektiv mit geringer Verzeichnung	Objektivserie mit geringer Verzeichnung				✓
Besonderheiten des Objektivs	Feststellschrauben für Fokus- und Inseinstellung, hohe Bildkontraste, Lichttransmission	Objektivdesign Made in Germany	Ideal für Anwendungen mit Stößen und Vibrationen, Verklebung der Linsen im Objektiv, um Objektverschiebung auf Bild zu minimieren, feste Blende und Fokussarretierung	Quarzglas	Bauklein, Durchmesser nur 33mm
Objektivanschlüsse	C-Mount, CS-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount, M42-Mount	C-Mount
Filtergewinde	div. (M25,5x0,5 bis M40,4x0,5)		vorhanden, variiert je nach Objektiv		M30,5x0,5
Maximale Sensorgröße	bis 1"	2/3"	1/1,8" bei 6mm, 2/3" bei 12 - 25mm		2/3-1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächen-, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras

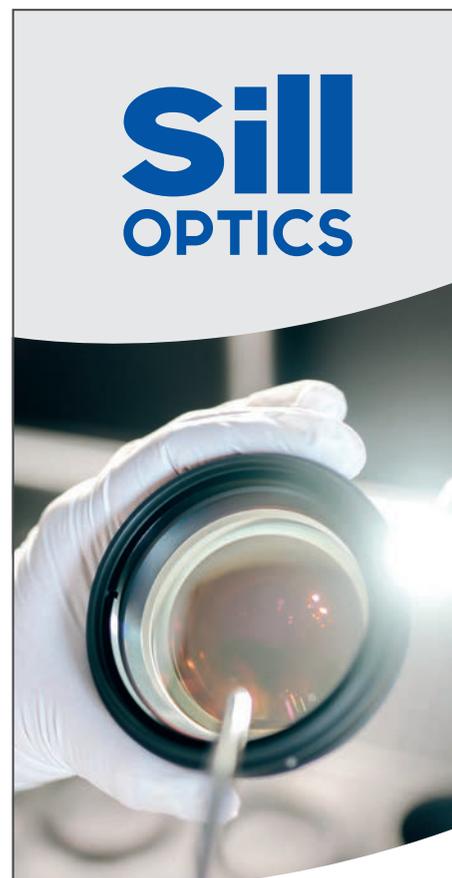
Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 20.08.2021

					
Anbieter	Jenoptik Optical Systems GmbH	IDS Imaging Development Systems GmbH	Jos. Schneider Optische Werke GmbH	Kowa Optimed Deutschland GmbH	Lensation GmbH
Produkt-ID	32828	25892	33961	35293	36766
Ort	Jena	Obersulm	Bad Kreuznach	Düsseldorf	Karlsruhe
Telefon	03641/ 65-2279	07134/ 96196-0	0671/ 601-205	0211/ 542184-50	0721/ 754045-0
Internet	www.jenoptik.de	www.ids-imaging.de	www.schneiderkreuznach.com	www.kowa-lenses.com	www.lensation.de
Produktname	Hyperspektral Objektiv	Tamron M118FM Serie	Xenon-Opal 2.8/12	FC24M Serie	Lensation T25M Serie
Objektivtyp	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe			Xenon-Opal		T25M Serie
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓		Nein	✓	Nein
Andere	imaging, medical, machine vision, industrial inspection, surveillance and law enforcement		Verkehr, Robot Vision, 3D-Messung		Messtechnik und Inspektion
Kundenspezifische Sonderentwicklung			✓		✓
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	25	8	12		0,33x
Brennweiten der Objektivserie (mm)		6, 8, 12, 16, 25, 50	12	6,5, 8,5, 12, 16, 25, 35, 50	0,33x - 3x Vergrößerung
Öffnungsverhältnis	f/2				NA 0,01 - 0,1
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs		1,4 - 16	F/2.8 ... F/22	F1,8 bis F2,5	F# 8 - 15
Minimale Objekt Distanz (MOD)	200	0,1	297	100 - 200	
Messabstand / Arbeitsabstand			∞ - 297		78 - 347
Objektivaufösung		4,5	3		16,8
Objektiv mit geringer Verzeichnung					Optical Distortion 0,02 - 0,09
Besonderheiten des Objektivs		Maximaler Bildkreis: 1/1,8, Bildwinkel (HxV): 50,8x38,6°, hintere Schnittweite: 11,73mm	optimiert für 0,3 bis 1,5m Arbeitsabstand, unempfindlich gegen Vibration	Blendenring und Fokus mit je einer Feststellschraube (Rändelschraube)	Beugungsbegr. OEM-Design ab 5 Stück z.B. NA bis zu 0,27 @25MP, OO' >=35mm (@NA 0,2), Koax, manuelle Blende, integr. Spiegel, Filter, Scheimpflug, 1-200MP mögl. usw.
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	F-Mount, M48
Filtergewinde	28x1mm		M40,5x0,5mm	M35,5x0,5 bis M62x0,75	
Maximale Sensorgröße		1/1,8"	1,1"	bis zu 1,1"	32mm Durchmesser
Geeignete Kameras	Swir and hyperspectral cameras	Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras		Flächenkameras, Zeilenkameras

					
Anbieter	Polytec GmbH	Qloptiq Photonics GmbH & Co. KG	Rauscher GmbH	Ricoh Imaging Deutschland GmbH	Sill Optics GmbH & Co. KG
Produkt-ID	32957	35529	25678	25809	34563
Ort	Waldbronn	Göttingen	Oliching	Hamburg	Wendelstein
Telefon	07243/ 604-1800	0551/ 6935-0	08142/ 44841-0	040/ 53201-3366	09129/ 9023-0
Internet	www.polytec.com/bv	www.excellitas.com	www.rauscher.de	www.ricoh-mv-security.eu	www.silloptics.com
Produktname	Vico DTCM430-26-AL	Inspec.x L	Standard- und Spezialobjektive	2 MP-Industrieobjektive 2/3", A-2M Reihe	Correctal TA85/0.29 variable WD LED 623nm
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv	Standard-Objektiv		Standard-Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	DTCM-Serie	Inspec.x L - High resolution for large sensors	Optik für die Bildverarbeitung	FL-CC0614A-2M, FL-CC0814A-2M, FL-CC1214A-2M, FL-CC1614A-2M, FL-CC2514A-2M usw.	Telezentrische Objektive mit fokusvariabler Linse und koaxialer Lichteinkopplung
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	Nein	Nein	✓	Nein
Andere		Automated Optical Inspection (AOI), Flat Panel Display Inspection (FPD), Wafer Scanning		Nahaufnahmen, Bestückungsautomaten, Robotik, Mobilität	präzise Messung auf verschiedenen Objektebenen mit kurzer Verstellzeit
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	✓	✓		Ja
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	0,923x	105			0,29x
Brennweiten der Objektivserie (mm)	0,024 - 1,115x	60, 100, 105		6, 8, 12, 16, 25, 50	Abbildungsmaßstab 0,29x bis 2x usw.
Öffnungsverhältnis		1:3.5; 1:4; 1:5.6 ja nach Abbildungsmaßstab			empfohlene NA 0,015, variable Blende
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	12,5 F/#	max. f/3.5		f1,4-16, f2,4-22 (für 50mm-Optik)	
Minimale Objekt Distanz (MOD)		66		0,1 ~ 0,3	
Messabstand / Arbeitsabstand	73±1	66 - inf		0,1 ~ 0,3	137 - 205
Objektivaufösung	> 80 lp/	2,5		5,39µm	bis zu 2,8
Objektiv mit geringer Verzeichnung		Verzeichnung unter 0,1%			
Besonderheiten des Objektivs		Die Linos Inspec.x L-Reihe wurde für große Sensoren bis 82mm (Zeile oder Diagonale) entwickelt. Ebenso gibt es verschiedene Versionen f. die Abbildungsmaßstäbe von 0-5x		alle mit Fixierschrauben, geringe min. Objektdistanz	durch die integrierte Flüssiglinse kann der Arbeitsabstand im angegebenen Bereich elektronisch verstellt werden ohne die Telezentrie zu beeinflussen usw.
Objektivanschlüsse	C-Mount, F-Mount, M42-Mount, M58-Mount	C-Mount, F-Mount, M42-Mount, M58-Mount usw.	C-Mount, M12, F-Mount, M42-Mount usw.	C-Mount, CS-Mount (mit Adapter)	C-Mount
Filtergewinde		M43x0,75, M46x0,75, M49x0,75, M58x0,75		46, 40,5, 27, 30,5mm	
Maximale Sensorgröße	4/3" bei 24mm	82mm Diagonale	bis 82mm	2/3"	1,1" (17,6mm)
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächen-, Zeilen-, 3CCD-, NIR-Kameras	Flächenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras

			
MaxxVision GmbH 25644 Stuttgart 0711/ 997996-3 www.maxxvision.com	Opto Engineering GmbH 34707 Grünwald 089/ 693 9671-0 www.opto-e.de	Opto GmbH 25787 Gräfelfing bei München 089/ 898055-0 www.opto.de	Optotune Switzerland AG 25884 Dietikon +41 58/ 856-3000 www.optotune.com
4 - 12MP 1" bzw. 1,1" HS-V-Serie	TCLWD-Serie	Bi-telezentrische Objektive	Fokusvariable Linse EL-16-40-TC
Standard-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Spezial-Objektiv
4 - 12MP Myturon HS-V Serie		100-BTC-0xx	elektrisch fokusvariable Linsen
✓	✓	✓	✓
✓	Nein	✓	✓
			Packetsortierung, Mikroskopie
	Nein	✓	✓
6			8 - 100
6, 8, 12,5, 16, 25, 35, 50, 75, 100		0,06x, 0,08x, 0,1x, 0,16x, 0,2x, 0,32x	je nach kombiniertem Objektiv
F1.4 - F2.8 je nach Objektiv	12 - 24	8 F/#	je nach kombiniertem Objektiv
100 - 600			je nach kombiniertem Objektiv
		71 - 355	100 - inf
			3
		Telezentrität 0,08°	
beste Bildqualität bei unterschiedlichen Arbeitsabständen und sehr robuster Aufbau	Bi-telezentrische Objektive	unsere bi-telezentrischen Objektive sind jetzt noch praktischer: Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, was eine einfache Montage erlaubt	Einstellzeit des Fokus: ~15ms
C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount, CS-Mount, M12, M42-Mount
1 & 1,1"	2/3"	2/3"	M25,5, M27, M30,5, M405
Flächenkameras	Flächenkameras		30mm
			Flächenkameras, Zeilenkameras

			
SVS-Vistek GmbH 26153 Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com	Tamron Europe GmbH 25861 Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.eu/de/industrial-optics	Vision & Control GmbH 36756 Suhl 03681/ 7974-11 www.vision-control.com	VST Europe B.V. 36740 CT Amsterdam 0159/ 0649-4002 www.vst-leu
Myturon SP-Serie	M111FM50	Vicotar Telezent. Objektiv TO30/11.1-80-V-B	Telez. Objektive für einen Bildkreis bis 45mm
SP Series	CCTV-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
	M111FM Series	Vicotar BlueVision-Serie	VS-LTC
✓	✓	✓	✓
	Nein	Nein	Nein
		Einsatz in rauer Industrieumgebung, Messobjektiv	
	Nein	Nein	✓
	50		
90 - 276	8 - 50		
8,6 - 4,3	F/1,8	variable Blende F10 - F22	
	0,3		
		80	45 - 150
	3,1	3,45	3 - 5
	less than -0.3% (distance 2m)		0,1%
reduce relative illumination and excellent uniformity, very low distortion	extreme Auflösungskraft, hohe Transmission, geringer MOD	kombinierbar mit telezentrischer Beleuchtung	F-Mount
	C-Mount	C-Mount	F-Mount
	M49mm P=0,75mm	Filtergewinde objektivs. M39x0,5, Tiefe: 7,2mm	
62 - 100mm	1,1"	2/3"-Sensor, 23,5x17,6	45mm
Zeilenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Zeilenkameras



KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR:

- TELEZENTRISCHE OBJEKTIVE
- TELEZENTRISCHE BELEUCHTUNGEN
- CCD OBJEKTIVE
- ASPHÄREN
- F-THETA OBJEKTIVE
- STRAHLAUFWERTER
- LINSENSYSTEME
- TRAPPED ION



05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart
Halle 10/Stand 10C33

Sill Optics GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Str. 13
90530 Wendelstein

T. +49 9129 9023-0 • info@silloptics.de

WWW.SILLOPTICS.DE

OBJEKTIVE

VIS-SWIR
RUGGEDIZED
TELECENTRISCH

From Visible Light to SWIR

Tamron announces a new single-unit industrial-use 1" 5 μ m pixel-pitch fixed-focal lens compatible with the wide spectrum covering both the visible-light and the SWIR bands. The focus-shift in between different bands of the SMA11F12 is reduced to an absolute minimum, thus eliminating the need of re-focusing over the entire band. A new advanced lens coating technology also assures high and constant spectral transmittance over the whole spectrum from the visible-light to the SWIR band



Tamron Co. Ltd.
www.tamron.co.jp

1,3" C-Mount-Objektive für hohe Auflösung

Die drei neuen 1,3" C-Mount-Objektive vereinen das optische Konstruktionsprinzip der Componon-Objektive mit der robusten und stabilen Mechanik der Schneider-Kreuznach C-Mount-Objektive. Sie eignen sich für hochauflösende Sensoren und von kurzem bis sehr langem Arbeitsabstand. Die Objektive liefern eine exakte geometrische Wiedergabe und sind auch bei wenig Licht voll einsatzfähig.



Jos. Schneider Optische Werke GmbH
www.schneiderkreuznach.com

Telezentrisches 2,0x-Objektiv für 20MP-Sensoren

Sill Optics hat ein telezentrisches 2,0x-Objektiv für 20MP-Sensoren mit Sensordiagonale 21,4mm (1.25") und Pixelgröße bis 2.74 μ m, sowie freiem Arbeitsabstand 68,1mm entwickelt. Das 2.0x C-Mount-Objektiv startet eine Serie an Standardprodukten mit den weiteren Faktoren 1.5x, 2.5x und 3.0x. Dazwischenliegende Abstufungen in 0,1-Schritten können als Anfrageobjektive ebenfalls realisiert werden. Zusätzlich bie-



tet Sill Optics eine Version mit integrierter Flüssiglinse von Optotune, die innerhalb weniger Millisekunden eine Arbeitsabstandsänderung von 6mm ermöglicht. Über die

Fokusverstellung ist damit auch eine Z-Achsen-Messung möglich.

Sill Optics GmbH & Co. KG
www.silloptics.com

Filters for 3D Blue Laser Triangulation Systems

The BN450 Narrow Indigo Bandpass of MidOpt is designed for use with 3D blue laser triangulation systems. The filters are manufactured with MidOpt StablEdge technology making them less sensitive to angle of incidence variations than tradi-

tional interference filters. They are coated with BBAR Anti-reflection coating and are available with standard lens mounts ranging from 13.25 to 105mm. They are also available in unmounted sizes up to a 165mm square.



Midwest Optical Systems
www.midopt.com

Anzeige

Kameraschutzgehäuse · Montagelösungen · Zubehör



www.autoVimation.com

Heavy Duty Lenses up to 10G

The new HF-XA-1F lenses series of Fujifilm is a new series of industrial lenses specially designed for demanding applications requiring a high resistance to shocks and vibrations. It is suitable for image sensor sizes from 2/3" to 1/1.2" and resolutions up to 5MP resulting. The new series carries over the optical design and performance of the HF-XA-5M lenses into a completely

new mechanical design optimized for shock and vibration resistance with five new models with focal lengths ranging from 8mm to 35mm. The key difference between both series resides in the shock resistance. Fujifilm has tested the new lenses by applying forces up to 10G in six directions and measuring the shift of the optical axis after the test.



Fujifilm Optical Devices Europe GmbH
www.fujinon.de



VIS-/SWIR Lenses Series

The new series VISSWIR Hyper APO is designed for 400 to 1700nm wavelength. Targeted are the next-generation

sensors IMX990/IMX991. An advantage of the series is the fact that there is no focus shift through the 400 – 1700nm wa-

velength. In combination with the high transmission it offers high image quality in both worlds: Visible and SWIR.

CBC (Europe) GmbH / Computar
www.computar-global.com

Waterproof Lenses



The TechSpec Cw series fixed focal length lenses of Edmund Optics are waterproof versions of the Techspec C series that eliminate the need for a protective cover over machine vision systems in harsh environments. They meet IEC Ingress Protection Codes IPX7 and IPX9K and can withstand exposure to water up to 1 meter deep for 30 seconds and operate in close-range high pressure, high temperature water spray downs. The Cw Series Lenses integrate directly with waterproof cameras and provide machine vision system integrators a compact, sealed option ideal for harsh environment applications.

Edmund Optics GmbH
www.edmundoptics.eu/imaging

- Anzeige -

GO ULTRA HIGH RES

FC24M

1.1" | 24MP (2.5µm)

FOR SONY
IMX 183
IMX530/540
IMX531/541
IMX253/304

6.5
mm

8.5
mm

12
mm

16
mm

25
mm

35
mm

50
mm

- > 12mm to 50mm can be used for up to 1.2"
- > Excellent performance from close to infinity working distance
- > Wide-band multi-coating produces high transmission from VIS to NIR

VISIT US AT

Booth No. 10B40

05-07 October 2021
Messe Stuttgart, Germany

www.kowa-lenses.com

Objektivkonfigurator als Web-App



Der Objektivkonfigurator MachVis OnLine von Excelitas zur Konfiguration von Objektiven und -Systemen gibt es jetzt auch als kostenlose Web-App. Diese erfordert zwar keine Anmeldung, aber mit Registrierung können Anwender auch Projekte speichern. Die Software ermittelt anhand Objektgröße, Arbeitsabstand, Sensorgröße und Kameraanschluss die optischen Parameter und die optimale Objektivkonfiguration, inklusive der mechanischen Zubehörteile wie Fokussiereinheiten und Tubussysteme. Die App generiert zudem Datenblätter, Komponentenlisten, Konstruktionsdaten und 3D-Zeichnungen.

Excelitas Technologies Corp.
<https://apps.excelitas.com/machvis>

AutoFocus Explorer Kit

Macnica ATD Europe distributes the new AF Explorer kit (AutoFocus) of Corning, a platform realizing Auto Focus based on Varioptic Liquid Lens technology. It consists of several PCB boards with associated software. The kit is best suited for camera developers who want to evaluate and study characteristics of the liquid lens and can also be proposed as a reference design. It has been developed around the Cypress CX3 chip and a specific ISP. It is based on an MIPI pipeline between sensor, ISP and embedded host. Several types of sensor boards and liquid lens modules are supported while the default configuration includes a Sony IMX335 5MP sensor and the Varioptic C-S-25H0-075 liquid lens S-mount module. The kit is fully compliant with the USB interface standard.

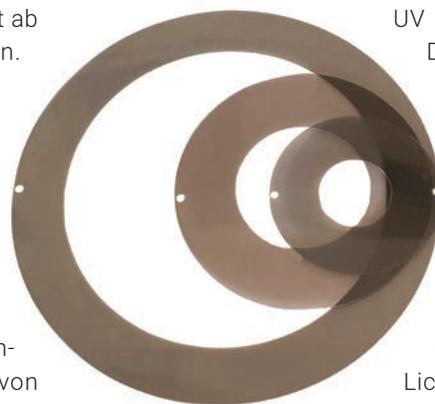
Macnica ATD Europe
www.atdelectronique.com/optics-variopic



Bild: Corning Incorporated

Polfilter für Ringbeleuchtungen

Optometron hat sein Filtersortiment erweitert und bietet ab sofort für alle Ringbeleuchtungen Polarisationsfilter an. Wo bisher nur ein heller Reflex zu sehen war, ist nun die Oberfläche des Prüflings mit möglichen Kratzern und Fehlern sichtbar. Auch entfällt das langwierige, reflexmindernde Ausrichten des Prüflings. Das Beleuchtungsprogramm von Optometron umfasst Ringbeleuchtungen aller Lichtfarben von



UV bis IR. Zudem stehen Durchlicht-, Koax-, Dunkel-feld- und telezentrische Beleuchtungen für Dauerlicht- und Blitz-einsatz zur Verfügung. Mit Linsen, die das Licht im gewünschten Arbeitsabstand konzentrieren, lässt sich zudem die Lichtausbeute optimieren und Energie einsparen.

Optometron GmbH
www.optometron.de

- Anzeige -

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER
 Lichtsysteme für die industrielle
 Bildbearbeitung
www.buechner-lichtsysteme.de

KOMPONENTEN

CODE READER | BELEUCHTUNG | SOFTWARE

AI-Based Code Reader

The intelligent DPM code readers DMR410/420 of Ioss enable automatic optimisation of the reading strategy during the running process as well as maximum process reliability, combined with very simple operation. The more codes the reader reads, the



more strategies the integrated software independently generates or optimises and thus becomes insensitive to possible fluctuations in the process. There is no need to constantly adapt the systems. The compact design of the readers also makes it possible to make production lines more flexible. The systems are applicable for all Data Matrix codes in industrial areas.

Ioss GmbH
www.iooss.de

Zeilenbeleuchtung mit 50mm Beleuchtungsfläche

Das spezielle Design der LTLNC Zeilenbeleuchtungen von Opto Engineering sorgt für einen gleichmäßigen Lichtstrahl, der mit Hilfe einer Kondensatorlinse scharf auf das

zu prüfende Objekt fokussiert wird. Diese Zeilenbeleuchtungen können in einem sehr niedrigen Winkel zur Kameraachse positioniert werden (bis auf 90°). Neu im Programm ist eine LED-Zeilenbeleuchtung mit 50mm Beleuchtungsfläche, die in den Farben Rot, Blau, Grün, Weiß und Infrarot (850nm) erhältlich ist.

Opto Engineering srl
www.opto-e.com



THE NEW MA111F-VIR SERIES

1.1" Ø43MM
24 MP 2.5µM
F2.8 <196G
IR-CORRECTED
16/25/50MM



THE NEW MA23F SERIES

2/3" Ø29MM
8 MP 2.74µM
F2.4 <84G
ANTISHOCK
8/25/35MM

**Says more than thousand words.
A look through our new lens series.**

Start with a first look here: www.tamron.vision

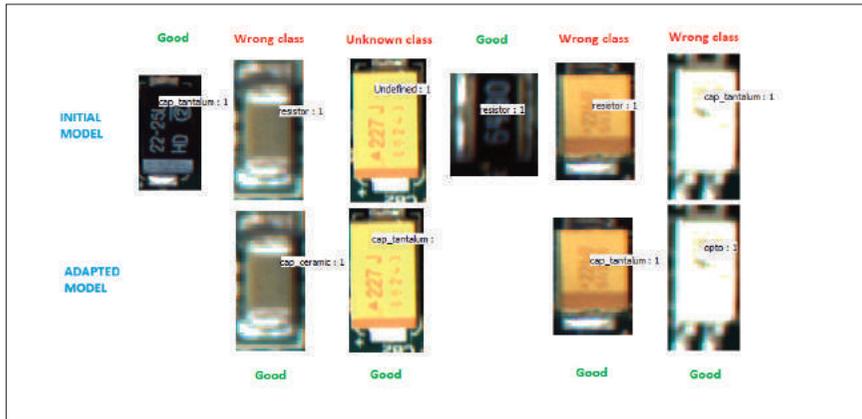
TAMRON
Focus on the Future

Update für KI-Trainingstool

Die Upgrades der Spera Vision Software von Teledyne Dalsa umfassen Verbesserungen des grafischen KI-Trainingstools Astrocyte und des Bildverarbeitungs- und KI-Bibliotheken-

Tools Spera Processing. Durch Möglichkeiten des kontinuierlichen Lernens bei Astrocyte kann die Genauigkeit eines Klassifikators im Einsatz verbessert werden, indem nur fehlgeschla-

gene Proben trainiert werden, ohne von Grund auf neu trainieren zu müssen. Zudem enthält das Tool die neue Anomalieerkennung pixel-level anomaly detection. Der neue Algorithmus bietet die Möglichkeit, zur Laufzeit Heatmaps zu generieren. Zudem können beim Erstellen von Datensätzen jetzt Live-Videos von einer Kamera aufgenommen und vor dem Training automatisch eine Reihe von Dateien generiert werden. Während der Aufnahme werden Bilder für das Training vorbereitet (d.h. an Größe und Seitenverhältnis angepasst), bevor sie auf der Festplatte gespeichert werden.



Teledyne Dalsa Inc.
www.teledynedalsa.com

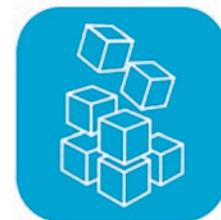
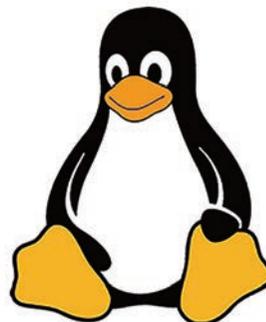
Heizplatte für Kameras

Die neue Heizplatte von Autovimation sichert mit doppelter Leistung und halbiertem Volumen auch bei arktischen Temperaturen und starkem Wind den störungsfreien Kamerabetrieb. Dank einer kompakten Bauform eignet sie sich für die Gehäuse der Baureihen Salamander, Gecko und Orca ab Größe S. Die Befestigung erfolgt über eine seitliche Klemmung. Die Heizung hält die Kamertemperatur bei Außentemperaturen von bis zu -50°C über dem Gefrierpunkt, minimiert Temperaturunterschiede im Gehäuse und vermeidet dadurch Taupunkte sowie die daraus resultierende Kondensation. Die handhabbare Heizplatte mit 75W und 24V/DC ist als Set mit einem 5m Anschlusskabel und einstellbarem Heizregler erhältlich.

Autovimation GmbH
www.autovimation.com

Linux-kompatible Vision-Bibliothek

Die Open eVision-Bibliothek von Euresys kann jetzt auch unter Linux als 64-Bit-Version auf x86-64-Plattformen (mit Intel- oder AMD-CPU) verwendet werden. Die Software ist mit vielen Distributionen und Versionen kompatibel (mit einer glibc-Version 2.18 und höher) und wurde auf Ubuntu 16.04 LTS, 18.04 LTS und 20.04 LTS validiert. Virtuelle Linux-Maschinen unter Microsoft Hyper-V und Oracle VirtualBox werden ebenfalls unterstützt. Außerdem stehen neue Qt-Beispielprogramme zur Verfügung, um die Evaluierung und Entwicklung zu beschleunigen.



Euresys SA
www.euresys.com

- Anzeige -

FALCON[®]

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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

MAßGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN




Was fehlt der KI?

So wird künstliche Intelligenz industrietauglich – Teil 1/2

Autor: Dipl.- Ing. Heiko Seitz, Technischer Autor, IDS Imaging Development Systems GmbH
Bilder:IDS Imaging Development Systems GmbH



Bild 1 | Um KI effektiv für Bildverarbeitungsaufgaben einsetzen zu können, reicht die übliche Bereitstellung von Hardware allein nicht aus. Ein Umdenken ist notwendig.

Bei vielen Vision Unternehmen gibt es immer noch Vorbehalte gegenüber künstlicher Intelligenz (KI). Es mangelt an Fachwissen und Zeit, um sich detailliert ins Themengebiet einzuarbeiten und oftmals auch an Akzeptanz und Erklärbarkeit. Können die KI-Hersteller die Transparenz erhöhen und die Einstiegschürden senken oder sind KI-Methoden noch nicht reif für den industriellen Einsatz?

Das ist eine Frage, die momentan häufig diskutiert wird. Die Antwort liegt wie so oft im Auge des Betrachters. Die notwendige Hardware für den produktiven

und effizienten Einsatz steht jedenfalls zur Verfügung. Viele Hersteller von Vision Hardware haben das bereits erkannt, wie das stetig wachsende Angebot von KI-Plattformen unterschiedlicher Leistungsklassen zeigt. Aber es gibt dennoch Startschwierigkeiten. Die übliche Bereitstellung von Hardware allein reicht nicht, ein Umdenken ist notwendig.

Es fehlt an Erfahrung

Wenig hilfreich ist, dass KI bzw. Machine Learning (ML) ganz anders funktioniert als regelbasierte Bildverarbeitung und sich damit auch die Herangehensweise und Bearbeitung von Vision Aufgaben unterscheidet. Die Qualität der Ergebnisse ist auch nicht mehr das Produkt von manuell entwickeltem Programmcode, sondern wird durch den

Lernprozess mit geeigneten Bilddaten bestimmt. Was so einfach klingt, führt nur mit ausreichend Fachwissen und Erfahrung zum gewünschten Ziel. Ohne geschultes Auge für die richtigen Daten treten oft Fehler auf, die wiederum zu einer falschen Anwendung von ML-Methoden führen. Tests haben gezeigt, dass unterschiedliche Nutzer für die selbe Aufgabe sehr unterschiedliche Trainings-Qualitäten der künstlichen neuronalen Netze (KNN) erzielen, weil teilweise Bilder mit zu viel unwichtigem Inhalt, schlechter Belichtung, Unschärfe oder auch falschen Labels für das Training verwendet wurden.

Die Schlüsselkompetenzen für die Arbeit mit ML-Methoden sind nicht mehr dieselben wie bei der regelbasierten Bildverarbeitung und müssen gezielt aufgebaut

werden. Wer bereits die Zeit und Ressourcen hatte, damit zu arbeiten, zu testen und zu spielen, sammelt diese Erfahrung und kennt die Fallstricke. Deshalb beschäftigen sich derzeit wohl eher neue Firmen und Startups mit KI. Sie haben keine Altlasten, sind nicht an bestehende Verfahren gebunden und wagen sich teilweise spielerisch und mit viel Forscherdrang an Aufgaben, wo die klassische Bildverarbeitung bisher ohne Lösung blieb. Doch solange die Big-Player die neue Technologie noch nicht flächendeckend beim Kunden einführen und sich dafür stark machen, fehlt das Wissen und das Vertrauen – auch beim Kunde. Um die alten Hasen aus ihrer Komfortzone zu locken, muss sich daher etwas ändern, denn die KI steht einem etablierten System gegenüber, für das in den vergangenen Jahren passende Umgebungsbedingungen geschaffen wurden. Wissen, Dokumentation, Trainings, Hardware, Software, Entwicklungsumgebungen, Akzeptanz und Nachfrage seitens der Kunden hatten lange Zeit zu reifen. KI kommt dagegen noch sehr roh und puristisch daher. Wer sie beherrscht erntet zwar Bewunderung und Anerkennung, aber auch fragende Gesichter und Unverständnis.

Ein weiterer Aspekt sind neue Zielgruppen. Dr.-Ing. Peter Ebert, Chefredakteur der inVISION und Kenner der Szene meint „Die Vision-Community der Zukunft besteht nicht nur aus klassischen Bildverarbeitungsexperten, sondern bekommt auch Zuwachs aus dem IoT-Bereich.“ Mit neuen Anwendergruppen ergeben sich zwangsläufig auch andere Use Cases und Anforderungen für die Nutzung vorhandener Technologien. Nicht immer reicht dort das klassische Programmier-SDK aus. Altbewährte Regeln müssen aufgebrochen werden.

Software als KI-Wegbereiter

Es fehlt nicht an passender Hardware. Die Einsatzmöglichkeiten von ML werden durch effizient arbeitende KI-Beschleuniger vor allem interessant für kleine stromsparend arbeitende Embedded Vision Systeme bzw. vollintegrierte Inferenzkamera Plattformen, wie sie bereits von einzelnen Herstellern angeboten werden. Doch die Startschwierigkeiten der neuen Technologie in der Industrie löst das nicht. Die KI muss getestet, validiert, nachtrainiert und abschließend in einen produktiv arbeitenden Workflow (Anwendung) integriert werden.

Aber wer macht das und wer kann das? Dafür sind Kompetenzen notwendig, die über eine Prototypenentwicklung hinausgehen. Meist braucht es noch einen Systemprogrammierer, der in der Lage ist, diese Werkzeuge für eine spezielle Plattform zu programmieren.

IDS geht mit der NXT Plattform einen anderen Weg und ist überzeugt davon, dass mit den richtigen, aufeinander abgestimmten Werkzeugen jede Benutzergruppe das Potential einer KI-Vision-Plattform voll nutzen kann. Dies ohne viel Zeit und Kosten in den Aufbau neuer Kernkompetenzen zu stecken, die für die Umsetzung eigener KI-Anwendungen gar nicht zwingend nötig sind. Spezialwissen für das Trainieren neuronaler Netze und Programmieren eigener Anwendungen lassen sich für viele einfache KI-Workflows in den Werkzeugen verpacken. So kann jeder Anwender seine individuellen Anforderungen umsetzen, ohne ein eigenes Spezialistenteam aufzubauen. Die Software ermöglicht dabei, dass jede Benutzergruppe, die für ihre jeweiligen Aufgaben und Arbeitsweisen passenden Werkzeuge verwenden kann.

Eine Bildverarbeitungsanwendung ist der Rahmen, der mehrere spezifische Einzelaufgaben in einen anwendungsspezifischen Ablauf bringt und fehlerfrei und effizient ausführen soll. Klassisch wird diese Aufgabe von Entwicklern in einem zur Plattform passenden Programmcode wie z.B. C++ programmiert. Wenig anders verhält es sich bei den neu auf den Markt kommenden KI-Plattformen. Ein SDK stellt die notwendigen Softwareschnittstellen zur hardwarenahen Programmierung der jeweiligen Plattform mitsamt der vorhandenen KI-Beschleuniger bereit. Meist steht den Anwendungsentwicklern damit eine weitgehend frei programmierbare Plattform für eigene Prozesslösungen zur Verfügung. Für diejenigen, der weiß was er tut, stellen lediglich die Hardwareperformance und die SDKs eine Grenze für die Kreativität dar. Auch die NXT Inferenzkamera ist durch ein entsprechendes SDK mit vielen C++ Sourcecode-Beispielen eine offene Plattform für Entwickler, die vollständig eigene Bildverarbeitungsanwendungen in Form von Vision Apps mit dem KI-Beschleuniger deep ocean entwerfen wollen.

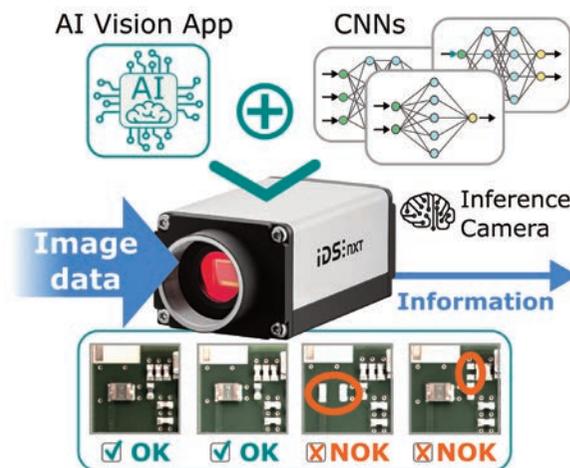


Bild 2 | Intelligente KI-Edge-Geräte reduzieren anfallende Sensor-/Bilddaten. Sie erzeugen on-the-edge verwertbare Informationen und kommunizieren diese zur Steuerungseinheit.

Geführte Anwendungserstellung

Ein Großteil der Bildverarbeitungsanwendungen arbeiten jedoch mit relativ einfachen Abläufen: Bild aufnehmen → Bild analysieren bzw. Merkmale extrahieren → Prozessentscheidungen treffen

→ Aktion einleiten. Das kann einfaches Erkennen und Klassifizieren von Produkten sein, mit anschließender Weiterleitung von Informationen über verschiedene Schnittstellen an eine Maschinensteuerung oder Sortieranlage. Das sind Basisfunktionalitäten, die sich nur in wenigen Details unterscheiden und deshalb nicht jedes mal neu programmiert werden müssten. Doch die Auswahl eines Deep Learning (DL) Use Cases, wie Klassifikation oder Objekt Detektion sind als Einstiegspunkt für ein Projekt oft bereits zu abstrakt, um die weiteren notwendigen Handlungsschritte für die Datenaufnahme und Vision App Konfiguration ableiten zu können.

IDS geht deshalb den Weg, die KI-Vision mit den NXT Inferenzkameras für die breite Masse einfach bedienbar zu machen. Die App-Erstellung soll für jede Anwendergruppen möglich sein, egal ob

Programmierer, Visionprofi oder Maschinenbediener bzw. Facharbeiter. Zu diesem Zweck wird die cloudbasierte KNN-Trainingssoftware NXT lighthouse mit dem nächsten Update um einen Assistenten erweitert, der sich noch stärker an der eigentlichen Problemstellung des Anwenders orientiert und ihn mit entsprechenden Handlungsanweisungen unterstützt. Der Wizard erweitert den Aktionsradius der Zielgruppe und begleitet nun alle Einzelaufgaben einer Vision Anwendung. Angefangen mit der Frage "Was wollen Sie tun" stellt IDS NXT lighthouse sehr anwendungsnahe Problemstellungen zur Auswahl, wie beispielsweise Objekte zählen, An-/Abwesenheit prüfen oder Prüfstellen kontrollieren. Der Assistent wählt damit im Hintergrund die App-Basis mit dem passenden DL Use Case und schlägt dem Anwender die weiteren Handlungen vor, um die notwendigen Informationen zusammen zu tragen. Darü-

ber hinaus werden nützliche Hinweise, Videos oder Anleitungen angeboten, um dem Anwender das nötige Hintergrundwissen nahe zu bringen. Eine derart geführte Anwendungserstellung erinnert mehr an ein Tutorial, als an klassische App-Entwicklung. Am Ende steht eine vollständig kundenspezifische Vision App zum Download zur Verfügung, die der Anwender nur noch auf einer NXT Kamera aktivieren und starten muss. ■

Teil 2 der KI-Serie finden Sie hier:

Teil 2 stellt neue Methoden wie Attention Maps für die Erklärbarkeit von KI oder visuelle Editoren zur Programmierung vor, die KI-Anwendungen für die Anwender weiter vereinfachen.

redirect.tedomedien.de/GIOzjw



www.ids-imaging.de



Day 2 | December 01, 2021

Digital Conference for Machine Vision

Embedded Vision & AI

Register at the following link:
www.invdays.com



Session 4
AI & Deep Learning
Basler
IDS
Teledyne Flir
Vecow



Session 5
Smart Cameras
B&R Automation
Baumer
wenglor



Session 6
Embedded Vision
Euresys
Lucid Vision
Vision Components

Background Image: ©saree/stock.adobe.com

Platin Sponsor:



Event Partners:



Bild 1 | Die frei programmierbaren AX Smart Cameras kombinieren robuste Industriekameraqualität, Nvidia Jetson KI-Module und Sony CMOS-Sensoren zu einer frei programmierbaren Bildverarbeitungsplattform.



```

// check for 100%
if( !input->isStreaming() )
    break;
LogERROR("imagenet: failed to capture img");
continue;

// <classify image
float confidence = 0.0f;
const int img_class = net->Classify(image, input->getWidth(), input->getHeight(), &confidence);

if( img_class >= 0 )
    Log ("imagenet: %2.5f%% class #%i (%s)%n", confidence * 100.0f, img_class, net->getClassName(img_class));

// <render outputs
if( output != NULL )
    output->render(image, input->getWidth(), input->getHeight());
    
```

KI-Vision von Morgen

Smarte KI-Kamera für Objekt-Klassifizierungen mit bis zu 300fps

Autor: Peter Felber, Produktmanager im Vision Competence Center, Baumer GmbH | Bilder: Baumer GmbH

Mit den AX Smart Cameras präsentiert Baumer seine ersten smarten Industriekameras. Diese verbinden Nvidia Jetson Nano bzw. NX Module mit Sony CMOS-Sensoren zu einer frei programmierbaren Bildverarbeitungsplattform für Industrie-4.0- und KI-Anwendungen.

Die neuen Smart Cameras vereinen hochwertige Bildaufnahmen und leistungsstarke Bildverarbeitung in einem industrietauglichen Gehäuse. Die intelligenten Kameras vereinfachen den Einstieg in die industrielle Bildverarbeitung und erleichtern die Umsetzung aktueller Aufgabenstellungen wie die Integration von KI und Deep Learning sowie die Einbindung in Industrie 4.0-Umgebungen. Unterstützt wird dies

durch einfach nutzbare SDKs wie TensorFlow und Caffe. Auch speziell auf Anwendungsfälle trainierte KI-Modelle, die Aufgaben wie Schüttgutüberwachung oder Lageerkennung von Objekten in Bildverarbeitungsanwendungen übernehmen, unterstützen diesen Trend. Jedoch sind klassische CPUs für die Arbeit mit neuronalen Netzen wenig geeignet. Daher wird oft auf leistungsstarke GPUs oder

speziell optimierte, anwendungsspezifische ASICs zurückgegriffen. Die AX Smart Cameras integrieren beides direkt und sind dazu mit der Nvidia Jetson Plattform ausgestattet, die neben einer performanten GPU auch speziell auf KI ausgelegte ASICs in Form von DLA Cores (Deep Learning Accelerator Kerne) bereitstellt. So erreichen sie bei KI-gestützter Objekt-Klassifizierung bis zu 300fps. Neben KI-Aufgaben können die Smart Cameras auch für klassische Bildverarbeitung genutzt werden. So können beispielsweise Fehlerbilder JPEG-komprimiert und direkt in die Cloud gesendet werden, um dort das bestehende neuronale Netzwerk weiter zu trainieren und

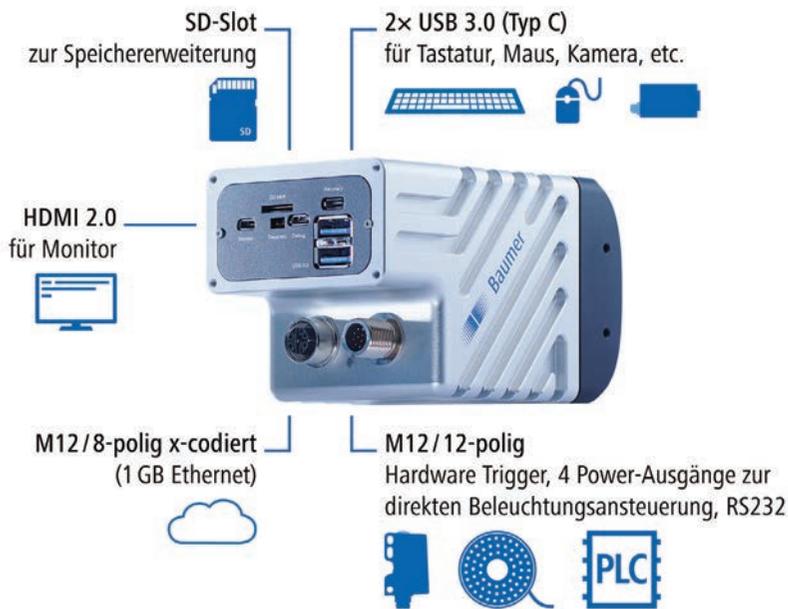


Bild 2 | Um eine einfache und schnelle Systemintegration sowie einen flexiblen Datenaustausch zu unterstützen, steht eine Vielzahl an Schnittstellen zur Verfügung.

zu verbessern. Ein weiterer Vorteil: dank Linux-basiertem Ansatz ist die Programmiersprache entsprechend der Applikation frei wählbar, Bildverarbeitungsbibliotheken oder APIs von Drittanbietern sind zudem flexibel nutzbar, aber auch eigene Algorithmen geschützt einsetzbar.

Edge-Processing für Losgröße 1

Ihre volle Stärke spielen die AX Smart Cameras als Messmittel oder zur Qualitätskontrolle in Industrieanlagen aus, die verschiedene Produktvariationen flexibel herstellen oder mit Losgröße 1 produzieren. So können zum Beispiel die benötigten Informationen zum jeweiligen Prüfobjekt direkt aus der Cloud bezogen werden, um kundenspezifische Merkmale zu kontrollieren. Das anschließende Ergebnis kann dann an die SPS kommuniziert werden. Erfolgt die Datenverarbeitung direkt in der Kamera, spricht man von Vision-at-the-Edge. Um mithilfe von Edge-Processing gegenüber dem klassischen Kamera-PC-System Bandbreite zu reduzieren und zusätzliche Komponenten wie Industrie-PC, Kabel oder Interface-Karten einzusparen, verfügen die Smart Cameras über standardkonforme Schnittstellen für Ethernet, RS232, USB 3.0 und HDMI.

Bildverarbeitungsplattform für Heute und Morgen

Getrieben durch die Trends KI und Deep Learning sowie Industrie 4.0 und Edge-Processing, wird sich der Bildverarbeitungsmarkt auch in den nächsten Jahren stark verändern. Viele Auf-

gaben, die heute noch mit klassischen Kamera-PC-Systemen gelöst werden, können zukünftig mithilfe von frei programmierbaren Bildverarbeitungsplattformen wie den AX Smart Cameras einfacher umgesetzt werden. Entscheidend zum Erfolg beitragen werden dabei die Rechenleistung der Nvidia Jetson KI-Module, die Offenheit des Systems und die Nutzung etablierter Standards, damit Programmierer bestehende Bibliotheken, Tools und KI-Modelle einfach nutzen können. Kombiniert mit einem industrietauglichen und thermisch perfekt abgestimmten Design, einer Vielzahl von Schnittstellen sowie hoher Bildqualität auf Basis der Sony CMOS-Sensoren, bilden die Smart Camera von Baumer hierfür die ideale Bildverarbeitungsplattform. ■

www.baumer.com/smart-cameras

Anzeige



Adaptive Vision
NOW PART OF ZEBRA TECHNOLOGIES

The most comprehensive
machine vision software portfolio

Adaptive Vision
Studio

Adaptive Vision
Library

Deep Learning
Add-on

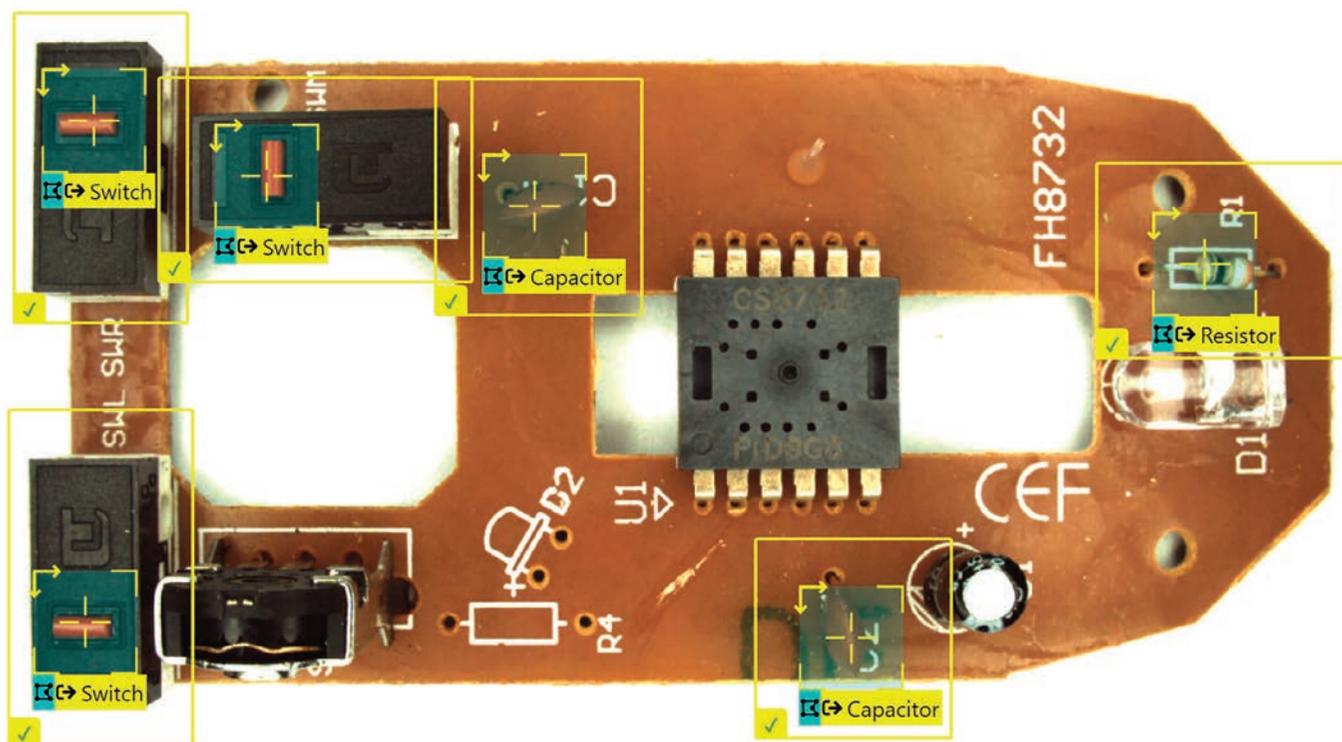
www.adaptive-vision.com

Visit us at VISION 2021 in Stuttgart,
Hall 8, Stand no. 8B30

Grafisch zur Lösung

Deep Learning mit grafischer Programmierumgebung

Autor: Stefano Savino, Field Product Marketing Manager Vision Software, Cognex Europe | Bilder: Cognex Germany Inc.



Model 1 (Region) 6/6

Bild 1 | Die grafische Benutzeroberfläche von VisionPro Deep Learning erlaubt eine schnelle Kontrolle und Entwicklung von Anwendungen. So stellt das Tool Blue Locate die zuverlässige Identifikation von unterschiedlichen Teilen sicher.

Mit VisionPro Deep Learning 2.0 stellt Cognex seine neueste Deep-Learning-basierte Software zur Bildanalyse vor, die speziell für die Fabrikautomatisierung entwickelt wurde. Eine grafische Benutzeroberfläche vereinfacht das Trainieren des neuronalen Netzwerks.

Die Anwendung von Deep Learning-Methoden erforderte bislang ein solides Basiswissen in diesem Bereich. VisionPro Deep Learning verkleinert diese Einstiegshürde nun durch eine grafische Benutzeroberfläche und vereinfacht das Trainieren des neuronalen Netzwerks. Die Werkzeuge des Tools werden im Gegensatz zu traditionellen regelbasierten Bildverarbeitungsalgorithmen mit Bildern trainiert. Die grafische Benutzeroberfläche stellt eine einfache Umgebung zur Kontrolle und Entwicklung von Anwendungen

zur Verfügung und reduziert den Aufwand für das Sammeln von Bildern, das Trainieren des neuronalen Netzwerks und dessen Test an verschiedenen Bildsätzen deutlich. Anwender*innen haben in VisionPro Deep Learning die Auswahl zwischen vier Tools zur Bildanalyse, die speziell für die Fabrikautomatisierung entwickelt wurden. Sie sind für Vision-Inspektionen in diesem Einsatzbereich optimiert und benötigen daher nur eine kleine Anzahl an Bildern, um ein schnelles Trainieren zu ermöglichen.

Robust identifizieren

Das Tool Blue Locate ist für Aufgaben prädestiniert, bei denen Teile mit unterschiedlichem Erscheinungsbild erkannt oder gezählt werden müssen. Durch die robuste Auslegung identifiziert das Tool die gesuchten Merkmale auch auf unruhigem Hintergrund, kontrastarmen Teilen und Teilen, die sich verbiegen, ihre Form verändern oder schlecht beleuchtet sind. Selbst bei Abweichungen der Perspektive, Ausrichtung, Helligkeit, des Glanzes oder der Farbe lokalisiert Blue Locate die von Musterbildern gelernten Teile zuverlässig. Aus diesen Gründen eignet es sich unter anderem für den Einsatz in der automatisierten Montageüberprüfung.

Defekte erkennen

Wenn kleinste Fehler trotz vieler verschiedener Hintergründe und Oberflächentexturen von Teilen sicher gefunden werden müssen, ist das Tool Red Analyze zur Defekterkennung und -segmentierung ideal. Durch das Antrainieren von Beispielen guter und schlechter Teile ist es in der Lage, normale Abweichungen in Bezug auf das Aussehen zu tolerieren, Fehler, Verunreinigungen und andere Mängel jedoch sicher zu erkennen. Das Tool kann auch verwendet werden, um variable Bereiche in einem Bild zu segmentieren. Beispiele dafür sind Schweißnähte, geklebte oder lackierte Stellen, deren Abdeckung später mit traditionellen Bildverarbeitungstools gemessen wird, oder Hintergrundmerkmale, die dynamisch aus dem Bild ausgeblendet werden, um andere Prüfungen zu vereinfachen.

Klassifizieren

Das Tool Green Classify ist ein robuster Klassifikator, der verschiedene Objekttypen unterscheiden, Fehlertypen identifizieren und sogar gute und schlechte Teile klassifizieren kann. Nach dem An-

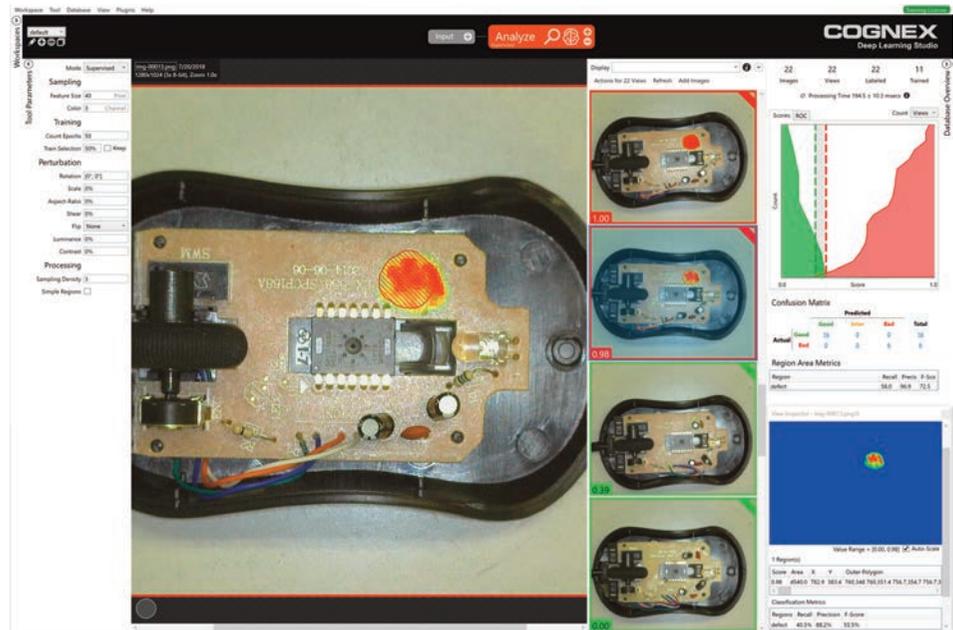


Bild 2 | Die intuitive grafische Benutzeroberfläche von VisionPro Deep Learning erlaubt eine einfache und schnelle Kontrolle und Entwicklung von Anwendungen.

lernen von gelabelten Bildern identifiziert es Objekte anhand ihrer gemeinsamen Merkmale wie Farbe, Textur, Material, Verpackung und Fehlertyp und teilt sie in Klassen ein. Dabei toleriert das Tool natürliche Abweichungen innerhalb derselben Klasse und unterscheidet zuverlässig akzeptable Varianten aus verschiedenen Klassen.

Lesen

Das Lesen und Erkennen von Schriften und Codes zählt zu den häufigsten Aufgaben von Visionsystemen. Häufig stellen dabei verformte, schiefe oder schlecht geätzte Zeichen eine echte Herausforderung dar, die durch den Einsatz des Tools Blue Read gemeistert werden können. Es nutzt eine vorab trainierte Deep-Learning-Schriftenbibliothek und erkennt auf dieser Basis selbst schwierige Zeichen sicher. Für die Anwendungsentwicklung müssen Nutzer*innen lediglich den Zielbereich festlegen, die Zeichengröße einstellen und die Zeichen in den Bildern kennzeichnen. In nur wenigen Schritten kann das Tool somit ohne Bildverarbei-

tungs- oder Deep-Learning-Kenntnisse antrainiert werden. Außerdem erkennt die optische Debug-Funktion falsch gelesene Zeichen, die dadurch leicht korrigiert werden können.

Das Beste aus beiden Welten

Sehr hilfreich ist die Fähigkeit zur Verkettung der verfügbaren Tools. So lassen sich komplexe Probleme in kleinere Einzelschritte zerlegen, um die Optimierung des Projekts zu vereinfachen und die Anzahl der erforderlichen Trainingsbilder zu reduzieren. Eine Besonderheit der neuen Software-Umgebung besteht zudem darin, dass Entwickler und Entwicklerinnen durch die Kombination mit den regelbasierten Vision-Bibliotheken der aktualisierten Software VisionPro 10.0 das beste Tool für die jeweilige Aufgabe wählen können. Projekte können dazu zunächst in der Entwicklungsumgebung von VisionPro Deep Learning 2.0 erstellt und anschließend in ein VisionPro 10-Projekt exportiert werden. ■

www.cognex.com

Without Coding

Fast Design of Machine Vision and Deep Learning Applications

Author: Mateusz Barteczko, Lead Machine Vision Engineer, Adaptive Vision Sp. z o.o. | Image: Adaptive Vision Sp. z o.o.

Everyone is looking for ways to reduce the time required for designing complete machine vision and deep learning applications while maintaining the highest possible performance. One of the possible solutions is choosing an environment, which does not require sophisticated programming skills but allows to quickly prototype & create machine vision applications instead.

At Adaptive Vision we solve these problems since 2007, when we started the development of our graphical programming environment – Adaptive Vision Studio. From the very beginning, our goal was to provide machine vision engineers with an environment that is intuitive, powerful and adaptable at the same time. It is reflected in its capabilities – it allows for programming image processing algorithms, communication

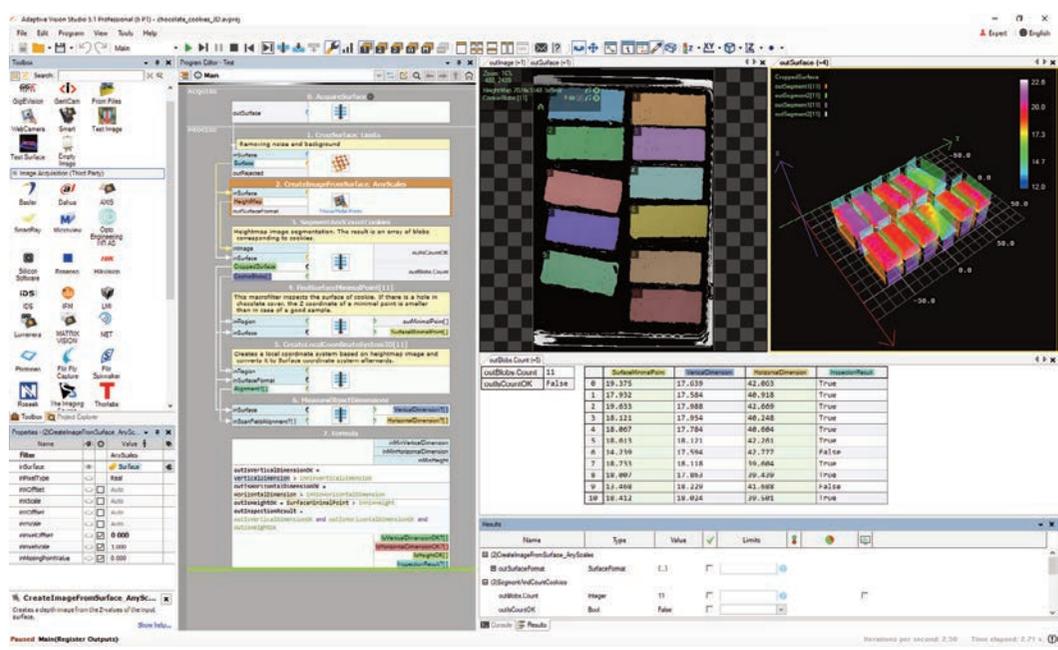
with external devices, and designing Human Machine Interfaces without any line of C++/C#/Python code. Naturally, a user-friendly interface, HMI designer and the possibility of acquiring images from most cameras available on the market would be worthless without a reliable and comprehensive imaging library containing over 2000 functions for traditional machine vision techniques. In 2016 we decided to enrich our product

with tools based on deep learning technology, which are highly optimized for industrial purposes and do not require expertise in machine learning.

New Deep Learning Tools

Recently released version 5.1 perfectly shows that the company is not slowing down. It features deep learning tools for OCR and object detection, exciting improvements in the edge-based template matching, improved 3D data previews, new HMI controls, support for Ethernet/IP, extended debugging capabilities, and many new features in the IDE. The DL_ReadCharacters tool is for highly demanding OCR applications. It achieves ~98% accuracy out of the box, without any prior training and can deal with problems like complex background, non-uniform lighting, blurred or damaged characters, also on reflective surfaces.

There is also a new tool, DL_LocateObjects, for object detection based on oriented rectangles, a great counterpart of traditional template matching technique. To further improve the Deep Learning workflow, the new Automatic Training feature allows training multiple models and perform detailed comparisons. The 5.1 Deep Learning editor also comes with the new Model History functionality, which enables fast switching between all previously trained models.



Adaptive Vision Studio 5.1 features deep learning tools for OCR and object detection, exciting improvements in the edge-based template matching and improved 3D data previews.

www.adaptive-vision.com

VISON-PC
KI-SOFTWARE
EMBEDDED PC

EMBEDDED VISION

KI-System mit Nvidia- oder AMD MXM-Grafikkarte

Die EVS-2000-Serie von Vecow (Vertrieb Plug-In Electronic) ist ein lüfterloses KI-Computing-System, das mit Intel Xeon/Core i9/i7/i5/i3-Prozessoren der zehnten Generation und kompakten Nvidia oder AMD MXM-Grafikkarten ausgerüstet werden kann. Das System verfügt über (bis zu) acht Display-Schnittstellen, mehrfache I/O-Verbindungen, zwei Sim-Sockel für mobile Verfügbarkeit, PCI/PCIe-Slots, sechs USB-3.2-Schnittstellen, 9 bis 50V Spannungseingang mit einem 80V Überspannungsschutz sowie eine Ignition-Power-Control. Die EVS-2000-



Serie ist ausgestattet mit dem Intel W480E-Chipsatz und unterstützt DDR4-2933 mit bis zu 64GB Speicher.

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

Compact Vision PC



The BoxFlex XS is a compact version of the BoxFlex industrial PC series of Pyramid. Thanks to the optional DIN rail mounting and four possible 1GB/s network interfaces, the ipc is suitable as an edge device. Dimensions are 155x110x50mm, a 3,5 inch form factor and a 10W CPU power dissipation (TDP).

Pyramid Computer GmbH
www.pyramid.de

AI software and services platform

The PerCV.ai Industry 4.0 package of Irida Labs is an end-to-end AI software and services platform that employ computer vision and AI at the edge and run in real time. PerCV.ai is integrating cutting-edge machine learning models for Pallet/Parcel/Space identification, Forklift/Vehicle/Fleet monitoring, Employee PPE detection. Together with vision system design, data management and deployment tools for on-device intelligence, the platform supports an edge-AI approach that can transform bounding boxes to real-world, scalable systems. The 14.0 Package is providing off-the-shelf software as well as fast adaptation services to each industry's specific needs.



High-Speed Image Acquisition and Real-Time Processing

The Embedded Computer FantoVision 20 by Gidel allows up to 20Gb/s image acquisition and image processing by a combination of Nvidia's Jetson Xavier NX SOM with an Intel Arria 10 FPGA. This combination features high-end frame grabbing with real-time AI and image processing. Algorithms are programmed using C/C++ CUDA and Nvidia's AI, image processing and compression libraries. Using multi FantoVision 20s and Gidel's open-FPGA InfiniVision acquisition flow, a 1000+ cameras streams can be captured and synchronized simultaneously. With 2x 10GigE and Camera Link 80bit (DECA) connections, the compact computer (134x90x60mm) provides high-bandwidth camera interfaces.



Gidel Ltd.
www.gidel.com

Irida Labs S.A.
www.irdalabs.com

Next generation MIPI

MIPI A-PHY für Highspeed-Vision Applikationen bis 15m

Autor: Gabi Shriki, SVP, Head of Audiovisual Business, Valens

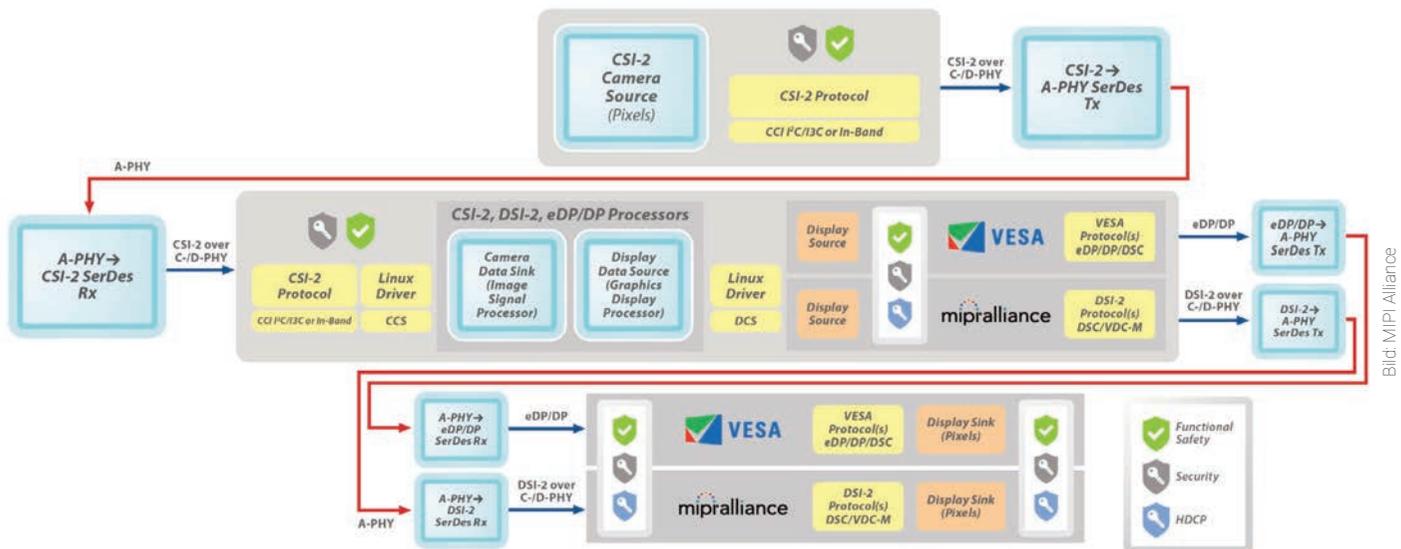


Bild 1 | Der MIPI A-PHY Standard bietet Datenraten von bis zu 16Gbit/s, mit einer Roadmap hin zu 48Gbit/s sowie eine geringe Paketfehlerrate (PER) von 10^{-19} . Zukünftige Einsatzgebiete sind u.a. die Bildverarbeitung.

MIPI A-PHY steht kurz vor dem Sprung in viele Industriebereiche. Aufgrund der Breite der MIPI-Allianz sowie erster Referenzkunden ist zu erwarten, dass sich der Connectivity-Standard im Umfeld der Bildverarbeitung, sowie bei weiteren Anwendungen im Bereich IIoT und innerhalb von Fahrzeugen rasch etablieren wird.

Die Digitalisierung verändert viele Branchen, ganz besonders die Automobilindustrie. Mit zunehmender Vernetzung und assistiertem beziehungsweise autonomen Fahren steigt die zu verarbeitende Datenmenge rasant an. Die MIPI Alliance hat deshalb zusammen mit Valens und weiteren Partnerfirmen den MIPI A-PHY-Standard entwickelt. Bei diesem handelt es sich um den welt-

weit ersten Branchenstandard für Ultra-Highspeed-Konnektivität mit großer Reichweite für Automotive-Anwendungen. Aktuelle Prototypen kommender Autos haben 20 bis 40 Sensoren an Bord, die Daten intern verarbeiten und in die Cloud oder andere Computersysteme einspeisen. Die Besonderheit: Beim autonomen Fahren kann man sich aus Sicherheitsgründen weder Latenzen

noch Fehler erlauben. Die Daten der zahlreichen Kamerasensoren müssen unkomprimiert übertragen werden, um keine wichtigen Informationen zu verlieren und die Vorteile einer hohen Auflösung ausnutzen zu können. A-PHY bietet dafür Datenraten von bis zu 16Gbit/s, mit einer Roadmap hin zu 48Gbit/s sowie eine geringe Paketfehlerrate (PER) von 10^{-19} .

Von den bekanntermaßen sehr strengen Kriterien der Automobilindustrie profitieren auch andere Industrien, beispielsweise industrielle oder medizinische Systeme. Denn die MIPI Alliance arbeitet kontinuierlich daran, ihre Spezifikationen branchenübergreifend nutzbar zu machen. So wurde die MIPI CSI-2-Kameraschnittstelle ursprünglich für Smartphones entwickelt, setzte ihren Siegeszug dann aber in Automotive- und Embedded-Vision-Anwendungen sowie vielen anderen Bereichen, die ebenfalls auf leistungsfähige Bilddatenübertragung angewiesen sind, fort. MIPI A-PHY wird in Fachkreisen eine ähnlich steile Karriere vorhergesagt, denn die Vorteile überzeugen in vielerlei Hinsicht:

- Unkomprimierte Bildauflösung durch hohe Bandbreite
- Niedrige Gesamtsystemkosten durch effiziente Verkabelung und Anschlüsse
- Erfüllt auch mit ungeschirmten Kabeln alle EMV-Anforderungen
- Hohe Zuverlässigkeit und geringe Fehlerrate
- Für den Einsatz in beweglichen Komponenten geeignet
- Offener, lizenzfreier Standard

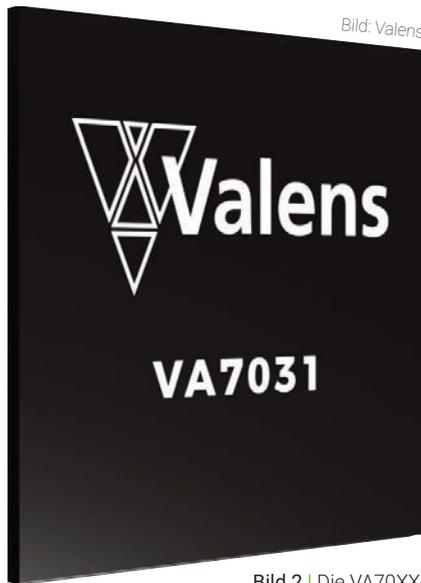


Bild: Valens

Bild 2 | Die VA70XX-Chipsatzfamilie erlaubt die Anbindung mehrerer CSI-2-basierter Kameras und Sensoren über eine Entfernung von 15m mit vier Inline-Konnektoren.

Standard auf physikalischer Ebene

Das PHY im Namen deutet es bereits an. Der Standard bezieht sich auf die erste Schicht des OSI-Modells, nämlich die Bitübertragungsschicht (Physical Layer). MIPI A-PHY dient somit als Grundlage für ein End-to-End-System, das die Integration von Kameras, Sensoren und Displays vereinfacht und gleich-

zeitig funktionale Sicherheit bietet. MIPI-Protokolle auf höherer Ebene, wie MIPI CSI-2 und das MIPI DSI-2, werden derzeit über MIPI C-PHY oder D-PHY mit kürzerer Reichweite transportiert und verwenden Bridge-Lösungen, um sich mit proprietären PHYs mit großer Reichweite zu verbinden. Auch diese Protokolle werden zukünftig nativ über A-PHY übertragen werden, was proprietäre Brücken überflüssig macht.

Erste Chipsätze kurz vor Auslieferung

Valens wird Samples seiner VA70XX-Chipsatzfamilie schon im vierten Quartal an ausgewählte Partner ausliefern. Die Chipsätze erlauben die Anbindung mehrerer CSI-2-basierter Kameras und Sensoren über eine Entfernung von 15m mit vier Inline-Konnektoren. Intels Fahrassistentochter MobilEye hat ebenfalls angekündigt, für die kommende Generation seiner Selbstfahrplattform (EPM 5) auf MIPI A-PHY zu setzen und auch Sony wird A-PHY in zukünftigen Bildsensoren integrieren. ■

www.valens.com
www.mipi.org

Anzeige

 A blue background with a row of camera sensors of various colors (green, yellow, black) hanging from a string with wooden clothespins.

EMBEDDED MIPI AM LAUFENDEN BAND

- » Größte Sensorvielfalt
- » Serien- und Industrie-optimiert
- » Bis 20 MP, 4K-Video & Global Shutter
- » MIPI für Ihren Wunschsensor!

VC vision components®

www.vision-components.com

Neu auf der VISION!



• VC picoSmart
Kleinstes komplettes
Vision System



• FPGA-Beschleuniger für MIPI

- SWIR, ToF / 3D für MIPI
- 10m+ Highspeed-Kabel

VISION #8C31



Bild 1 | Arculee heißen die intelligenten Transport-Roboter von Arculus. Sie bringen Technologien selbstfahrender Autos in moderne Fertigungshallen.

Insel statt Fließband

Millimetergenaue Navigation für autonome mobile Roboter

Autor: Philip Berghoff, freier Fachautor, Wortrat | Bilder: Arculus GmbH / Vision Components GmbH

Arculus revolutioniert Intra-logistik- und Fertigungsprozesse mit autonomen mobilen Robotern (AMR) und Software. Mit an Bord sind MIPI-Kameramodule von Vision Components, welche die präzise und zuverlässige Navigation der Transportroboter unterstützen.

Roboter sind kaum noch aus modernen Intralogistik- und Fertigungsprozessen wegzudenken. Während einzelne Produktionsschritte hoch automatisiert sind, fehlt es oft an einer intelligenten Vernetzung derselbigen. Genau hier setzt das Portfolio von Arculus an. Das Münchner Unternehmen entwickelt Lösungen für die modulare Produktion und die automatisierte Intralogistik. Die intelligente Verkehrsleitsteuerung arculus Fleet ermöglicht über die standardisierte VDA 5050-Schnittstelle den Betrieb von autonomen Transportfahrzeugen unterschiedlicher Hersteller in einem gemeinsamen Logistik- und Produktionsumfeld. Planung, Simulation, Betrieb und Optimierung erfolgen hierbei aus einer gemeinsamen Software Plattform.

AMRs schaffen Flexibilität

Kernbestandteil der modularen Produktionslösungen ist das arculee, ein autonomer mobiler Roboter (AMR). Es bringt Technologien selbstfahrender Fahrzeuge in Fertigungshallen und ermöglicht damit völlig neue Produktionsabläufe. Der in verschiedenen Größen und mit Transportkapazitäten von bis zu einer Tonne erhältliche Roboter bewährt sich unter anderem in der Fahrzeugproduktion eines deutschen Automobilherstellers. Das Herzstück des arculee ist eine zentrale Steuereinheit, die Robot Control Unit (RCU). Sie steuert die AMRs und ermöglicht über die gesamte Lebensdauer kostenlose Leistungs- und Funktionsupdates. Grundlage hierfür ist ein geschlossener Datenkreislauf aus kontinuierlich erfassten sowie ausgewerteten Umgebungs-, Betriebs- und Flottendaten. Für den Kunden bedeutet das eine selbstständige und stetige Optimierung von Intralogistik- und Fertigungsprozessen.

MIPI-Kameras für die Navigation

Voraussetzung für die maximale Autonomie der Arculee-Flotte ist eine zuverlässige und präzise Navigation, insbesondere bei der Kollaboration mit anderen Robotersystemen und bei der Positionierung und Ausrichtung in engen Passagen, wie z.B. bei der Einfahrt an oder unter ein Transportgestell. Dafür setzt Arculus auf MIPI-Kameramodule von Vision Components. Sie lesen vorab eingemessene Marker auf dem Boden aus und ermöglichen so eine Positioniergenauigkeit des arculee im Bereich

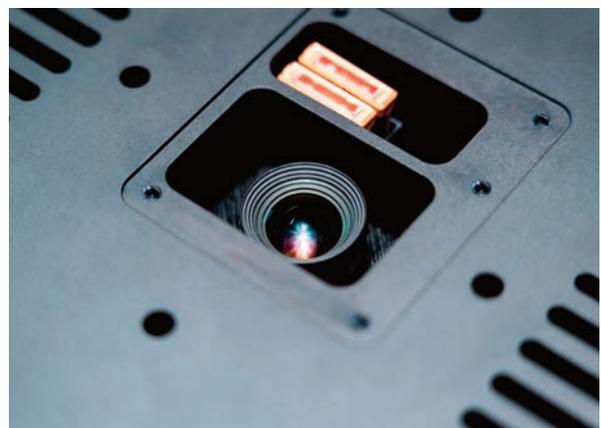


Bild 2 | Die MIPI-Kameramodule sind in die von Arculus entwickelte Robot Control Unit integriert. Sie lesen auf dem Boden angebrachte Marker und sorgen für eine millimetergenaue Navigation.

von +/-5mm – weitaus genauer, als es mit der alternativ häufig verwendeten Slam-Navigation erreicht werden kann. Ein eigenentwickeltes LED array wird über die RCU mit dem VC MIPI Kameramodul synchronisiert, sodass für das Auslesen der Marker optimale Beleuchtungsverhältnisse herrschen, bei gleichzeitig minimalem Energiebedarf. Für den

Kunden ergeben sich damit Vorteile aus reduzierten Ladezeiten und kleineren Flottengrößen. Für die Kameramodule von Vision Components entschied sich Arculus aufgrund deren Robustheit beim Einsatz in industriellen Produktionsanlagen und ihrer garantierten Langzeitverfügbarkeit. Außerdem sind sie dank des MIPI-CSI-2-Standards optimal kompati-

bel zur eingesetzten Nvidia Prozessorplattform der Robot Control Unit. Die MIPI-Module von Vision Components sind in zahlreichen Sensorvarianten erhältlich und zeichnen sich auch durch ihr Preis-Leistungsverhältnis aus. ■

www.arculus.de
www.vision-components.com

MIPI weiter gedacht

AI im MIPI-Datenstrom und weitere neue Anwendungen

Autor: Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer Vision Components GmbH

Autonome mobile Roboter wie das Arculee zeigen eine typische Anwendung für MIPI-Kameramodule in der Industrie. Wo liegen aber die Vorteile der Technologie und was ist in Zukunft von MIPI zu erwarten?

MIPI-Kameramodule sind zu einem Standard für viele und ganz unterschiedliche Anwendungen in der Industrie geworden, getrieben von ihrer weiten Verbreitung im Consumer-Markt und der breiten Unterstützung der MIPI-CSI-2-Schnittstelle durch moderne Prozessoren. Sie sind flexibel, preisgünstig und einfach zu integrieren. Vision Components liefert dazu für alle gängigen Prozessorplattformen entsprechende Treiber: von modernen Prozessoren wie der NXP-i.MX-8M-Familie über die Nvidia-Jetson-Reihe bis zum Raspberry Pi. Entsprechende Entwicklungskits machen den Start in die eigene Entwicklung noch einfacher und das große Portfolio der VC MIPI-Module sorgt für breite Einsatzgebiete: von s/w-Sensoren für das Lesen von Barcodes bis zu Highend-Sensoren mit 20MP Auflösung in Farbe, 4K Video und Global-Reset-Shutter.

Entwicklungsziel von Vision Components ist es, MIPI in naher Zukunft noch intelligenter zu machen und der Technologie damit neue Anwendungsfelder zu erschließen. Im vergangenen Jahr hat die Firma bereits MIPI-Kameramodule mit Sensoren präsentiert, die nativ über keine MIPI-Schnittstelle verfügen. Auf der Roadmap für Herbst stehen Kameramodule, mit denen SWIR-Anwendungen, ToF

und andere 3D-Applikationen möglich sein werden. Hinzu kommt ein FPGA-basierter Hardwarebeschleuniger. Er kann bei künftigen Entwicklungen in den MIPI-Daten-

Auf der Roadmap für Herbst stehen Kameramodule, mit denen SWIR-Anwendungen, ToF und andere 3D-Applikationen möglich sein werden. Hinzu kommt ein FPGA-basierter Hardwarebeschleuniger.

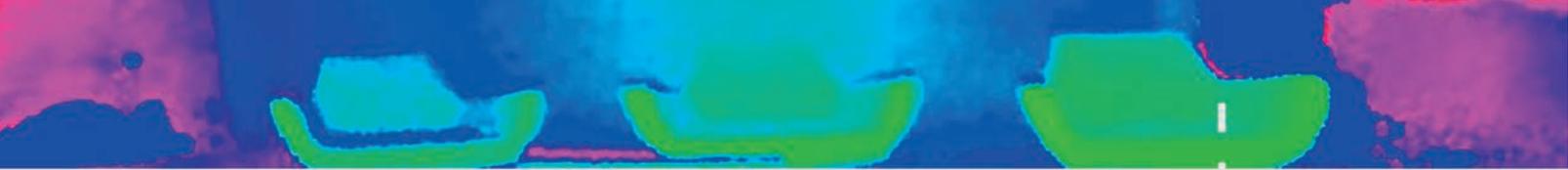
Jan-Erik Schmitt, Vision Components



Bild: Vision Components GmbH

strom integriert werden, übernimmt dort die extensive Vorverarbeitungen der Bilddaten und gibt die Resultate über den MIPI-Kanal an die übergeordnete CPU weiter. Das Ergebnis: Anwender können selbst sehr komplexe Aufgaben durch die tiefgreifende Vorverarbeitung im dedizierten FPGA Modul dennoch mit einem hocheffizienten Embedded System durchführen. Sie profitieren außerdem von der Beibehaltung einer flexiblen Plattform auf Linux Basis. Vorteile wie die einfache Integration und die breite Auswahl an Prozessorboards bleiben wie beim Einsatz herkömmlicher MIPI-Kameramodule erhalten. ■

www.vision-components.com



Mehr FoV

360° Time-of-Flight Sensor mit großem Sichtfeld für die Robotik

Autoren: Andreas Bock, Sr. Design Engineer & Daniel Schick, Sr. Design Project Manager, Jabil Optics Germany GmbH
Bilder: Jabil Optics Germany GmbH

Der kostengünstige und omnidirektionale 360° Time-of-Flight (ToF) Sensor von Jabil Optics bietet mit seinem weiten Sichtfeld einen Vorteil gegenüber bereits auf dem Markt existierenden Lösungen.

Auf dem Markt befindliche ToF-Systeme müssen bisher immer einen Kompromiss aus Reichweite, großem, aber planarem Sichtfeld oder Rundumblick mit einer sehr eingeschränkter, vertikaler Auflösung eingehen. Jabil Optics hat dieses Problem erkannt und einen neuen kostengünstigen Sensor entwickelt, der zugleich ein großes horizontales als auch vertikales Sichtfeld besitzt. Aus der Kombination neu entwickelter optischer Komponenten und einem innovativen aktiven Beleuchtungsansatz ist so ein völlig neuer 3D ToF Sensor entstanden. Im Gegensatz zu herkömmlichen ToF-Ka-

meras ermöglicht das Sichtfeld des omnidirektionalen Sensors eine nahtlose Erkennung, Klassifizierung und Verfolgung von Objekten im Fahrweg eines Roboters. Die 360° ToF-Optik eliminiert nahezu sämtliches Streulicht. Die Nutzung von Szeneninformationen zur dynamischen Beleuchtung vermindern zudem Sensorrauschen sowie Interferenzen und verbessern gleichzeitig sowohl Datenqualität als auch Energiemanagement. Besonders herausfordernd bei der Entwicklung, waren die komplexen Kalibrierungsalgorithmen, um eine konstant hohe Genauigkeit im gesamten Sichtfeld des Sensors zu erreichen.

ToF-Grenzen der Bildgebung erweitern

Der Sensor liefert in der aktuellen Ausbaustufe in einem horizontalen Sichtfeld von 270° Intensitäts- und 3D-Informationen. Eine Erweiterung des Sichtfelds auf 360° ist möglich und wurde in einem Pro-

totyp bereits getestet. Anstatt wie bisher üblich drei bis vier ToF-Sensoren zu verbauen und deren Bilder zusammensetzen, reicht nun ein einzelner Sensor für einen Rundumblick. Die 360° Optik wurde für die Sensorauflösung von 640x480 Pixel entsprechend optimiert. In der vertikalen Richtung sind 60° darstellbar, so dass auch Überhänge, Durchfahrten und die Navigation unter Regalen möglich sind. Dank der hohen Reichweite von mehr als 5m und 30fps werden relevante Hindernisse frühzeitig in die Betrachtungen des Roboters mit einbezogen, was auch bei hohen Geschwindigkeiten eine sichere Navigation ermöglicht.

Als weiteres Alleinstellungsmerkmal wird eine API angeboten, mit dem Anwender ihre eigene Software, Programme und Algorithmen direkt im Sensor ausführen und damit die Daten-Vorverarbeitung erheblich beschleunigen können. Ein entsprechend performanter i.MX8M Quad ARM Cortex-A53 inklusive

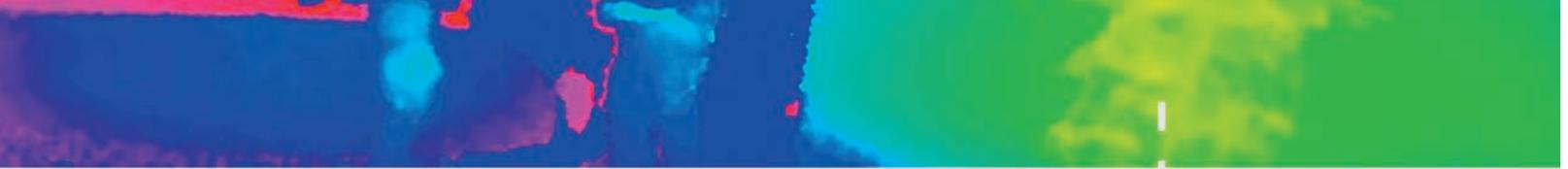
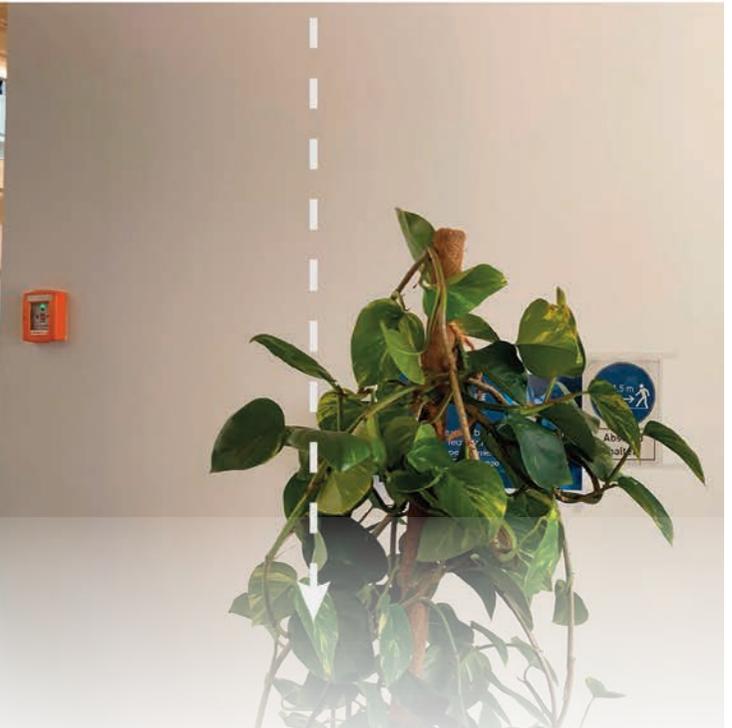


Bild 1 | Das große Sichtfeld des omnidirektionalen ToF-Sensors von Jabil ermöglicht eine nahtlose Erkennung, Klassifizierung und Verfolgung von Objekten im Fahrweg eines Roboters. Die 360° ToF-Optik eliminiert nahezu sämtliches Streulicht.



GPU ist dafür vorhanden. Für die externe Kommunikation stehen 1G Ethernet, USB, WiFi und Bluetooth zur Verfügung. Zur einfachen Sensorintegration wird eine entsprechende ROS-Schnittstelle angeboten, so dass u.a. Rohbilddaten, vorverarbeitete 3D-Tiefeninformationen, Point-Cloud-, oder SLAM-Daten einfach übertragen und ausgewertet werden können. Zum Ausrichten und Testen des Sensors reicht ein Smartphone, Tablet oder Laptop mit WiFi-Schnittstelle aus, um die 3D-Bilddaten binnen Sekunden ohne weitere Software darzustellen.

Die omnidirektionale Sensor-Architektur wurde unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Technologien modular aufgebaut, so dass eine einfache Adaptierung von Innovationen der bildgebenden Sensoren (iToF, dToF und SPAD) und der Beleuchtung (LED, VCSEL und kantenemittierender Laser) möglich ist. Darüber hinaus ist die Verwendung der Plattform für NIR und SWIR möglich. Der omnidirektionale Sensor in seiner aktuellen Ausbaustufe stellt somit lediglich eine von vielen

Möglichkeiten bei der Implementierung dieser neuartigen Technologien dar.

Stetige Optimierung durch Kunden-Feedback

Um den Robotik-Anforderungen gerecht zu werden, entwickelt Jabil Optics den Sensor stetig weiter. „Unser Entwicklungsziel ist es, den Kunden eine optimale Sensorleistung in einer möglichst kleinen, kostengünstigen und stromsparenden Lösung zu bieten“, erklärt Ian Blasch, Senior Director of Business Development bei Jabil Optics. „Anforderungen an Datenformate, On-Sensor-Verarbeitung und Konnektivität ändern sich ständig in der Robotikbranche. Unser Beta-Testprogramm für den omnidirektionalen Sensor wird es uns ermöglichen, gezieltes Feedback von Kunden und Partnern im Robotik-Ökosystem zu sammeln.“ Das Entwicklungskit als modulares System kann jederzeit an kundenspezifische Anforderungen

(u.a. mechanische Abmessungen, Sichtfeld, Reichweite, Wellenlänge, Energieverbrauch) angepasst und optimiert werden. Das Beta-Entwicklungskit kann über den QR-Code angefordert werden.

www.jabil.com/optics

**QR-Code scannen
und mehr erfahren:**

redirect.tedomedien.de/BqPqj



Bild 2 | Spezifikationen des omnidirektionalen ToF-Sensors



Einbau des Retrofit Autonomous Vehicle Systems (RAVS) von Cyberworks Robotics in ein Elektrohubwagen für den autonomen Betrieb in Treibhäusern. Mehrere Intel RealSense D435i Tiefenkameras sind am unteren Teil des Fahrzeugs integriert.

Flower Power in 3D

Autonomes Fahren mit Tiefenkameras in Treibhäusern

Autor: Darren Bessette, Category Manager Devices, Framos GmbH | Bilder: Framos GmbH

Mit der Nachrüstung der Elektrohubwagen von Fernlea Flowers auf autonomen Betrieb ist die Einhaltung sicherer Arbeitsabstände ohne Effizienzeinbußen möglich. Zum Einsatz kam das Retrofit Autonomous Vehicle System (RAVS) von Cyberworks Robotics, das eine Intel RealSense Tiefenkamera nutzt.

Cyberworks Robotics entwickelt Technologien für das vollautonome Fahren nach Level 5, die in mobile Maschinen und Fahrzeuge in Produktionsumge-

bungen zum Einsatz kommen. Die Lösungen basieren auf einer proprietären Navigationssoftware, auf ausfallsicheren Systemen, einem cloudbasierten Flottenmanagement und robusten Hardware-Architekturen, die eine Level-5-Autonomie bei Elektrohubwagen, Bodenreinigern und Rollstühlen ermöglichen. Ein Kernstück der Lösung für das Nachrüsten von manuell betriebenen Bodenfahrzeugen ist die Intel RealSense D435i Tiefenkamera zur Erfassung der Umgebung.

Smart Farming Automatisierung

Speziell in der modernen Landwirtschaft kann viel mehr als bisher res-

sourceneffizient, produktiv und nachhaltig gearbeitet werden. Dazu gehört auch manuell betriebene Fahrzeuge mittels Automatisierung, Robotik und künstlicher Intelligenz auf einen autonomen Betrieb umzustellen. Zudem zwingt die Covid-19-Pandemie landwirtschaftliche Unternehmen und Großgärtnereien zur Einhaltung strenger Social-Distancing-Vorgaben, weshalb Arbeitsaufteilungen und Tätigkeiten von Mitarbeitern neu bewertet werden müssen. Je höher der Automationsgrad ist, umso einfacher lassen sich die erforderlichen Arbeitsabstände der Mitarbeiter einhalten. Die Lösung von Cyberworks Robotics ist ideal für Betriebe im Gartenbau, da

hier viele Beschäftigte unter beengten Bedingungen vorwiegend manuelle Tätigkeiten verrichten müssen. Unter anderem werden Pflanzen mittels Elektrohubwagen, die von den Mitarbeitern manuell gesteuert werden, von einem Ort zum anderen gebracht. Das Retrofit Autonomous Vehicle System (RAVS) bietet hier gute Möglichkeiten, diese manuell betriebenen Bodenfahrzeuge auf einen KI-gesteuerten, fahrerlosen Betrieb umzurüsten.

Fahrerlose KI-gesteuerte Bodenfahrzeuge

Fernlea Flowers ist einer der größten Betreiber von Treibhäusern in Nordamerika. Jedoch ist der landwirtschaftliche Sektor vom Arbeitskräftemangel geprägt. Zudem sind in den Betrieben und Gewächshäusern etwa 20% der Belegschaft Fahrer von Transportfahrzeugen. In der Vergangenheit verwendete die Firma eine auf dem Boden aufgebrachte induktive Führung, die den Elektrohubwagen die Wege vorgab, auf denen entlang sie durch die verschiedenen Treibhäuser fahren konnten. Ein Problem bei dieser Navigationslösung war, dass sie sich nicht dynamisch an die sich ständig ändernde Umgebung anpassen konnte und die Navigation der Fahrzeuge zum Zielpunkt unzuverlässig war. Um diese Probleme zu lösen, hat Cyberworks Robotics 18 Fahrzeuge umgerüstet und somit den weltweit ersten Einsatz von autonomen Fahrzeugen in einem industriellen Gewächshaus realisiert.

RealSense erfasst Umgebung in Echtzeit

Das Besondere an der Cyberworks Lösung ist, dass sie die sich ändernde Umgebung in Echtzeit erfassen kann. Somit können die Elektrohubwagen beim Ein- und Ausfahren allen Hindernissen und Beschäftigten, die sich im Fahrweg befinden, zuverlässig ausweichen. Ein wichtiger Bestandteil der Lö-



sung ist die Intel RealSense D435i Tiefenkamera. Die Daten der Kamera werden dazu verwendet, die Umgebung zu beurteilen und die beste Route durch das Gewächshaus zu finden. Framos hat sich aufgrund seiner Erfahrung rund um die Intel RealSense Produkttechnologie als idealer Partner erwiesen. Vivek Burhanpurkar, CEO von Cyberworks Robotics: "Die beiden Hauptfaktoren, die unsere Entscheidung für den Einsatz der D435i in unser System mitbeeinflusst haben, waren der kleine Formfaktor und die niedrigen Kosten. Außerdem wurden die Herausforderungen bei der Implementierung und Entwicklung sowohl von Framos als auch von Intel sehr schnell angegangen und gelöst."

Connectivity in Treibhausumgebungen

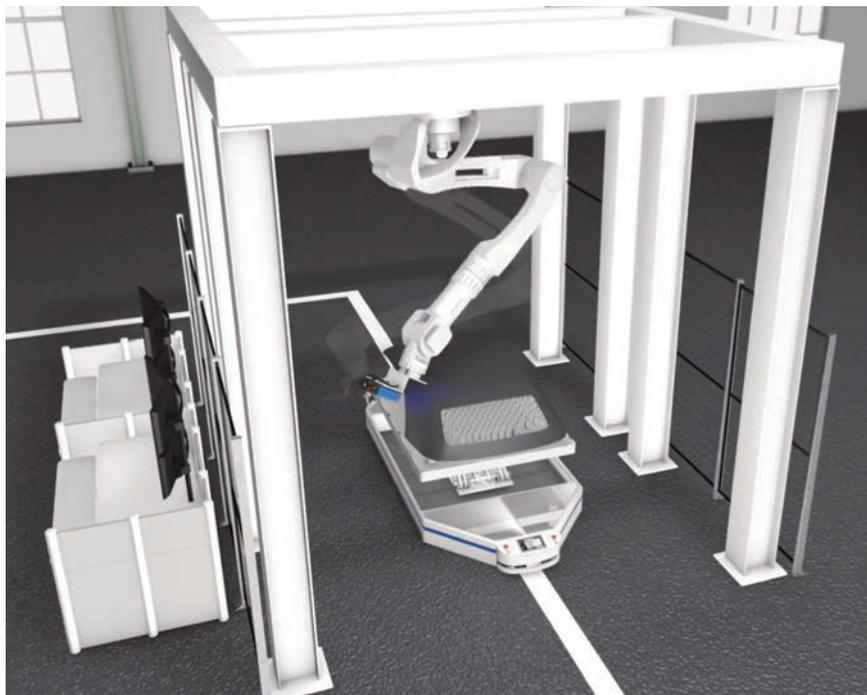
Bereits in einer frühen Entwicklungsphase war klar, dass eine kostengünstige Tiefenkamera erforderlich war. Deshalb fiel die Entscheidung auf die Intel RealSense D435i. Jedoch haben die Experten festgestellt, dass handelsübliche USB-Kabel und Hubs in der rauen Treibhausumgebung nicht gut funktionieren würden. Stattdessen waren robuste, verriegelbare Kabel und Stecker sowie USB-Hubs erforderlich, um die Kommunikation zwischen den Kameras und den Bordcomputern stabil zu halten. Die Komponenten müssen nicht nur den Vibrationen und Stö-

ßen standhalten, wenn der Elektrohubwagen innerhalb des Treibhauses und auf dem Gelände zwischen den Gebäuden fährt, sondern auch den wechselhaften Bedingungen wie Sonne, Hitze, Kälte, Regen, Feuchtigkeit und Staub. Das Framos Expertenteam suchte gemeinsam mit Intel nach geeigneten einbaufähigen Produkten und gab Vorschläge zur Implementierung, damit die Beanspruchung aller Komponenten des Bildverarbeitungssystems minimiert werden konnten.

Fahrzeuge lokalisieren & steuern

Cyberworks hat für das Flottenmanagement der über 18 Fernlea Flowers Elektrohubwagen eine cloudbasierte Lösung realisiert. Hierbei werden die Daten der Fahrzeuge zur Echtzeit-Analyse und Weiterverarbeitung an die zentrale Steuerung weitergegeben. Der Standort und Status jedes einzelnen Fahrzeugs kann so über Funk verfolgt und aktualisierte Anweisungen an die Fahrzeuge zurückgesendet werden, damit diese die nächsten Schritte ausführen können. Dadurch werden logistische Engpässe und Staus minimiert. ■

www.cyberworksrobotics.com
www.framos.com



Für Valmet Automotive hat die ISW GmbH eine End-of-Line-Prüfung für Cabriooverdecks entwickelt. Das System misst mit einem von der Decke hängenden Roboter mit einem 3D-Sensor von Wenglor Sensoric an 70 Positionen. Zusätzlich prüft eine robotergeführte Thermografiekamera die einwandfreie Funktion der integrierten beheizbaren Heckscheibe und dies alles in zwei-einhalb Minuten Taktzeit.

Bild 1 | Für eine End-of-Line-Prüfung von Cabriooverdecks für Valmet Automotive hat die ISW GmbH eine Prüfstelle entwickelt, bei der ein an der Decke der Konstruktion hängender Roboter per 3D-Vision an 70 Positionen die Verdecke prüft.

Blick von oben

Roboterbasierte End-of-Line-3D-Prüfung von Cabriooverdecks

Autor: Stefan Tukac, Prokurist, ISW GmbH | Bilder: ISW GmbH

Laut Statistik werden rund 3,7% aller PKW-Fahrzeuge in Deutschland ‚ohne festes Dach‘, sprich als Cabrio verkauft. Dabei gibt es deutliche regionale Unterschiede: das nicht gerade sonnenverwöhnte Hamburg liegt mit 5,5% an der Spitze, gefolgt von Ländern wie Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein, Baden-Württemberg und Bayern mit über 4%. Schlusslichter sind Sachsen und Thüringen mit 1,6%. Keine riesigen Zahlen, aber Cabrios findet man hauptsächlich auf der Basis hochwertigerer und entsprechend teurer Fahrzeuge. Nun ist ein Cabriooverdeck beileibe keine reine Schutzhaut gegen Wind und Wetter mehr, sondern übernimmt mit angepassten Säulenkonzepten auch wichtige statische Aufgaben in modernen Fahrzeugen. Entsprechend präzise gefertigt

müssen diese Teile sein und funktionieren. Man denke an Verdeckkonstruktionen, die bei bis zu 50km/h während der Fahrt geöffnet und geschlossen werden können. Dass dazu auch jede Menge Elektronik verbaut ist, macht die Aufgabe des Verdeckbauers nicht einfacher.

End-of-Line-Prüfung von oben

Auf solche Konstruktionen spezialisiert hat sich die Valmet Automotive mit Firmensitz in Uusikaupunki, Finnland. In Deutschland besser bekannt sein dürfte Karmann in Osnabrück, die seinerzeit mit dem Karmann Ghia ein zeitlos schönes Cabrio für Volkswagen baute, das heute noch bewundert wird. Seit 2010 gehört die Dachsparte des Unternehmens zu Valmet Automotive. Das Unternehmen

fertigt für verschiedene OEM, in Deutschland hochwertige Verdecklösungen. Um für sein Werk in Polen eine End of Line-Prüfung einzurichten, bei der alle relevanten Maße eines Verdecks auf Übereinstimmung mit den CAD-Vorgaben der Konstruktion geprüft werden können, sprach das Unternehmen 2019 die ISW GmbH an. Da die ISW bereits über jahrzehntelange Erfahrung mit Qualitätsprüfungen per Bildverarbeitung hatte, mit der neuen 3D-Technologie bestens umgehen kann und auch schon mehrfach Roboter-technik in seine Lösungen integriert hat, war der Weg für eine Zusammenarbeit zum Bau einer solchen Prüfanlage schnell geebnet. Mit der Keller Feinwerktechnik GmbH war auch umgehend ein erfahrener Anlagenbauer mit an Bord, die Reise konnte losgehen.

Prüfung an 70 Positionen

In kurzer Zeit stand das Konzept und beeindruckt schon mit den schieren Maßen: rund 4,5m hoch ist die Anlage, mit einem Grundmaß von 6x6m und aus Stahlträgern aufgebaut. Clou ist der von der Decke der Konstruktion hängende ABB-Roboter, der dadurch wesentlich schneller und flexibler seine Messaufgaben verrichten kann. An der Spitze seines in sechs Ebenen verdrehbaren Armes findet sich ein 3D ShapeDrive MLBS Sensor von wenglor sensoric. Dieser leuchtet die Messpunkte per Streifenlichtprojektion aus und misst damit auf Bruchteile eines Mikrometers genau. Die ermittelten Werte werden mit den Vorgaben der CAD-Konstruktion des Verdecks abgeglichen, damit schnell entschieden werden kann, ob die Fertigung präzise gearbeitet hat. Dass das kein ganz einfaches Unterfangen ist, sagt schlicht die Anzahl der Messpunkte: an ganzen 70 Positionen muss pro Verdeck geprüft werden, teilweise an Falzen und Stellen, die verdeckt liegen sowie auf so unterschiedlichen Materialien wie Metall und Gummi. Das erfordert neben Präzision auch ein intelligentes Management des Messablaufs.

Zusätzlich wird von einer ebenfalls am Roboterarm angebauten Thermografiekamera die einwandfreie Funktion der integrierten beheizbaren Heckscheibe überprüft. Der Clou: alle Messungen laufen in einer Taktzeit von rund zweieinhalb Minuten ab. Um dem allem gerecht zu werden, hat die ISW GmbH neben der Konstruktion und dem Bau der Anlage auch die Steuerungssoftware selbst entwickelt. Basierend auf anspruchsvollen Bildverarbeitungsalgorithmen aus der Halcon-Bildverarbeitungsbibliothek von MVTec werden in einer GUI alle notwendigen Elemente zusammengefasst. Ob Rezeptwahl, Benutzerverwaltung, System- und Parametereinstellungen: alles kann zentral über eine



Bild 2 | Der 3D ShapeDrive MLBS Sensor von Wenglor Sensoric leuchtet die Messpunkte per Streifenlichtprojektion aus und misst damit auf Bruchteile eines Mikrometers genau.

Oberfläche gesteuert werden, die Messung selbst läuft vollautomatisch.

Äußere Einflüsse gemeistert

Was man 'von außen' nicht sehen kann: unter der Haube steckt sehr viel Know-how, wie man die Raumkoordinaten von Roboter und Verdeck, das auf einem Montagewagen aufliegt, in Übereinstimmung bringt, um die präzisen Messungen überhaupt zu ermöglichen. Und äußere Einflussfaktoren, die das Ergebnis beeinflussen können, wie Temperatur oder auch Vibrationen oder Schwingungen in der Werkhalle müssen beachtet und in die Berechnungen einbezogen werden. Alles in allem eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, die gemeistert wurde. Kürzlich wurde die fertige Anlage nach vollzogener Fertigungsfrei-

gabe durch den Auftraggeber am Produktionsort in Polen montiert und in Betrieb genommen. ■

www.isw-gmbh.biz

- Anzeige -



The Art of M & A is in bridging the gaps.

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

**VISION
VENTURES**

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



Schnüffelspitze mit Augen

Roboterbasierte Dichtheitsprüfung an Kühlschränken mit 3D-Vision

Autor: Volker Trieb, Market Manager RAC, Inficon GmbH | Bilder: Inficon GmbH

Um für eine Dichtheitsprüfung die exakten Positionen von Lötstellen an der Kühlschrankrückseite automatisiert zu prüfen, haben Inficon und Visio Nerf gemeinsam ein roboter-basiertes Inspektionssystem entwickelt. Mit einem speziellen LED-Streifenlicht und vier hochauflösenden Kameras erzeugt es eine 3D-Punktwolke des Arbeitsbereichs und lokalisiert darin die relevanten Lötstellen.

In der EU muss jeder Kühlschrank am Ende des Fertigungsprozesses eine Dichtheitsprüfung bestehen – dazu sind die Hersteller gesetzlich verpflichtet. Um die Dichtheitsprüfungen effizient in

ihre Produktion zu integrieren, suchen immer mehr Kühlschrankbauer daher eine automatisierte Lösung. Die Anforderungen an die Dichtheitsprüfung von Kühlschränken sind allerdings sehr hoch, denn es gilt zu verhindern, dass das klimaschädliche Kältemittel in die Umgebung entweicht. Außerdem führt der Kältemittelverlust zu einer schlechteren Kühlleistung sowie zu einem erhöhten Energiebedarf. Die Schwachstellen an den Kühlmittelleitungen sind die Lötstellen an der Kühlschrankrückseite, dort, wo die frei zugänglichen Leitungen des Kältemittelkreislaufs verlaufen. Diese sind aufgrund der baulichen Gegebenheiten für einen Roboterarm nur schwer zugänglich. Wegen der Fertigungstoleranzen von +/-1cm in alle Richtungen bei der Montage der Kühlmittelleitungen variiert die Lage der Lötstellen von Gerät zu Gerät, was die Lokalisierung mit einem herkömmlichen

CAD-Daten-basierten 3D-Bildverarbeitungssystem unmöglich macht.

Lötstelle genau anfahren

Um die sehr kleinen Leckagen an den teils nur zwei Millimeter dünnen Leitungen zu detektieren, wird ein Schnüffel-lecksuchgerät verwendet. Dieses saugt mit einer speziell für die Automatisierung entwickelten Schnüffelspitze austretendes Kältemittel an, um etwaige Leckagen sicher zu erfassen. Es ist daher notwendig, dass der Roboterarm die Lötstelle so genau wie möglich trifft, um sie mit der Schnüffelspitze zu umschließen. Hier kommt das 3D-Bildverarbeitungssystem ins Spiel: es ermittelt die exakte Position der Lötstelle, indem es die einzelnen Punkte auf der Oberfläche der Kühlmittelleitungen innerhalb der erzeugten 3D-Punktwolke in Echtzeit visuell erfasst. Das 3D-System speichert die ein-

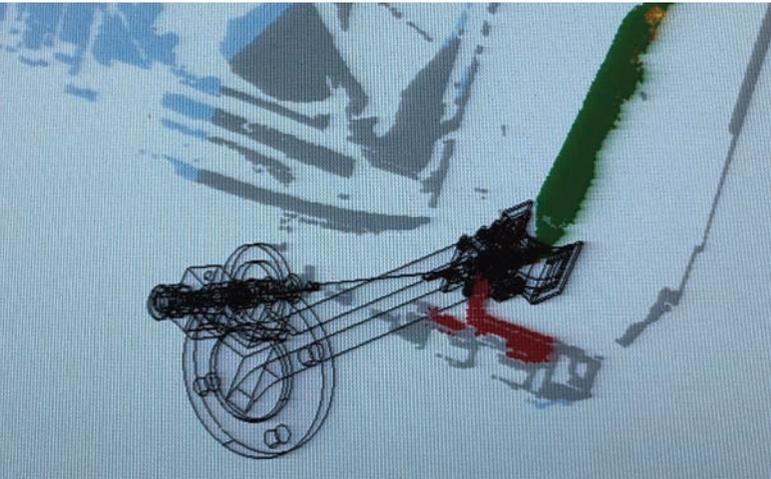


Bild 2 | Punktwolke, die der 3D-Scanner des Bilderkennungssystems erzeugt, um die Koordinaten für den Roboter zu ermitteln.

zelenen Koordinaten und führt den Roboterarm mit der Schnüffelspitze nacheinander an die einzelnen Prüfstellen.

Dynamische Roboterführung in Echtzeit

Die speziell für diese Anwendung entwickelte Software arbeitet zudem mit einer kollisionsüberwachten Roboterführung, die verhindert, dass es zu Kollisionen mit der Schnüffelspitze kommt. Die größte Herausforderung – neben der geforderten Präzision – besteht darin, dass die einzelnen Komponenten der Kühlmittelleitung, die lokalisiert werden müssen, für das Verlöten manuell gebogen werden und nie identisch geformt sind. Die Lokalisierung funktioniert somit dynamisch in Echtzeit und nicht auf Basis von CAD-Daten. In der Regel müssen an der Kühlschrankrückseite sechs bis zwölf Lötstellen lokalisiert und geprüft werden. Das System übernimmt dafür zusätzlich die optimierte Bahnplanung inklusive Kollisionsüberwachung des Roboters, damit die Dichtheitsprüfung innerhalb der geforderten Taktzeit durchgeführt werden kann.

Schnelle Umstellung auf andere Modelle

Für eine möglichst einfache Integration in der Produktion ist der IPC im 3D-System bereits serienmäßig eingebaut. Ein zusätzli-

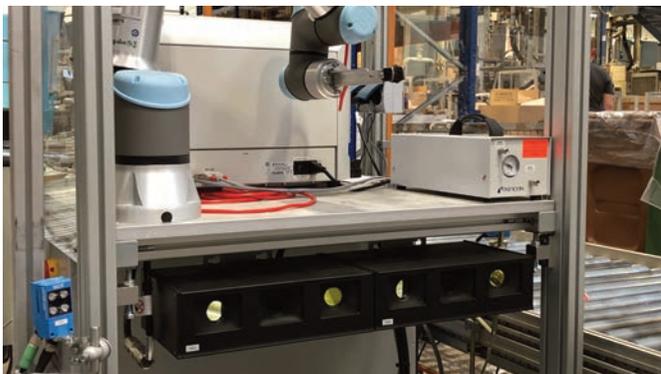


Bild 3 | Roboterassistiertes Dichtheitsprüfsystem mit Schnüffelspitze (m.), Lecksuchgerät (r.) und 3D-Bildverarbeitungssystem (u.)



Wie schnell die automatisierte Dichtheitsprüfung an Kühlschränken abläuft, vermittelt das folgende Video:

redirect.tedomedien.de/wmG92h

cher externer PC ist daher nicht erforderlich. Das Bildverarbeitungssystem ist zudem mit allen gängigen Robotermarken kompatibel und dank Schutzart IP65 sehr gut für den dauerhaften industriellen Einsatz geschützt. Überdies ist es möglich, das Bilderkennungssystem an individuelle Anforderungen der Anlagenbauer anzupassen. Die Roboterzelle inklusive 3D-System ist sehr kompakt und benötigt ebenso viel Platz wie ein menschlicher Prüfer. Zudem arbeitet das Bilderkennungssystem umgebungslichtunabhängig, kommt also sowohl mit Dunkelheit und Tageslicht als auch mit künstlicher Beleuchtung zurecht. Der smarte Helfer lässt sich von einem geschulten Mitarbeiter innerhalb kürzester Zeit auf neue Kühlschrankmodelle umstellen. Externe Techniker sind dafür nicht notwendig. Die Hersteller haben es also ab sofort selber in der Hand, dass keine undichten Kühlschränke mehr in den Handel gelangen. ■

www.visionerf.com

www.inficon.com

— Anzeige —



Smarte 2D-/3D-Profilsensoren uniVision 2.4 - all in one software



Software-Release 2.4

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

VISION Halle 8, Stand C61

www.wenglor.com/uniVision



Bild 1 | Mit den Sensorsystemen surfaceControl, reflectControl und scanControl präsentiert Micro-Epsilon eine neue Generation von 3D-Inline-Sensoren, die auf einer gemeinsamen Softwareplattform basieren.

3D-Software für Alle(s)

3D-Inline-Sensorfamilie mit gemeinsamer Softwareplattform

Autoren: Dr.-Ing. Thomas Reitberger, Thomas Penski, B. Sc., Dipl.-Ing. Christian Kämmerer, MBA, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG | Bilder: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Mit den Sensorsystemen surfaceControl, reflectControl und scanControl präsentiert Micro-Epsilon eine neue Generation von 3D-Sensoren zur Inline-Inspektion, die auf einer gemeinsamen Softwareplattform basieren. Entgegen herkömmlicher 3D-Systeme mit 2.5D-Auswertung, ermöglicht die Valid3D-Technologie eine vollständige Darstellung und präzise Auswertung der 3D-Punktewolke.

Micro-Epsilon bietet ein breites Sensorportfolio für die 3D-Inline-Inspektion auf unterschiedlichen Materialien. Das System surfaceControl, basierend auf dem Messprinzip der Streifenlichtprojektion für die Vermessung und Inspektion diffus reflektierender Messobjekte.

Der reflectControl Sensor, basierend auf dem Messprinzip der phasenmessenden Deflektometrie zur Vermessung und Inspektion spiegelnder Oberflächen. Abgerundet wird das Portfolio durch Profils Scanner, basierend auf dem Messprinzip der Lasertriangulation.

3D-Snapshot für diffus reflektierende Oberflächen

Der 3D-Snapshot-Sensor surfaceControl 3D 3500 ist für die Inline-Prüfung von Geometrie, Form und Oberfläche in der Produktionslinie konzipiert. Mit einer z-Wiederholpräzision von bis zu $0,4\mu\text{m}$ setzt der Sensor neue Maßstäbe in der 3D-Messtechnik. Damit werden kleinste Ebenheitsabweichungen und Höhenunterschiede zuverlässig erkannt. Die Messung kann auf diffus reflektierenden Oberflächen wie Metall, Kunststoff oder Keramik mit höchster Präzision und gleichzeitig

hoher Geschwindigkeit in der Datenverarbeitung durchgeführt werden. Neben der schnellen Datenausgabe über GigE bietet der Sensor eine zusätzliche digitale I/O-Schnittstelle. Durch die Nutzung des 2D/3D-Gateway II stehen EtherNet/IP, Profinet sowie Ethercat zur Verfügung. Die GigE Vision Kompatibilität erlaubt die problemlose Einbindung in Bildverarbeitungssoftware von Drittanbietern. Ein umfangreiches SDK zur kundenseitigen Softwareintegration rundet das Softwarepaket ab.

3D-Inspektion auf spiegelnden Oberflächen

Die industrielle Bildverarbeitung hat Ihre Grenzen wenn es um die Prüfung spiegelnder Oberflächen geht. Hier bietet die phasenmessende Deflektometrie aufgrund ihres Messprinzips Vorteile. Micro-Epsilon ist seit 2005 in der

Temperaturen in Industrieprozessen sichtbar machen?

Kein Problem mit Polytec



Besuchen Sie uns:
Vision Stuttgart,
 05. – 07.10.2021,
 Halle 10, Stand G10

IR-Imaging-Lösungen

Infrarot-Bildgebung und speziell die Thermografie eignen sich hervorragend für die Überwachung temperaturabhängiger industrieller Prozesse. Polytec bietet Smart-Imaging-Lösungen, die sich über Softwaremodule individuell an die eigene Anwendung anpassen lassen.

Profitieren Sie von unserem jahrzehntelangen Know-how als IR-Experten und einer vielfältigen Produktpalette von SWIR- bis LWIR-Kameras für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben und elektro-optischen Testsystemen inklusive Kalibrierstrahlern.

Mehr unter:

polytec.com/ir-prozesskontrolle



Entwicklung und Anwendung von deflektometrischen Messsystemen aktiv und unter dem Namen reflectControl in der automatisierten Lackinspektion von Automobilkarosserien bekannt. In der Smartphone-Produktion wird das System für die Planaritätsmessung von Displaygläsern eingesetzt. Das System erfasst Ebenheitsabweichungen im Bereich weniger Mikrometer. Der Sensor kann stationär zur Überwachung der Fertigungslinie oder für die Inline-Inspektion beispielsweise am Roboter eingesetzt werden. Um z.B. die Funktionalität technischer Spiegel, die bei Laseranwendungen, Interferometern, Medizintechnik oder Mikroskopie verwendet werden, schon vor dem Systemtest sicherzustellen, wird der reflectControl rCS 130-160 eingesetzt, der es erlaubt, auf hochreflektierenden Oberflächen reproduzier-

Baugröße aus. Aufgrund des geringen Sensorgewichtes eignen sie sich auch für den Robotereinsatz. Mit der scanControl 3000 und der neuen scanControl 3002 Serie bietet Micro-Epsilon ein umfassendes Portfolio mit zahlreichen Messbereichen, Red- und Blue-Lasertechnologien und umfangreichen Zubehör. Über die Ethernet-/GigE-Vision-Schnittstelle können die Scanner optimal in Bildverarbeitungs-Softwarepakete eingebunden werden.

Vollständige Darstellung von 3D-Punktwolken

Mit dem bedienerfreundlichen Softwaretool 3DInspect hat Micro-Epsilon eine einheitliche Lösung zur 3D-Messung entwickelt. Für Integratoren ist dieses 3D-Paket ebenfalls attraktiv, da über den

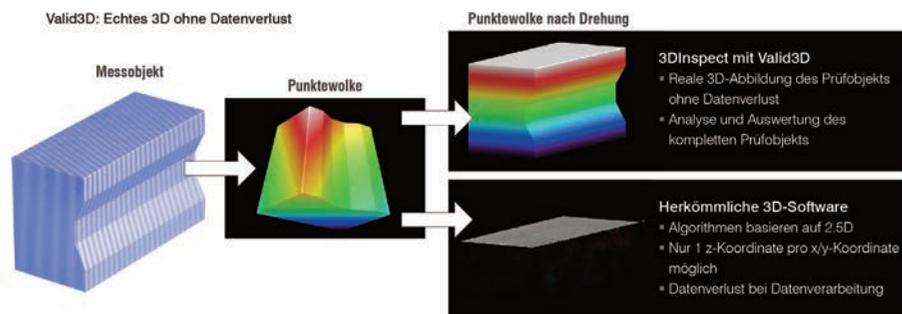


Bild 2 | Entgegen herkömmlicher 3D-Systeme mit 2.5D-Auswertung, ermöglicht die Valid3D-Technologie eine vollständige Darstellung und präzise Auswertung der 3D-Punktwolke.

bare Messergebnisse mit einer z-Auflösung von <math><1\mu\text{m}</math> zu generieren. Die Spiegel werden mit dem Sensor hochgenau und in kürzester Zeit geprüft. Über GigE Vision können die Oberflächenbilder an zahlreiche Bildverarbeitungs-Softwarepakete zur Weiterverarbeitung und Defektanalyse übergeben werden.

3D-Scans mit rotem und blauem Laser

Die scanControl Laserscanner zählen zu den leistungsfähigsten Profilsensoren im Hinblick auf Genauigkeit sowie Messrate und zeichnen sich durch hohe Dynamik, Präzision und ihre kompakte

GenICam-Standard eine hohe Kompatibilität ermöglicht wird. Die Parametrierung der Sensoren und die Aufnahme der Messdaten erfolgt direkt aus dem 3DInspect-Softwaretool heraus. Die so generierte 3D-Punktwolke kann anschließend beliebig weiterverarbeitet werden. Der Datenexport im ASCII- und STL- bzw. PLY-Format ist möglich. Die neue Valid3D-Technologie sorgt zudem für eine verlustfreie Darstellung und Bearbeitung der Punktwolken. So können gescannte 3D-Objekte beliebig im Koordinatensystem bewegt werden. ■

www.micro-epsilon.de

Perfekt auf Kante

Automatisierte Wandproduktion für Fertighäuser mit 3D-Vision

Autor: Astrid Sommerkamp, Marketing Manager | Bilder: phil-vision GmbH



Bild 1 | Die 3D-Kamerasysteme erkennen die jeweilige Plattenposition der Holzwerkstoff- oder Gipskartonbauplatten. Die exakten Positionsdaten werden verarbeitet und an einen Roboter übergeben, der dann die präzise Beplankung übernimmt.

Hochmoderne Fertighäuser aus Holz, wie die von FingerHaus, sind auf dem Vormarsch. Für deren Produktion hat Beth Sondermaschinen ein Anlagenkonzept entwickelt, das sowohl die teilautomatisierte Produktion von Holzrahmenwerken als auch die automatisierte Beplankung von Wandelementen beinhaltet. Dabei kommen 3D-Kamerasysteme von phil-vision zum Einsatz.

Kernelement der Anlage ist eine Roboterzelle zur automatisierten Beplankung von Wandelementen. Bisher erfolgte die Beplankung der Wandelemente aus Gipsbau- und Holzwerkstoffplatten durch Mitarbeiter auf Montagetischen in der Produktionslinie, die anschließende Befestigung mittels handgeführter Klammergeräte. Danach wurden die Wandelemente an ein Puffersystem übergeben. Zukünftig bietet eine 50m lange Anlage mit ca. 10m Breite maximale Flexibilität bei der Beplankung mit Standardmaßen und Sondergeometrien, inklusive der Zufüh-

rung und Übergabe an den nächsten Produktionsschritt. Die automatisierte Beplankung ist mit Plattengeometrien von 80x250mm bis 1.250x3.000mm möglich. Die unterschiedlichen Plattenteile werden auf Stapeln liegend bereitgestellt. Dabei bilden die Plattenteile für ein Wandelement einen zusammenhängenden Stapel. Durch einen Roboter mit Vakuumgreifsystem werden die Plattenteile entnommen und auf dem Holzrahmenwerk exakt positioniert. Die Identifikation der Plattenteile übernimmt ein integriertes 3D-Kamerasystem. Die automatische Be-

festigung der unterschiedlichen Plattentypen erfolgt durch den Roboter unter Einsatz eines Klammergeräts.

Erkennung von Plattenposition/-lage

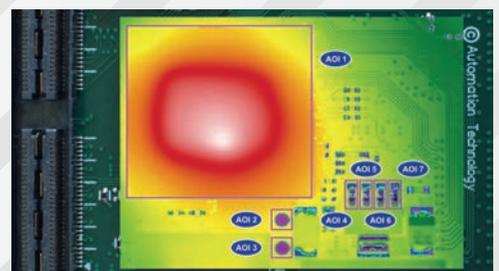
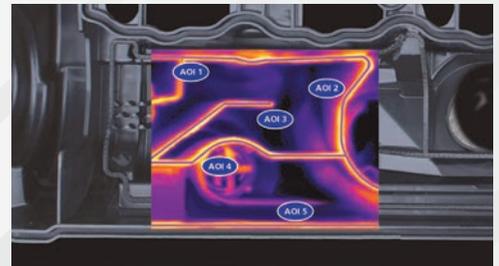
In enger Absprache mit dem Kunden entwickelte phil-vision ein Kernelement der Anlage, ein 3D-Kamerasystem zur Erkennung der zugeschnittenen Plattenbauteile inklusive Erkennungssoftware und Integration in die Gesamtanlage: Die 3D-Systeme erkennen die jeweilige Plattenposition der Holzwerkstoff- oder

IRSX-Serie

Smart-Infrarotkameras
für Industrie 4.0



- ✓ Stand-alone-Lösung zur Wärmebildverarbeitung
- ✓ Konsequenz für den Industrieinsatz ausgelegt
- ✓ Einfache Integration ohne Programmieraufwand
- ✓ Web-basierte Konfiguration und Visualisierung
- ✓ Höchste Konnektivität mit Standard-Schnittstellen
- ✓ Robustes Design für maximale Zuverlässigkeit (IP67)
- ✓ Apps für zahlreiche Anwendungen verfügbar



 Automation
Technology

www.AutomationTechnology.de

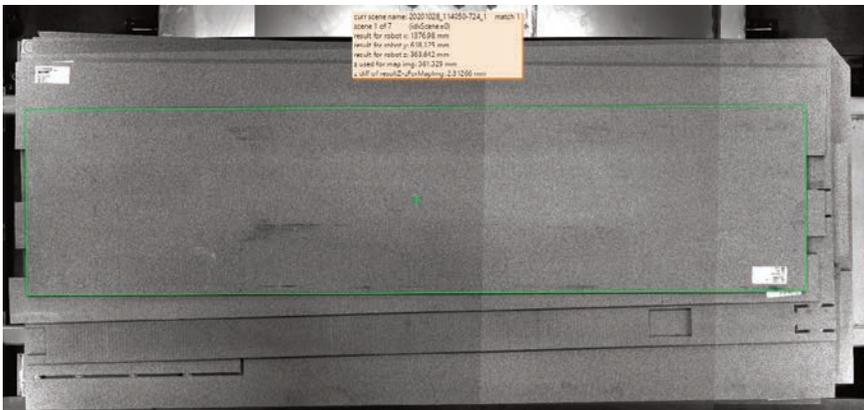
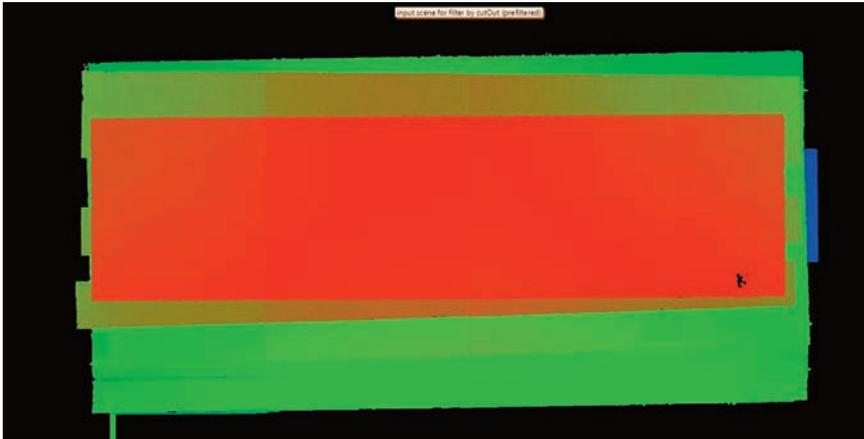


Bild 2a/b | Aufnahmen eines Plattenstapels von oben. Farbcodierung der Höhe: blau=nach unten verbogen, rot=nach oben verbogen, grün=gerade.

Gipskartonbauplatten, ein intelligentes Lichtsystem unterstützt dabei die Lagererkennung. Die exakten Positionsdaten werden umgehend durch eine von Beth entwickelte Software verarbeitet und an den Roboter übergeben, der dann die präzise Beplankung übernimmt. Eingesetzt wird ein System bestehend aus acht 20MP-Monochrom-GigE-Kameras und zwei Pattern-Projektoren, die oberhalb der Beplankungsstation angebracht sind. Die Kameras bilden jeweils vier Stereo-Systeme, welche mit nur einer Aufnahme eine komplette Punktwolke generieren. Die anschließende Verarbeitung erfolgt auf einem hochperformanten Industrie-PC. Die vom Kunden entwickelte Softwarelösung PK Construct sorgt für eine schnelle und sichere Kommunikation zwischen Kamerasystem und Roboter.

Jedes Fertighaus ein Unikat

Die Herausforderung an das System ist die Komplexität der Wandelemente, denn jedes Fertighaus ist ein Unikat, d.h. abgestimmt auf die Wünsche des Kunden. Neben Standard-Wandelementen gibt es immer wieder Sonderfälle mit unterschiedlichen Geometrien wie Wandlänge (800 bis 12.000mm, Toleranz +/-10mm), Wandhöhe (1.600 bis 3.000mm, Toleranz +/-5mm) und Wanddicke (80 bis 300mm, Toleranz +/-2mm). Auch die Formhaltigkeit der Materialien schwankt im Bereich von +/-3mm. Die Plattenteile eines Wandelementes sind jeweils in einem Stapel mit bis zu 70 Lagen zusammengehalten, dabei können mehrere Teile in einer Stapellage liegen. Diese liegen in keiner festen Reihenfolge, daher ist

eine aneinander liegende Verarbeitung von links nach rechts auf dem Wandelement nicht möglich, sondern die einzelnen Plattenteile müssen jeweils an ihren unterschiedlichen Positionen auf dem Wandelement abgelegt werden. Die einzelnen Plattenteile dürfen durch den Transport- und Positionierprozess selbstverständlich nicht beschädigt werden. Maßtoleranzen sind zu berücksichtigen. Konstruktiv ist zwischen den einzelnen Plattenteilen einer Beplankungsanlage ein Spalt von 3mm vorgesehen, der zum Ausgleichen von Toleranzen genutzt werden kann.

Exakte Positionierung mit 3D-Kameras

Eine exakte Positionierung der einzelnen Platten ist unabdingbar, denn eine fehlerhafte Beplankung führt zum Stillstand des kompletten Produktionsprozesses. Um die exakte Position der Plattenteile für das Greifsystem zu ermitteln, werden die Plattenteile mit Hilfe der 3D-Kamerasysteme vermessen. Die ermittelten Daten ergeben die absolute Position im Koordinatensystem der Roboterzelle. Auf die Frage nach den wesentlichen Herausforderungen an das 3D-System antwortet Patrick Gailer, Geschäftsführer phil-vision: "Die schiere Größe des Systems, welches wegen dem großen Messvolumen nötig ist, mechanisch stabil zu bekommen ist eine große Herausforderung an die Kalibration, welche Temperatur korrigiert mit nur wenigen Rekalibrationen im Jahr auskommt. Außerdem ist es schwierig eine hochpräzise Position zu geben, während man gleichzeitig flexibel auf Bauelemente reagieren muss, die produktionsbedingt große Schwankungen gegenüber den Modellen vorweisen und die bis zum Dreifachen ihrer Höhe durchgebogen sein können. Das Ziel bei der Systementwicklung war zusätzlich, ein System bereit zu stellen, das deutlich günstiger ist als andere hochgenaue 3D-Scanner, die derzeit auf dem Markt erhältlich

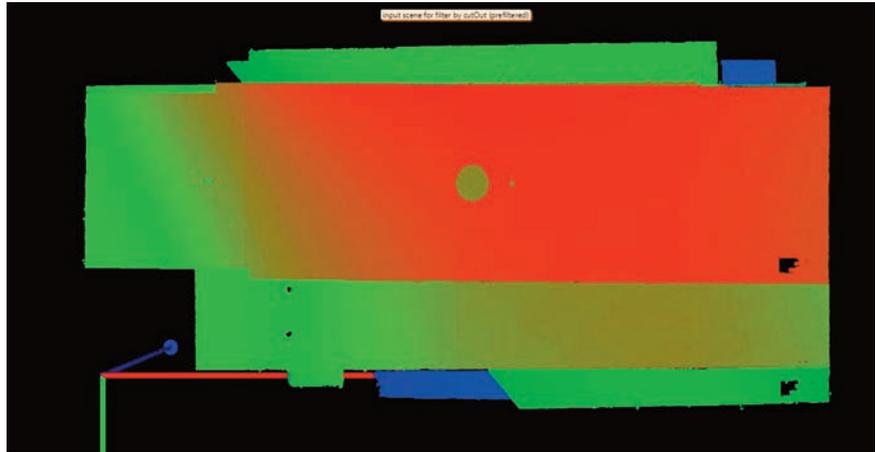


Bild 3 | Die oberste Platte (rot) ist nach links unten gebogen.

sind. Das von uns entwickelte System unterscheidet sich wesentlich von anderen Systemen, die getestet wurden. Die Kombination aus der kurzen Taktzeit von 8sec, dem großen Messvolumen von 4,1m³ bei einer Genauigkeit von deutlich unter 1mm, dürfte auf dem Markt einzigartig sein. Dadurch, dass die Bildaufnahme erfolgt, während der Roboter noch die zuvor vermessene Platte ablegt, sind sehr hohe Taktzeiten möglich. Das System hat sich in der Serienproduktion inzwischen über ein halbes Jahr bewährt."

Handling und Klammern der Platten

Das Handling und Klammern der Platten auf dem Riegelwerk übernimmt in der Beplankungszelle ein ABB Industrieroboter vom Typ IRB 6700 auf einer über 20m langen Verfahrachse. Der Roboter ist mit einem Schunk Wechselsystem ausgestattet, um vollautomatisch zwischen dem Sauggreifer zur Aufnahme der Platten und dem Klammergerät wechseln zu können. Nachdem die Platten positionsgerecht auf dem in der vorherigen Zelle gefertigten Riegelwerk abgelegt wurden, werden diese entsprechend den kundenseitigen Konstruktionsvorgaben mit Klammern befestigt. Die Berechnung der optimalen Verfahrswege übernimmt hierbei wieder die Software PK Construct.

Fazit

Das Ergebnis des Projektes der Beth Sondermaschinen ist eine präzise Beplankungsmaschine die durch intelligent konzipierte Sicherheitsbereiche zusätzlich eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Mitarbeiter:innen und Robotern ermöglicht. Eine zentrale Zellensteuerung ermöglicht die Steuerung einzelner Abläufe für maximale Flexibilität bei möglichen Zwischenarbeitsschritten. Mit dieser Anlage ist die Produktion von FingerHaus auf dem neuesten Stand der Technik und bestens gewappnet für die Zukunft. Friedrich Köster, Geschäftsführer der Beth Sondermaschinen: "Aufgrund der wesentlichen Bedeutung der Bildverarbeitung für die Funktionalität der Gesamtanlage haben wir nach einem leistungsfähigen Partner in diesem Bereich gesucht, den wir mit phil-vision gefunden haben. Die erfahrenen Experten haben uns hinsichtlich der Realisierbarkeit unserer Idee bestens beraten, umfangreiche Tests für uns durchgeführt und uns die optimale Kameratechnik zusammengestellt, die sich im praktischen Einsatz bei unserem Kunden FingerHaus tagtäglich bewährt." ■

www.beth-sondermaschinen.de
www.phil-vision.com

Konfokal mal anders

Konfokale Liniensensoren für 3D-Topo- und Tomographiedaten

Text und Bild: LMI Technologies GmbH

Mit der Gocator 5500 Serie von LMI Technologies wird die patentierte LCI-Technologie (Line Confocal Imaging) in die Gocator 3D-Smart-Sensor-Familie mit Laser- und Streifenlichtprojektion integriert. Die konfokalen Liniensensoren liefern schnelle, flächendeckende 2K-Linienprofilmessung und erzeugen gleichzeitig 3D-Topographie-, 3D-Tomographie- und 2D-Intensitätsdaten.

Dadurch kann der Sensor praktisch jeden Materialtyp – einschließlich mehrschichtiger, transparenter/transluzenter, gewölbter Kanten, glänzender, strukturierter, gemischter sowie vieler anderer Oberflächen – mit Submikrometer-Präzision sowie in einer Qualität und Geschwindigkeit scannen, die konkurrierende konfokale Technologien übertrifft. Die Gocator 5500 Sensoren enthalten schnelle Signalverarbeitungseinheiten, die alle 3D-Oberflächenprofile in tomografischen Bildern erkennen und die Messung sowie Prüfung von mehrschichtigen Oberflächen wie z.B. Glasdisplays ermöglichen. Außerdem erzeugen die Sensoren gleichzeitig eine 3D-Topografie für die Messung von Form-/Lagetoleranzen und die Erfassung von Oberflächen-/Materialschichtfehlern sowie 2D-Intensitätsdaten für die einfache Objekt- und Fehlererkennung.

Die Gocator Modelle 5512 und 5516 sind mit einem maßgeschneiderten Highspeed-Imager und einer Elektro-

nik ausgestattet, die eine messtechnische Prüfung mit hoher Inline-Geschwindigkeit, breiter Scanabdeckung, hoher X-Auflösung und Z-Wiederholgenauigkeit ermöglicht. Darüber hinaus erhöht das Off-Axis-Design die Rauschunempfindlichkeit und bietet eine höhere Datenqualität zur Erkennung kleinerer Merkmale als konkurrierende konfokale Technologien. Die neue Serie basiert auf LMIs Smart-Sensor-Design-Architektur, die eine webbasierte Schnittstelle mit integrierten Messwerkzeugen, E/A-Konnektivität und Unterstützung für die Erstellung von Mehrschicht-Profilen umfasst und mit einem PC oder GoMax NX beschleunigt werden. Das Ergebnis ist eine leistungsstarke Plattform für die

Die Gocator 5500 Serie erzeugt gleichzeitig eine 3D-Topografie zur Messung von Form-/Lagetoleranzen und die Erfassung von Oberflächen-/Materialschichtfehlern sowie 2D-Intensitätsdaten zur Objekt- und Fehlererkennung.



Oberflächenprüfung, die durch die Nutzung der LCI-Technologie eine hohe Leistung bietet. ■

www.lmi3d.com



Bild 1 | 'Dick' ist ein Unkrautbekämpfungsroboter mit Such- und Bekämpfungsfunktion. Der Roboter entfernt mit einem Zapper das vorher per KI identifizierte Unkraut



Unkrautvernichter

Chemikalienfrei Unkräuter entfernen mit Delta-Roboter und KI

Autor: Alexander Mühlens, Leiter Low Cost Automation, Igus GmbH | Bilder: Small Robot Company

Das Agritech-Startup Small Robot Company hat ein Verfahren zur chemikalienfreien Unkrautbekämpfung auf Getreidefeldern durch robotergestütztes Jäten entwickelt. Auf einem Versuchsfeld hat sich der Roboter bereits bei der Erkennung und Beseitigung von Unkräutern bewährt. Das autonome Fahrzeug verfügt über Delta-Roboterarme von Igus, mit denen er einen Zapper in Position bringt und Unkraut mit Stromschlägen eliminiert.

Die Small Robot Company und ihre Partner igus und Rootwave haben den ersten selbstfahrenden Roboter der Welt entwickelt, der Unkraut erkennen und mit einem speziellen Zapper durch Stromschläge vernichtet. Dabei handelt es sich um den ersten chemikalienfreien Unkrautbekämpfungsroboter, der die Unkräuter zudem individuell bekämpft. Der Roboter 'Dick' ist mit Delta-Robotern von igus ausgestattet und kann mithilfe von KI und Videotechnik einzelne Unkrautpflanzen erkennen und eliminieren. Der Endeffektor (Zapper) stammt von Rootwave. Die Low-Cost-Delta-Roboter werden normalerweise im industriellen Bereich für Pick&Place-Vorgänge eingesetzt. Bei Dick sind sie für

die Positionierung des Zappers zuständig. Das geschieht mit einem integrierten Motor und Encoder in Verbindung mit der Hauptsteuereinheit des Roboters. Die drei Delta-Arme können dabei gleichzeitig arbeiten und Unkräuter vernichten. Die igus Lösung wurde unter anderen wegen seiner günstigen Kosten ausgewählt. Ähnliche Produkte von Mitbewerbern kosten oftmals bis zu 20.000 Euro, der igus Delta-Roboter dagegen nur etwa 5.000 Euro.

KI identifiziert Unkräuter

Neben Dick kommt auch der Überwachungsroboter Tom zum Einsatz, der mit seiner KI namens Wilma den Acker auf Unkrautbesatz absucht und daraus dann eine Route für Dick berechnet. Dick wird dann auf seine Mission geschickt, auf der er nun bestimmte Unkräuter identifizieren und eliminieren kann. Mit dieser Zwei-Roboter-Methode demonstriert SRC sein End-to-End-Servicemodell. Mehrere Roboter setzen die KI ein, scannen das Feld gemeinsam bis auf Einzelpflanzenebene und treffen dann die entsprechenden Maßnahmen. SRC und igus planen weitere Aktionen, bei denen Tom und Dick beispielsweise für punktuelle Sprüheinsätze, Düngungen oder Schneckenbekämpfung eingesetzt werden könnte. Bei dieser Art der Un-

Direkt zum Video:

Unkrautbekämpfungsvorgang
mit den Robotern Tom und Dick

www.sps-magazin.de/?63952



krautbekämpfung kommt es vor allem auf Einfachheit und geringe Kosten an, deshalb spielen die Komponenten und die Steuerung des Delta-Roboters von igus eine so entscheidende Rolle. Die Delta-Einheiten sind aus drylin Standardkomponenten gefertigt und wurden gründlich im Außeneinsatz getestet. Sie bewältigen auch feuchten Schlamm und Spritzwasser ohne Probleme. Die Hauptsteuerung und KI des SRC-Roboters Dick kommuniziert mit der igus Motorsteuerung und synchronisiert die Roboterposition mit dem Delta-Arm. So entsteht eine geschlossene Überwachungsschleife.

Schmiermittelfreie Bauteile

„Der Roboter Dick fährt an eine Seite, eine Kamera macht eine Aufnahme des Unkrauts, die KI identifiziert es als Unkraut und entscheidet dann, wo der Stromschlag erfolgt“, erläutert Angelos Bitivelias, Entwickler für Low-Cost-Automation bei igus UK. „Mit seiner Kinematik eignet sich der Delta-Roboter sehr gut für den Endeffektor, und durch den Riemenantrieb wird der Zapper immer parallel zum Boden gehalten.“ Die igus Komponenten sind schmiermittelfrei, was von entscheidender Bedeutung ist. Geschmierte bewegliche Teile wie der Riemenantrieb und die Lager könnten auf einem schlammigen Acker mit Schmutz und

Wasser verunreinigt und blockiert werden. Alle igus Komponenten bestehen aus Tribopolymeren, die für den Trockenlauf konzipiert sind und keine externen Schmiermittel benötigen.

Punktuelle Unkrautentfernung

Auch die Präzision spielt eine wichtige Rolle. „Dass wir jetzt die einzelne Pflanze anvisieren können, ist ein Meilenstein“, erklärt Andy Hall, Head of Prototyping bei der Small Robot Company. „Mithilfe von KI können die Roboter die Unkräuter in der Aufnahme der Kamera erkennen und den Roboterarm auf diese Pflanzen ausrichten. An diesem Punkt können wir dann nach Belieben weitermachen. An unsere Robotikplattform mit dem integrierten igus Arm könnte man viele verschiedene Technologien anflanschen. Da liegt uns sozusagen die Welt zu Füßen.“ Ben Scott-Robinson, CEO und Mitgründer der Small Robot Company: „Wir haben bewiesen, dass wir Per Plant-Jäten erreichen können - eine Weltpremiere! Unser nächster Schwerpunkt ist nun, dies wiederholbar und in großem Maßstab leisten zu können. Das wird ein bahnbrechender Schritt.“ ■

www.igus.de

www.smallrobotcompany.com

Register now.
Watch later.

Day 3 | December 02, 2021
Digital Conference for Machine Vision
World of 3D

Register at the following link:
www.invdays.com



Session 7
Robot Vision
Basler
Sensopart
?



Session 8
Profile Sensors
wenglor
Photonfocus
Automation Technology



Session 9
Bin Picking
Optonic
Zivid
Isra Vision

Background Image: ©saree/stock.adobe.com

Platin Sponsor:



Event Partners:



inVISIONDAYS

Detecting Originals

Contactless Traceability System for off-the-Shelf Cameras

Author: David Mills, Director of Product Management | Images: Alitheon Inc.

Alitheon's FeaturePrint software enhances industrial cameras with algorithms that allow them to see pixel level details of any object and turn them into a unique ID. The math representing the object becomes like a digital fingerprint which can later be used for verification with common tracking and serialization tools.

The FeaturePrint software converts the microscopic surface details of products like sneakers, electric relays, gears, or even gold bars into a mathematically provable identity. Though two objects may appear identical to the eye, digital photographs and algorithms reveal thousands of tiny micro-regions or physical points of interest that are unique to each item. Automatic processing transforms these details into a digital code (FeaturePrint ID) ready to connect to existing workflows. Features are extracted at levels of detail impossible for counterfeiters to reproduce or for similar objects to duplicate. With easy retrofit into existing industrial and supply chain environments, users can quickly begin to trace items that were previously untraceable before.

How FeaturePrint works

A new object or product can be inducted into the system when a digital

Image 1 | The FeaturePrint software can convert the microscopic surface details of products into a mathematically provable identity. Automatic processing transforms these details into a digital code (FeaturePrint ID).



image is taken by a standard digital camera and then registered in the system with its own unique FeaturePrint ID. The FeaturePrint and associated data are stored in a secure, cloud-accessible database. When an object needs to be identified later for authentication purposes, another digital picture is taken and the FeaturePrint is

again extracted and uploaded to the cloud. Alitheon's algorithms compare the new FeaturePrint with those in the reference database and returns either a true or false indication to confirm whether the system has seen this specific object before. This process of registering or authenticating an item happens in milliseconds.



In addition to enabling serialization and traceability of objects within the system, standardized API interfaces allow customers to export event data into external systems for reporting and analytics or consolidation for parts provenance and import part or object data such as part serial numbers, date and location of manufacture to map to FeaturePrint information. Using this method, parts or assemblies can be registered and serialized at key supply chain and manufacturing sites. After delivery, an item may be authenticated once again, its traceability history updated from anywhere in the world.

How is the system different?

A FeaturePrint is not an image, it is a set of numbers characterizing the surface of a product or item. It represents a single item, not a class of objects. The system does not have to learn over time what an object is ('this is a pinion gear') it simply knows if it has seen that specific pinion gear before. Furthermore, a FeaturePrint is not a proxy for authentication. The item or product is the ID. Most identification systems today use proxies such as barcodes, QR codes, or RFID tags. These can be obscured, detach from the object, or themselves be counterfeited. By making the object its

own identifier, the system does not need to have anything added to an object to register and authenticate it. Max Winograd, Vice President at Connected Products describes the advantages: "With FeaturePrint technology, supply chains can now track and authenticate every physical product at the item level. Even those that are difficult or impossible to mark or label with digital triggers like QR codes or RFID/NFC tags. By working with Alitheon, Avery Dennison is able to extend its progressive family of digital triggers and coupled with our integrated digital identification platform enable every physical item to have a unique digital identity."

Value to your Business

Businesses lose trillions of dollars each year because individual items are not correctly identified even with exotic labels, etchings, or handling procedures. The FeaturePrint system supports fast deployment with simple retrofit into existing physical production lines, operator stations, and process control points. Integrated stations can provide



Image 2 | The FeaturePrint system supports fast deployment with simple retrofit into existing physical production lines, operator stations, and process control points.

user interfaces and feedback, or they can operate alongside fully automated, lights-out production lines. Furthermore, the system enables accurate tracking on an assembly line and throughout distribution channels. It prevents counterfeit parts or consumer goods not by detecting counterfeits but by detecting originals. ■

www.alitheon.com

- Anzeige -

LINE SCAN CAMERAS SYSTEMS

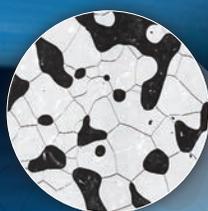
Monochrome or color from 512 to 8160 pixels.

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

LASM – High Resolution Scanner System

- Resolution 5 µm
- 5080 dpi

High resolution imaging of e.g. ice core sample



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

LINE SCAN CAMERAS

Monochrome or color from 512 to 8160 pixels



ROBOT-GUIDED LINE SCAN CAMERA

Flexible scanning of curved surfaces



Please visit us: Hall 10, Booth 10.H.11, 05 – 07 October 2021
MESSE STUTTGART, GERMANY

Schäfter+Kirchhoff 
info@sukhamburg.de www.sukhamburg.com



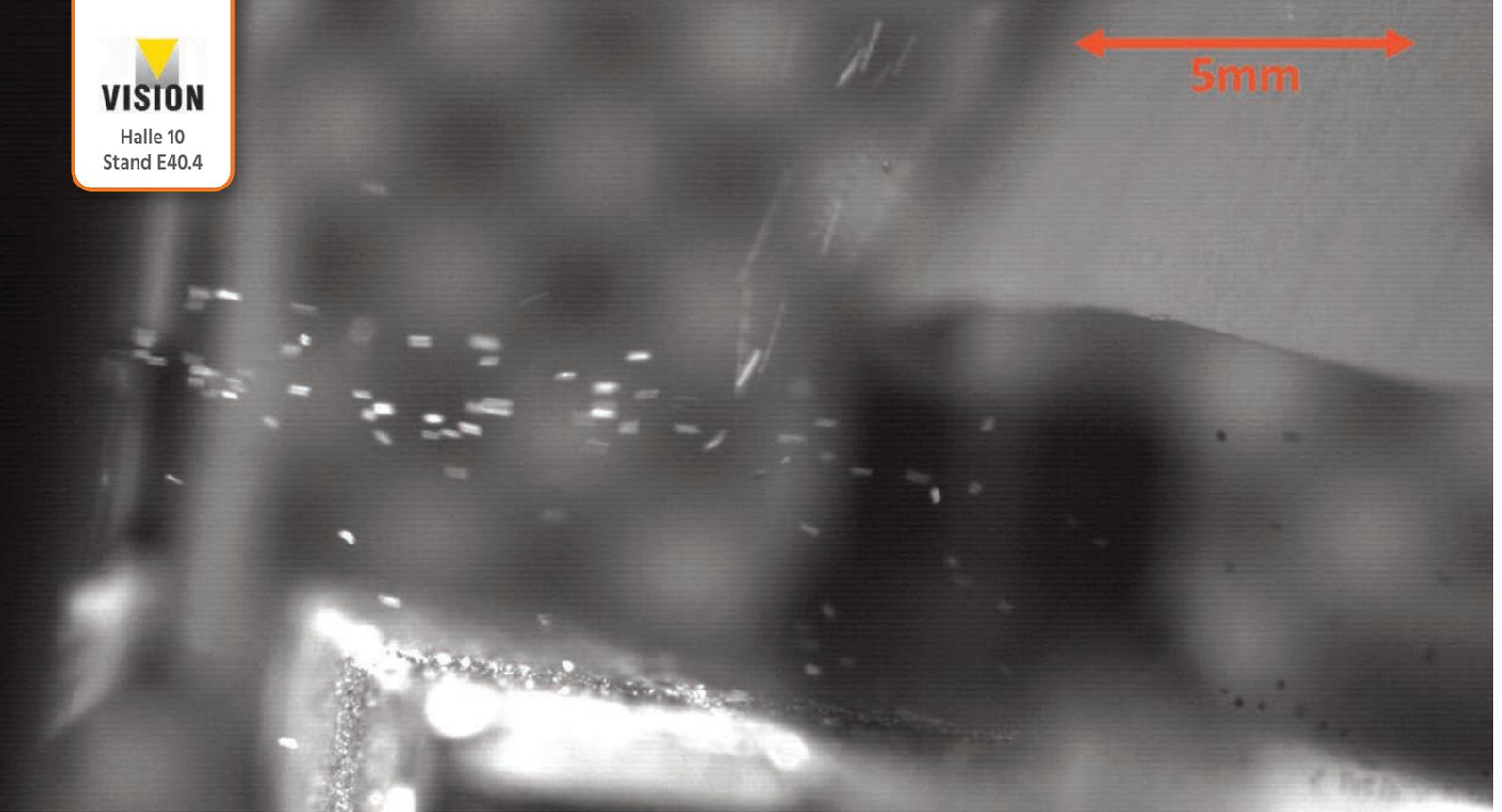


Bild 1 | Materialstrom bei der High-Speed-Sortierung. Bei dem Projekt 'Hybride Bildverarbeitung auf FPGAs' soll klassische Bildverarbeitung mit Machine Learning kombiniert werden, so dass die Vorteile auch bei kurzen Latenzzeiten (<5ms) und hohen Bandbreiten (>2,4GByte/s) genutzt werden können.

Hybrid Vision

High-Speed-Sortierung mit KI und FPGA-Framegrabbern

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

Eine herausfordernde Anwendung bei der Kunststoffverarbeitung ist die Erkennung von Stippen (punktförmige Materialveränderung) bis zu einer Größe von 50µm. Derzeitige Technologien bieten meist nicht die Kombination aus hoher Bandbreite und geringer Latenz, die Voraussetzung für den benötigten Durchsatz und die gewünschte Sortierqualität sind.

Eine passende Lösung hierfür ist die von MSTVision 2018 vorgestellte Technologieplattform, die auf programmierbaren FPGA-Framegrabbern von Basler basiert und mit Komponenten von MSTVision ergänzt wird. Dabei übernimmt der Framegrabber die Bilderfassung einer Zeilenkamera, eine einfache Bildauswertung und die zeitlich hochgenau verzögerte Ansteuerung von Aktuatoren. Bei der voll ausgenutzten Bandbreite der CameraLink-Schnittstelle von 800MByte/s können äußerst kurze Responsezeiten von 1ms erreicht werden. Im Zusammenspiel mit den von MSTVision bereitgestellten Elektronikkomponenten sind

je Framegrabber bis zu 1.024 Aktuatoren/Schnellschaltventile steuerbar (inVision 5/18 ‚Materialsortierung mit FPGA-Framegrabber und Trigger Boards‘). In den vergangenen drei Jahren hat keine Kundenanfrage diese Technologieplattform an ihre (Geschwindigkeits-)Grenzen gebracht. Dies änderte sich durch das Projekt mit der Firma Sense2Sort. Um den ambitionierten Vorgaben des Endkunden möglichst nahe zu kommen, musste bei allen Komponenten das technisch machbare Limit ausgereizt werden. Die erfolgreiche Portierung der Technologie von CameraLink auf CoaX-Press und damit den Framegrabber

microEnable 5 ironman VQ8-CXP6D ermöglichte noch einmal deutlich höhere Datenraten. So konnte eine Zeilenkamera mit 16k Auflösung und einer maximalen Zeilenfrequenz von 140kHz eingesetzt werden.

Theoretisch eine Million Objekte pro Sekunde

In einer ersten experimentellen Phase wurden unterschiedliche Beleuchtungsanordnungen und Auflösungen zunächst mit Matrixkameras evaluiert. Eine Kombination aus Dunkel- und Hellfeldbeleuchtung zeigte vielversprechende

Ergebnisse. In einer anschließenden zweiten Phase wurde dann gezeigt, dass dieser Ansatz auch in eine Zeilenkameranordnung überführt werden konnte. Nach Freigabe durch den Endkunden wurde daraufhin ein Prototyp ausgelegt und aufgebaut. Um die hohen Zeilenraten zu ermöglichen, war für das Dunkelfeld der Einsatz von zwei wassergekühlten Linienleuchten von MTD mit 3,5MLux je Leuchte notwendig. Ein Ausschnitt des Prototyps ist in Bild 2 zu sehen. Zur Analyse des Materialflusses und zur Optimierung der Ansprechzeiten der Aktorik war der Prototyp mit einer zusätzlichen High-Speed-Kamera ausgestattet. Die praktischen Versuche zeigten, dass auch bei der erhöhten Datenrate die gewohnten Responsezeiten realisiert werden konnten und so theoretisch eine Million Objekte pro Sekunde sortiert werden könnten. Leider traten bereits bei geringeren Geschwindigkeiten Probleme im Materialstrom auf, durch die eine ausreichende Sortierqualität nicht mehr sichergestellt werden konnte. Aktuell werden daher weitere Optimierungen des Materialtransports diskutiert. Parallel arbeitet MSTVision daran, leistungsstärkere und flexiblere Algorithmen im Framegrabber einsetzen zu können. Aktuell sind nur einfache klassische Methoden (Schwellwerte, Morphologie, ...) verfügbar. Der ex-

treame Geschwindigkeitsvorteil kann daher nur für Anwendungen ausgeschöpft werden, deren Problemstellungen mit den vorhandenen Algorithmen zu bewältigen sind.

Hybride Bildverarbeitung auf FPGAs

Um auch komplexere Aufgaben lösen zu können, wurde zusammen mit dem Institut für Industrielle Informationstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und Basler eine Kooperation im Projekt 'Hybride Bildverarbeitung auf FPGAs' begonnen. Ziel des vom BMWi geförderten ZIM-Projektes ist es, klassische Bildverarbeitungsmethoden so mit Machine Learning Methoden (CNNs) zu kombinieren, dass deren Vorteile auch bei kurzen Latenzzeiten (<5ms) und hohen Bandbreiten (>2,4GByte/s) genutzt werden können. Im ersten Schritt werden dazu Schnittstellen erarbeitet, um vorhandene AI-Lösungen auf GPUs oder CPUs mit der Geschwindigkeit der MSTVision Sorting Technologie zu kombinieren. Ziel des zweiten Schritts ist es, den Ressourcenbedarf der CNNs so zu verringern, dass

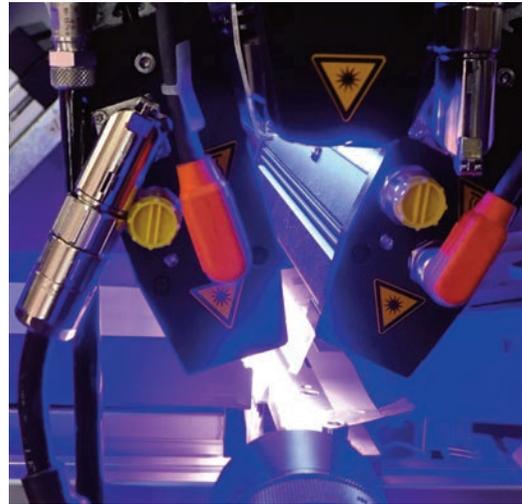


Bild 2 | Seitenansicht des Versuchsaufbaus. Um die hohen Zeilenraten von bis zu 140kHz zu ermöglichen wurden zwei wassergekühlte Linienleuchten von MTD eingesetzt.

die Anwendung wieder vollständig im Framegrabber der aktuellen Generation oder spätestens der nächsten Generation umgesetzt werden kann. Diese Methoden sollen dann auch für die Oberflächeninspektion verfügbar gemacht werden und mit den zeilenkamerabasierten Computational Imaging Methoden (Bilderfassung mit zeitlichem Multiplexing, SWIR, Photometric Stereo...) kombinierbar sein, die MSTVision als Funktion für die Basler Framegrabber anbietet. ■

www.mstvision.de

- Anzeige -

FAST AND TOUGH!

Neue 10GigE Kameraserie für das industrielle Umfeld

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



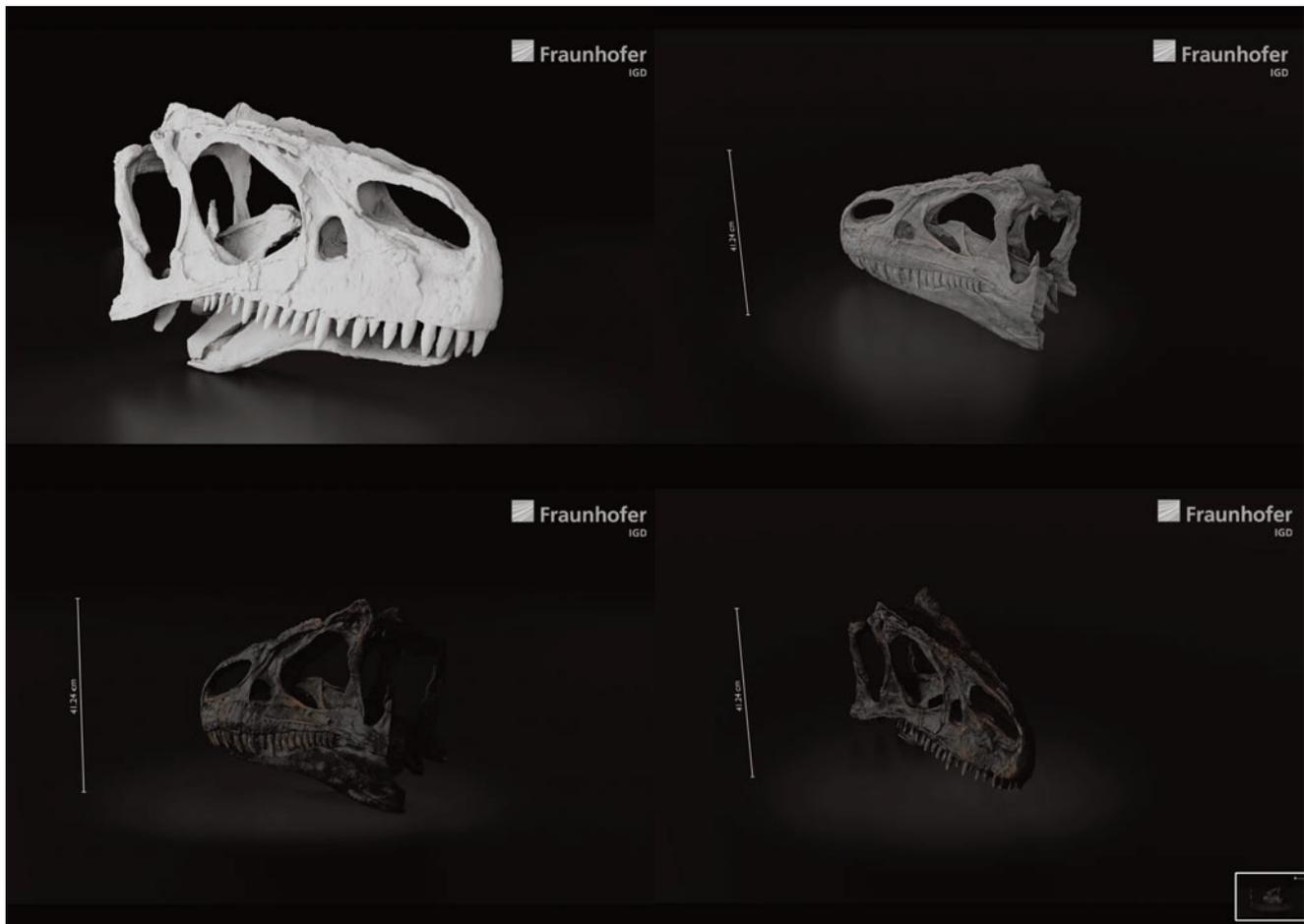
Halle 8, Stand 8C30
5. – 7. Oktober 2021
Messe Stuttgart

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

A brand of Balluff

m^v MATRIX VISION





Der CultArm3D Scanner kann 3D-Modelle bis 15µm Genauigkeit aufnehmen, wie z.B. bei den normalerweise nur schwer zu scannenden Artefakten des Allosaurus Dinosauriers.

Virtuelle Dinos

3D-Digitalisierung von Dinosauriern mit 100MP-Kamera

Autorin: Tina Ronit Levine, Marketing Manager EMEA, PhaseOne A/S | Bilder: Phase One A/S

Anfang 2021 besuchte das Museum für Naturkunde Berlin (MfN) das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD und brachte eine Sammlung von Objekten mit, die bisher nur schwer in 3D zu erfassen waren. Ziel ist es, Nutzern aus aller Welt einen innovativen Zugang zu Sammlungsobjekten zu ermöglichen.

Das MfN verfügt über eine breite Sammlung kostbarer und extrem vielfältiger, komplexer Naturobjekte, die besondere Herausforderungen in Bezug auf eine effiziente, genaue und

wiederholbare 3D-Digitalisierung darstellen. Bisherige Versuche, die komplexen Objekte mit handgehaltenen 3D-Scannern zu digitalisieren, führten nicht in allen Fällen zu Ergebnissen in

ausreichender Qualität. Die Herausforderungen liegen dabei in den einzigartigen Materialeigenschaften und der komplexen Geometrie der Artefakte. Die Dinosaurier-Schädel beispiels-

weise erodierten mit der Zeit und wurden schwarz, wodurch Einzelheiten digital nur schwer zu erfassen sind. Auch sind reflektierende und transluzente Oberflächen eine Herausforderung in der Digitalisierung. Einige Objekte haben zusätzlich eine komplexe Geometrie mit vielen Okklusionen. Normalerweise sind diese Eigenschaften mit manuellen und herkömmlichen Scanansätzen nicht zu erfassen. Unter Berücksichtigung dieser spezifischen Herausforderungen bot das IGD dem MfN einen Workshop an, um die Vorteile der neuesten 3D-Scantechnologien CultArm3D live zu veranschaulichen.

Autonomer Scanprozess

Die drei Schlüsselemente neuester Scansysteme sind höchste Bildqualität, Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und maximale Sicherheit. Um die Digitalisierung so einfach wie möglich zu gestalten, zerlegt das CultArm3D-System eine Digitalisierungsaufgabe in drei Schritte:

- Selbstkalibrierung des Systems
- Handhabung und Positionierung des Artefakts durch den Anwender
- Auswahl der gewünschten Qualität und Drücken von Start

Das autonome Scannen mit dem System dauert etwa 10 bis 90 Minuten. Die Länge richtet sich dabei nach der geforderten Qualität, Objektgröße und Komplexität. Die Scandaten werden vom System automatisch verarbeitet, um höchste Auflösung und Farbgenauigkeit zu erreichen. Hard- und Softwareeinstellungen sorgen auf mehreren Ebenen für maximale Genauigkeit.

100MP-Sensor mit 16Bit pro Kanal

Während des Workshops mit dem MfN hat das Team des IGD gezeigt, wie das System diese weitgehend ungelösten Herausforderungen meistert. Eine der Hauptkomponenten des Systems ist die Phase One iXG 100MP Kamera. Diese verwendet einen 100MP-CMOS-Sensor, der RGB-Bilder mit 16Bit pro Kanal und mit höchster Detailgenauigkeit, Dynamikumfang und Farbtreue aufnehmen kann. Die Kamera wird mit einer Auswahl von zwei

Objektiven geliefert, die für die Aufnahme verzerrungsfreier Bilder optimiert und für stundenlangen Dauereinsatz ausgelegt sind. Ein Ringlicht mit Polarisation und dedizierten LEDs mit CRI>98 ermöglicht eine präzise Erfassung von reflektierenden Oberflächen. Spezielle vom Fraunhofer IGD entwickelte Algorithmen führen den Roboterarm und die kalibrierte Aufnahmeconfiguration (Kamera, Objektiv und Ringlicht), um die gesamte Oberfläche des Objekts effektiv zu digitalisieren. Die feinen Details werden mit einem intelligenten Next-Best-View-Planungsalgorithmus bis auf 15µm gescannt. Ziel ist es, nicht nur komplexe Materialien zu erfassen, sondern auch den Prozess einfach zu gestalten.

Details bis 15µm

Ziel dieses Workshops war es, die Fähigkeiten der schlüsselfertigen CultArm3D-Lösung zu erkunden und herauszufinden, wie 3D-Bildgebungstechnologien neue Wege für den Zugang und das Verständnis von Arten aus den verschiedenen MfN-Sammlungen bieten können. Das Cultarm3D-System erzeugte dabei 3D-Modelle bis 15µm in jedem Standard-3D-Format, optimierte 3D-Modelle (webfähige Modelle, AR-Modelle), Video-Rendering der 3D-Modelle sowie Metadaten, die kompatibel mit dem Europeana Data Model sind. Zusammen mit Bernhard Schurian, Fotograf und Digitalisierer am MfN, wurden neun anspruchsvolle Artefakte gescannt, um zu sehen, ob die 3D-Ergebnisse den hohen Anforderungen der Forscher und Restauratoren am MfN entsprechen. „Wir haben das CultArm3D-System mit allen Schwierigkeiten herausgefordert, die unsere Objekte aufweisen: spiegelnde oder fast schwarze Oberflächen, komplex strukturierte Oberflächen, Kavitäten. Ich war überrascht: Kein Problem für den CultArm3D. So ein autonomes System habe ich noch nie gesehen.“ so das Fazit von Bernhard Schurian. ■

www.cultarm3d.de
digitization.phaseone.com

Zielsicher.

Neu

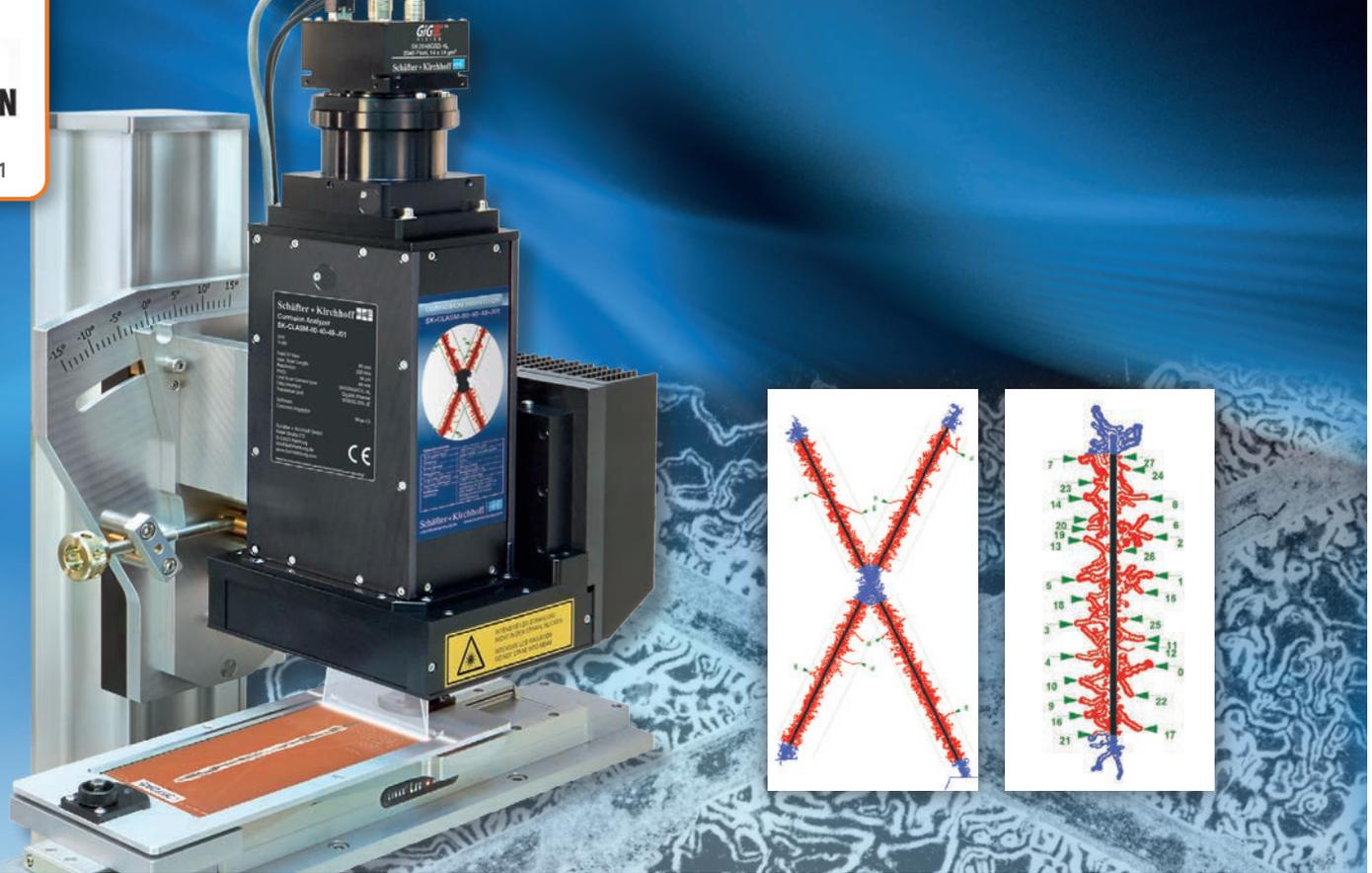


Unsere neue kompakte und kostengünstige IR-Kamera Xi 410 ist ideal für die Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen.

Merkmale: Auto Hot Spot Finder, Fast Ethernet, autonomer Betrieb, inkl. Software

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

 **optris**
when temperature matters



Dem Rost auf der Spur

Korrosionsprüfplatten schnell und objektiv auswerten

Autor: Peter Gips, Entwickler, Schäfter+Kirchhoff GmbH | Bilder: Schäfter+Kirchhoff GmbH

Der Corrosion Inspector ist ein Farbscannersystem für die schnelle und objektive Auswertung der Filiform und anderer Korrosionserscheinungen, entwickelt von Schäfter+Kirchhoff. Die Scanzeit für eine standardisierte Korrosionsprüfplatte beträgt 1,2s, die automatische Auswertung der Korrosion nach verschiedenen Standards benötigt ca. 5s für eine Probe.

Bei der Entwicklung von Beschichtungssystemen mit verbessertem Korrosionsschutz und im Rahmen der Qualitätssicherung beschichteter Bauteile fällt eine große Anzahl von Prüfplatten an. Diese beschichteten Prüfplatten werden geritzt und in speziellen Klimakammern bewittert. Bisher ist es üblich, die so hervorgerufenen Korrosionserscheinungen manuell und visuell auszuwerten - eine sehr mühsame Arbeit, die zeitaufwändig, fehleranfällig und subjektiv ist. Als Hilfsmittel wird oft eine Lupe mit integriertem Maßstab eingesetzt. Der Corrosion Inspector beschleunigt und objektiviert die Auswertung der Filiform und anderer Korrosionserscheinungen an beschichteten Korrosionsprüfplatten. Die schnelle automatische Auswertung und die Generierung digitaler Ergebnisse tragen zu einer Rationalisierung des Prüfaufwandes bei.

Automatische Auswertung

Das System liefert ein sehr kontrastreiches Bild mit einer Auflösung von 0,022mm pro Pixel. Die hohe Abbildungsqualität ist Voraussetzung für die Anwendung der automatischen Auswerteverfahren. Die Auswertung einer Korrosionsprüfplatte einschließlich der Dokumentation und Bildspeicherung ist in 5 bis 10 s erledigt. Neben der Zeitersparnis zeichnet das System die Vielfalt der implementierten Auswerteverfahren aus, z.B.:

- Filiformkorrosion nach ISO21227-4
- Zählung und Längenmessung von Unterwanderungsfäden
- Enthafungs- und Korrosionsgrad nach ISO4628-8
- Prüfung der Steinschlagfestigkeit nach ISO20567-1
- Gitterschnitt-Kennwert nach DIN EN ISO2409
- Kantenrost Kennwert nach MBN10494-6

Filiformkorrosion

Für ausgewählte Ritzmuster erkennt die Software die Ritzlage automatisch, ebenso ist die manuelle Definition der Ritzlage möglich. Gemessen werden u.a. die Unterwanderungsfläche, die mittlere Unterwanderungsbreite, Länge und Anzahl der Fäden. Die mittlere Unterwanderungsbreite wird

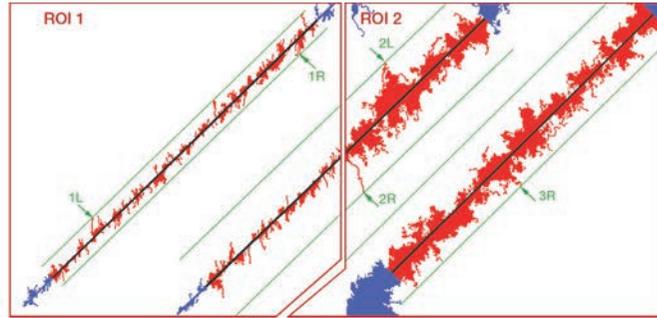
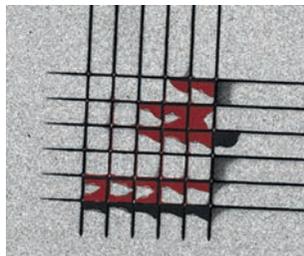
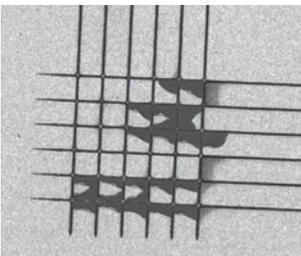


Bild 2 | Filiformkorrosion auf Aluminium und Auswertung in getrennten ROIs

sowohl durch vollständiges Abtasten der Korrosionskontur, als auch durch Messungen an einer einstellbaren Anzahl von äquidistanten Messpunkten entlang des Ritzes bestimmt. Auch dieses Verfahren wird kontinuierlich weiterentwickelt. So ist es heute möglich, auf einer Probe mehrere beliebig geformte ROIs zu definieren, in denen die Filiformkorrosion separat ausgewertet wird. Bild 2 zeigt eine Korrosionsprüfplatte mit drei 45°-Ritzen. Auf der linken Seite wurde die Platte poliert, rechts nicht. Die Filiformkorrosion ist unterschiedlich ausgeprägt.

Gitterschnitt und Kantenrost

Für die Auswertung der Gitterschnittprüfung muss lediglich nach der Bildaufnahme eine ROI um den Gitterschnitt ge-



Gitterschnitt Analyse Datum: 29.04.2021 / 17:04:20

Auftrag: Artikel
Belastungszeit: 800h
Prüfer: Mustermann

Proben-ID:	01	SK Winkel: 0	
ID	A [mm²]	AD [mm²]	Gt
1	76,33	21,29	3,00

legt werden. Das System erkennt in kürzester Zeit automatisch die enthafteten (Teil-) Flächen und gibt sofort das Ergebnis als Summe der enthafteten Flächen und auch den Gitterschnittkennwert Gt an (Bild 3). Zur Auswertung des Kantenrostes wurde ein spezieller Messadapter konzipiert, welcher die Ränder einer Korrosionsprüfplatte lückenlos erfassen kann. Die Auswertung erfolgt nach der Norm MBN 10494-6. Der Auswerte-Algorithmus ermittelt die von der Prüfblechkante ausgehende Rostfläche und berechnet einen Kantenrost-Kennwert KR dieser Fläche bezogen auf eine definierte ROI um die Prüfblechkante.

Reproduzierbare Ergebnisse

Unmittelbar nach der Messung zeigt der Corrosion Inspector die Ergebnisse grafisch und numerisch auf dem Monitor an. Zu jeder Messung gibt der Bediener dokumentierende Prozessdaten wie Name des Prüfers, Prüfverfahren, Belastungszeit und Proben-ID über eine Dialogmaske ein. Bei Serienmessungen wird die Proben-ID nach jedem neuen Scan automatisch inkrementiert. Die Exportfunktion des Corrosion Inspectors speichert das Ergebnisbild gemeinsam mit dem Originalbild und dem überlagerten Bild, sowie einer Excel bzw. Calc-Tabelle (LibreOffice) in dem ausgewählten Ordner ab. Zusätzlich dokumentiert das Programm alle durchgeführten Bildbearbeitungsoperationen, die zu diesem Ergebnis führten, um die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten. ■

www.sukhamburg.com

- Anzeige -

Opto @ Vision Stuttgart 2021 Halle 10, Stand C 46

IM-series Machine Vision Microscopes

- GigE / USB plug + play Imaging Modules
- Advanced Inhouse Software Solutions



20-11-27 08:07:38

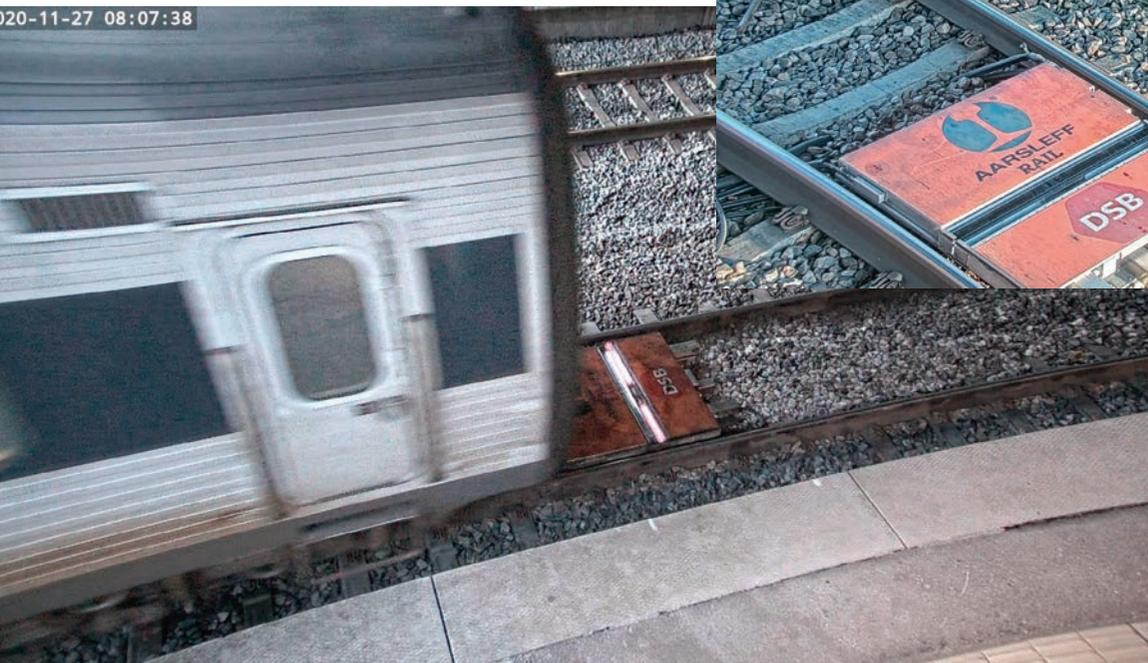


Bild 1 | Hochleistungsscansysteme der ITTH prüfen automatisch den Zustand der Bremsbacken von Zügen, während diese im laufenden Betrieb darüber fahren.

Sichere Verbindung

Bremsbackenkontrolle von Zügen bei der Durchfahrt

AUTOR: MARTIN WIMMERS, GESCHÄFTSFÜHRER, FISCHER CONNECTORS GMBH | BILDER: ITTH GMBH & CO. KG

Zur automatischen Inspektion von Bremsbacken haben die Dänischen Staatsbahnen Hochleistungsscansysteme von ITTH an den Bahnhöfen in Odense und Kolding im Gleisbett installiert. Diese erstellen während der Durchfahrt der Züge Aufnahmen der Bremsbacken. Die anschließende Übertragung erfolgt mithilfe der Hybrid-Steckverbinder der Fischer FiberOptic Serie.

Die Bremsanlagen von Zügen sind hohen Belastungen ausgesetzt. Dro-

hende Schäden durch Verschleiß müssen behoben werden, bevor diese zu einem Sicherheitsrisiko werden. In der Regel findet dies in den Zugdepots statt. Dadurch erhöhen sich allerdings die Stillstandszeiten und die Wartungsintervalle sind meist kürzer als notwendig. Die Dänischen Staatsbahnen (DSB) haben deshalb beschlossen, ein System zu beauftragen, das automatisch den Zustand der Bremsbacken während des laufenden Betriebs überwacht. Zu diesem Zweck wurden Hochleistungsscansysteme der deutschen ITTH GmbH & Co. KG zur automatischen Inspektion an den Bahnhöfen in Odense und Kolding sowie eines auf freier Strecke im Gleisbett verbaut. Die Datenübertragung

erfolgt über Glasfasersteckverbinder von Fischer Connectors.

Automatisierte Verschleißüberwachung

Jeder Halt an einem Bahnhof ist für die Bremsbacken von Zügen eine Belastungsprobe. Daher muss der Zustand der Bremsbacken permanent überwacht werden, um die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Bremsen zu gewährleisten. Daher entschloss sich die DSB, den Vorgang zu automatisieren. „Unsere Expertise liegt ursprünglich im Bereich der Bildverarbeitung. Wir haben uns gemeinsam mit der DSB dazu entschlossen, diese Kenntnisse sozusagen

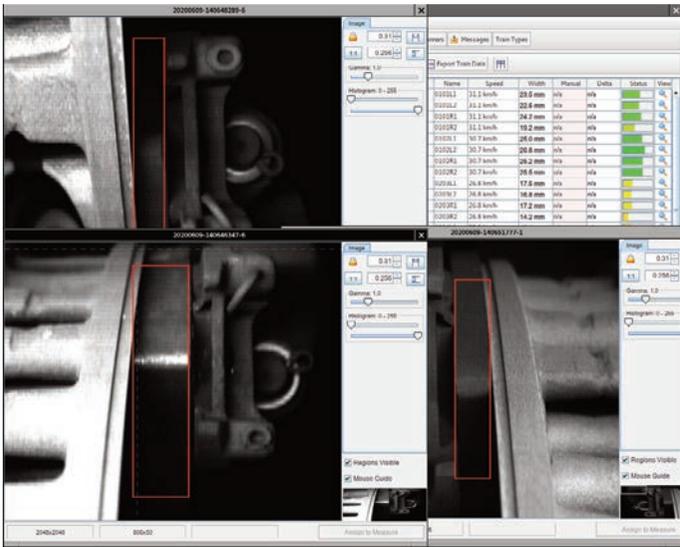


Bild 2 | Der Scanner erkennt, welche Bremse an welchem Waggon wann gescannt wurde und ermittelt gleichzeitig den Zustand der Bremsbacke.

auf die Schiene zu bringen und die Zustandskontrolle der Bremssysteme zu automatisieren“, berichtet Thomas Hartwig, Geschäftsführer ITTH. „Schon seit längerem sind unsere Scananlagen in Wartungshallen der DSB installiert. Dort sind die Bedingungen zum Ermitteln der Daten sehr günstig, da die Züge eine sehr geringe Geschwindigkeit aufweisen.

Dementsprechend sind die An-



Bild: Fischer Connectors GmbH
Die Hybrid-Steckverbinder der FiberOptic Serie verfügen über zwei optische Kanäle, zwei elektrische Kontakte und können Daten mit 10Gbit/s übertragen.

sprüche an die Geschwindigkeit der Technik nicht ganz so hoch“, erklärt Hartwig. Im Laufe der Zeit kam die Idee auf, das System aus der Halle auf die Strecke zu verlagern. Allerdings musste dafür das System einem Upgrade unterzogen werden. „Höhere Geschwindigkeiten der Züge bedeuten auch, dass eine höhere Bildrate und eine schnellere Übertragung

welchem Zug wann überprüft wurde. Um diese Daten zu erhalten, wird jeder Zug anhand mehrerer RFID-Tags eindeutig identifiziert. „Die von uns analysierten Züge vom Typ IC3 und IC4 haben sogenannte achsmontierte Bremssysteme. Jeder Zug hat 40 bis 60 Bremsen, die eindeutig identifiziert werden müssen, um die Daten zuordnen zu können“, erklärt Hartwig. Der Scanner erkennt, welche Bremse an welchem Waggon wann gescannt wurde und ermittelt gleichzeitig den Zustand der Bremsbacke anhand der Aufnahmen. Das System ist für eine präzise Messung bei einer schnellen Überfahrt des Zuges bis zu 60km/h zertifiziert. Die Bilder werden von sechs Kameras gemacht, die bis zu 4.000 Bilder/s mit einer Belichtungszeit von 200µs aufnehmen. 32 High Power IR LEDs mit Spezialgeometrie für Horizontalbeleuchtung sorgen dabei für das benötigte Licht. Die Beleuchtung ist kamerasynchronisiert. „Die für die optimale Beleuchtung benötigten Powertreiber und Synchronisatoren sind Spezialentwicklungen, die wir extra für unser System entwickelt haben“, berichtet Hartwig. Die Bilder werden schließlich über Lichtwellenleiter an ein Rechensystem übertragen. Dabei wird eine eindeutige Abnutzungs-

notwendig sind, um verlässliche Ergebnisse zu erzielen“, so Hartwig.

Predictive Maintenance auf der Schiene

Bei der Zustandsüberwachung der Bremsbacken ist es unbedingt notwendig, genau zu wissen, welche Bremse an

regression pro Achse und Bremse ermittelt und Abnormalitäten erkannt. Dadurch ergibt sich eine exakte Bedarfsermittlung aller Bremsbeläge. Der Zustand der Bremsen wird schließlich automatisch in eine Datenbank aufgenommen. Wird bei der Soll/Ist Analyse ein bestimmter Schwellenwert unterschritten, wird über eine automatische Warnmeldung über das SAP oder SMS-Gateway-System auf die Wartungsnotwendigkeit hingewiesen. Dadurch können Wartungsintervalle bedarfsgerechter gestaltet, Zeit eingespart und die Sicherheit erhöht werden.

Datenübertragung mit 10Gbit/s

Damit die Daten schnell und exakt an das Rechensystem übermittelt werden, benötigt man eine entsprechende Verbindungstechnik. Die Wahl fiel auf die Hybrid-Steckverbinder der Fischer FiberOptic Serie. Diese verfügen über zwei optische Kanäle zur Datenübertragung und zwei elektrische Kontakte. Dadurch können Daten mit einer Geschwindigkeit von 10Gbit/s übertragen werden. Da sich das System im Gleisbett befindet, müssen die Steckverbinder entsprechend robust und widerstandsfähig sein und verfügen über Schutzart IP67/68. Sie sind gegenüber äußeren Einflüssen wie Staub, Regen und Schnee resistent. Auch Öl und Benzin können den Steckverbindern nichts anhaben. „Unser System muss von Zeit zu Zeit gewartet werden. Dazu wird es aus dem Gleisbett herausgehoben. Damit dafür nicht die Strecke gesperrt werden muss, ist es wichtig, dass die Steckverbinder schnell gesteckt werden können. Auch hier haben uns die Fischer Steckverbinder voll überzeugt“, erklärt Hartwig. ITTH arbeitet bereits an einer hochmobilen Version des Systems, die auf Straßen eingesetzt werden kann, beispielsweise von Sicherheitsbehörden oder der Polizei zur Gefahrenabwehr. ■

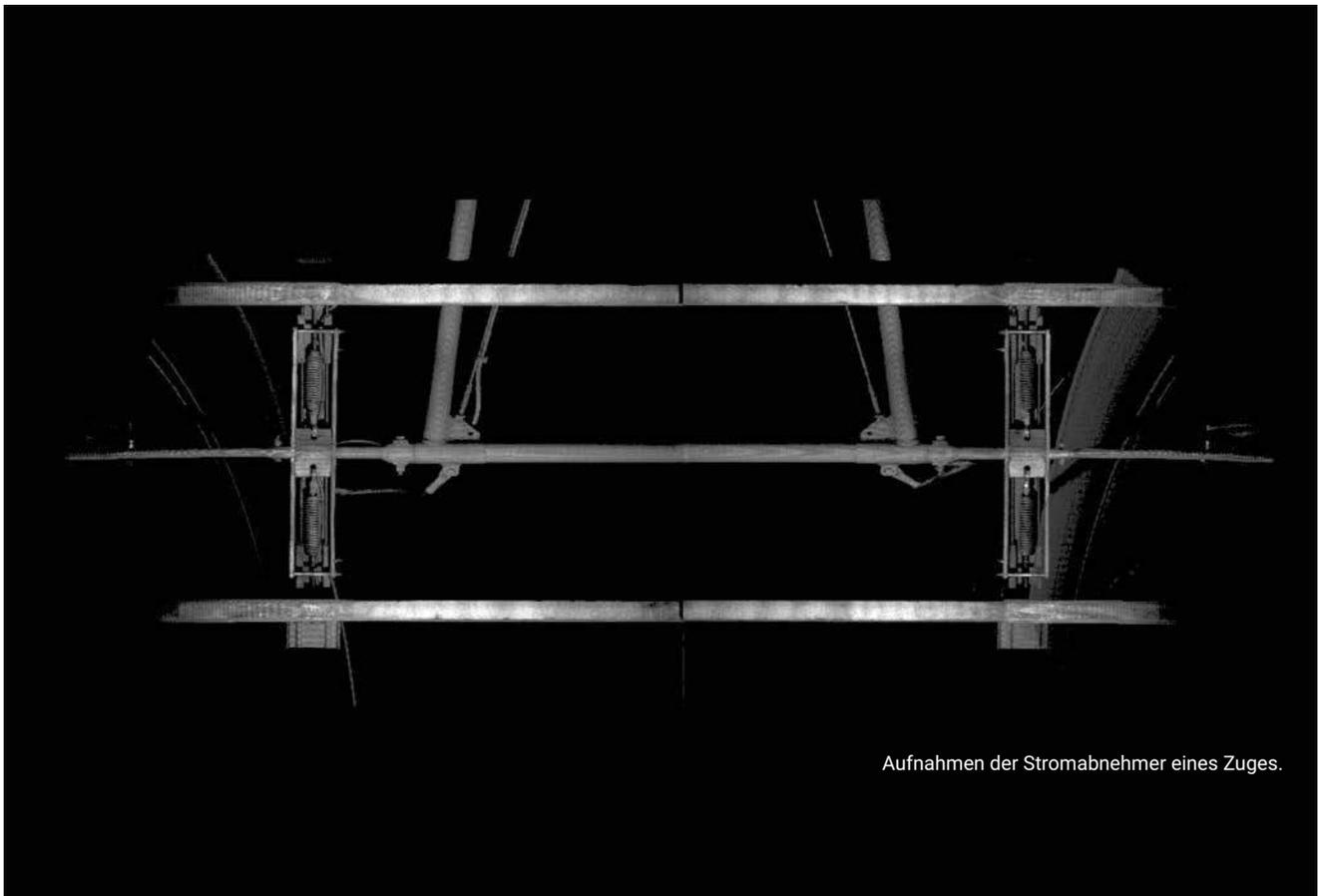
www.itth.de
www.fischerconnectors.com

Inspection to Go

Automatisierte Inspektion von Zügen während der Durchfahrt

Autorin: Dorothee Bönsch, Konzept und Text, Darmstadt; Karl-Heinz Förderer, PSI Technics | Bild: PSI Technics GmbH

Raue Umgebungen sowie hohe Geschwindigkeiten beanspruchen bei Zügen alle Komponenten aufs Äußerste. Inspektionen sind daher unerlässlich, um Folgeschäden oder Betriebsstörungen zu vermeiden. Mit automatisierten Prüfsystemen von PSI Technics werden die Inspektionen von Zügen während der Durchfahrt durchgeführt.



Aufnahmen der Stromabnehmer eines Zuges.

Bis vor kurzem wurden Züge meist mittels einer manuellen Inspektion von Prüfsachverständigen untersucht. Ein aufwändiges Verfahren, das pro Zug rund 1,5 Stunden in Anspruch nimmt und in einer Wartungshalle geschehen muss. Um diesen Prozess zu automatisieren

und digitalisieren, hat PSI Technics die automatisierte Zuginspektion entwickelt. Dabei handelt es sich um bildverarbeitende Systeme, die in einer Prüfanlage u.a. als Kamerators angeordnet ist. Insgesamt enthält jede Prüfanlage drei Module. Alle sind mit hochauflösenden

2D/3D-Kameras und Hochleistungs-LED-Strahlern ausgerüstet. Im ersten Modul werden u.a. Aufnahmen der Seitenflächen, Fenster, Piktogramme, Graffiti und Laufwerk des Zugs erstellt, um Fehler und Defekte beispielsweise an Fensterscheiben, Beschriftung und am

Fahrwerk zu erkennen. Das zweite Modul detektiert Beschädigungen im Unterflurbereich wie Bremsen, E-Verrohrung, Drehkranz und Unterflurschäden. Im dritten Modul wird das Dach kontrolliert. Hier werden u.a. der Dachgarten, Stromabnehmer, Schleifleisten, Antennen, Kabel, Schrauben u.v.m. inspiziert. Insgesamt werden am Zug mehr als 96 Baugruppen kontrolliert. Die Ergebnisse stehen dem Betriebspersonal binnen 10 Minuten zur Verfügung. So werden Wartungsintervalle optimiert und Reparaturarbeiten können schnell in die Wege geleitet werden. Züge müssen hierfür nicht abgerüstet werden und Wartungshallen bleiben frei für ihre eigentlichen Aufgaben.

Detailprüfung und Big Data

Für jede Baugruppe am Zug steht eine spezielle Beleuchtungs- und Kamera-

anordnung zur Verfügung, so dass sie in einem individuell eingerichteten Prüfsystem getestet werden kann. Zur Kontrolle der Abläufe ist die Anlage mit dem Leitsystem verbunden. Prüfungseinsätze können so zentral koordiniert werden. Die Kameratechnik passt sich per Geschwindigkeitsmessung dynamisch an die Geschwindigkeit des durchfahrenden Zuges an. Die automatisierte Zuginspektion ist für den 24 Stundenbetrieb konzipiert und erlaubt damit einen hohen Durchsatz.

“Die Prüfanlage verfügt aber nicht nur über eine hochpräzise Aufnahmetechnik“, erläutert Karl-Heinz Förderer, Geschäftsführer von PSI Technics. “Wir setzen eine Vielzahl von Methoden und Algorithmen zur Bildauswertung und -bewertung ein, die auf dem neusten Stand der Technik sind.“ Künstliche Intelligenz macht in Zukunft aus der

Prüfanlage weit mehr als einen Fehlerdetektor an vorbeifahrenden Zügen. “Die Daten werden zentral gespeichert und stehen für spannende Big Data Anwendungen zur Verfügung“, beschreibt Karl-Heinz Förderer einen weiteren großen Mehrwert. Wie wirken sich Wetterverhältnisse oder Schmutz auf Baugruppen aus? Welchen Einfluss hat die gefahrene Strecke? Der Inspektionsprozess sammelt nicht nur unzählige Daten, sondern verknüpft sie mit weiteren Informationen. Auf dieser Basis werden mit der Zeit Aussagen über die Lebenserwartung bestimmter Bauteile möglich, Qualitäten können verglichen und Montageprüfungen vorgenommen werden. ■

www.psi-technics.com



Digital Conference for Machine Vision

November 30 – December 2, 2021

Register at the following link:
www.invdays.com



November 30, 2021

Cameras

Cameras
Optics & Lenses
High-Speed Vision



December 01, 2021

Embedded Vision & AI

AI & Deep Learning
Smart Cameras
Embedded Vision



December 02, 2021

World of 3D

Robot Vision
Profile Sensors
Bin Picking

Background Image: ©saree/stock.adobe.com

Platin Sponsor:



Event Partners:



LÖSUNGEN

TIME-OF-FLIGHT
PYROMETER
PROFILPROJEKTOREN

ToF camera with HDR and High-Speed mode



The Helios2+ of Lucid Vision is an advanced version of the Helios2 ToF camera offering two new key features: High Dynamic Range and High-Speed Time-of-Flight mode, enabling deployment in challenging environments. Helios2+ offers a 'factory tough' IP67-rated enclosure and provides excellent 3D depth data with sub-millimeter precision.

Lucid Vision Labs GmbH
thinklucid.com

GOM Suite mit vier Softwarevarianten

Die neue GOM Suite bietet Anwendern einen direkten Zugriff auf alle GOM Softwarevarianten und Services. Neben den bereits bekannten GOM Inspect für 3D-Inspektionen und GOM Correlate zur digitalen Bildkorrelation und Bewegtbildanalysen, stehen mit der GOM Volume Inspect zur Analyse für CT-Daten sowie der Software GOM Blade Inspect für Auswertungen an Gasturbinen sowie in der Luft- und Raumfahrt zwei neue Softwarepakete für weitere Kundengruppen zur Verfügung.

GOM GmbH
www.gom.com

Hochgeschwindigkeits-Pyrometer mit 90µs Erfassungszeit

Das Hochgeschwindigkeits-Pyrometer CTlaser 4M von Optris bietet neben einer Erfassungszeit von 90µs eine optische Auflösung von 33:1 und verschiedene Fokusvarianten. Ein integriertes Doppellaser-Visier ermöglicht die einfache Ausrichtung bei größeren Messentfernungen. Das Gerät misst im Spektralbereich von 2,2 bis 6,0µm und ist ideal für die Temperaturmessung im Bereich 0 bis 500°C. Der Messkopf kann bis zu Umgebungstemperaturen von 70°C eingesetzt werden, für Temperaturen bis zu 175°C ist ein Kühlgehäuse verfügbar. Die abgesetzte Elektronik ist über ein bis zu 15m langes Kabel mit dem Sensorkopf verbunden.



Optris GmbH
www.optris.de



Verlässliche Profilprojektion in rauen Umgebungen

Als Nachfolger des PJ-3000 sorgt der Profilprojektor PJ-Plus von Mitutoyo für verlässliche Messungen auch in rauerer Umgebung. Er verfügt dank LED-Lichtquellen und eines lüfterlosen Kühlsystems über eine lange Haltbarkeit bei geringem Stromverbrauch. Für schnelle Messungen ermög-

licht der Projektor in Kombination mit der M2-Software und einem Kantensensor eine automatische Kantenerkennung, wodurch die Notwendigkeit einer präzisen Positionierung für die Messpunkterfassung wegfällt.

Mitutoyo Deutschland GmbH
www.mitutoyo.de

Join now!

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



in VISION TechTalks *Solutions*

One Topic – Three Companies – One Hour

 Date

 Topic

2021

28. September
2 PM (CET)

Robot Vision

12. October
2 PM (CET)

Pharma & Life Science

19. October
2 PM (CET)

High-Speed-Inspections

26. October
2 PM (CET)

Vision System Integration

02. November
2 PM (CET)

Multi- & Hyperspectral Imaging

09. November
2 PM (CET)

Non Destructive Testing (NDT)

16. November
2 PM (CET)

Easy-to-Use Inspection Systems

07. December
2 PM (CET)

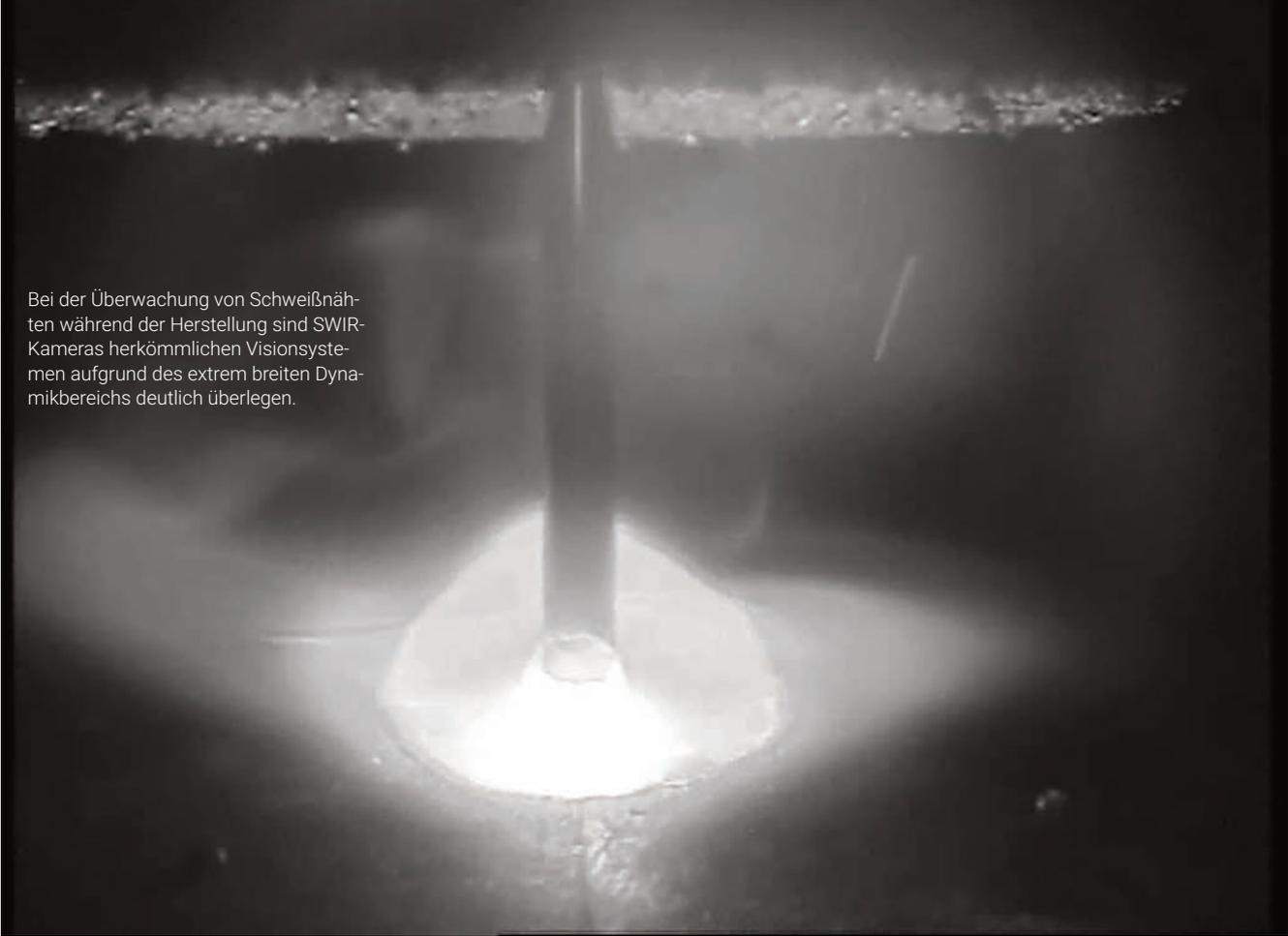
Inspection Trends 2022

Language: English

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

Free Registration at invision-news.com/techtalks





Bei der Überwachung von Schweißnähten während der Herstellung sind SWIR-Kameras herkömmlichen Visionsystemen aufgrund des extrem breiten Dynamikbereichs deutlich überlegen.

SWIR

Lexikon der Bildverarbeitung: SWIR (Short Wave Infrared)

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

Short Wave Infrared ist der infrarote Licht-Wellenlängenbereich jenseits der Wahrnehmungsgrenze klassischer Siliziumbildsensoren (je nach Definition 1,05–2,5µm oder 1,4–3µm). Damit können Eigenschaften detektiert werden, die im sichtbaren und NIR nicht erkennbar sind.

Wie bei Licht allgemein, bestimmen auch beim SWIR Reflexion, Transmission und Absorption das Aussehen der abgebildeten Objekte. Diese Materialkennwerte müssen vielfach erst ermittelt werden, um einen Bildkontrast zu erzeugen. Ebenso muss geklärt werden, welche Wellenlänge(-nbereich) für die Anwendung am effektivsten wirkt, z.B.

mit Spektrometer oder einem hyperspektralem Bildverarbeitungssystem. Beugungserscheinungen treten proportional zur Wellenlänge und damit stärker auf. Je größer die Wellenlänge ist, desto geringer ist jedoch die Rayleigh-Streuung durch kleine Partikel. So kann man mit SWIR durch Rauch, Dunst oder Nebel hindurchsehen. Als Optik werden glasbasierte Objektive eingesetzt, die für SWIR gerechnet sein müssen. Mit Bandpassfiltern können breitbandige Beleuchtungen auf wirksame Wellenlängenbereiche reduziert werden. Zunehmend werden LEDs als schmalbandige Lichtquellen für SWIR-Anwendungen eingesetzt (Schwerpunktwellenlängen 1,05; 1,2; 1,3; 1,45; 1,55µm). SWIR-Bildsensoren auf Basis von Indium-Gallium-Arsenid (für Wellenlängen von 0,9–1,7µm) sind sensitiv, kostengünstig und ausgereift. Kühlung kann die Bildqualität

bei längeren Belichtungszeiten verbessern, ist aber nicht zwingend notwendig. Moderne VIS-/SWIR-Bildsensoren (z.B. Sony IMX 990/991) sind klein, haben kleine Pixel und ein breites Empfindlichkeitsspektrum von VIS bis SWIR. Alternative Bildsentechnologien nutzen Quecksilber-Cadmium-Tellurid (MCT, oberhalb 1,7µm) oder Quantenpunkte (in Entwicklung). Sind passende Beleuchtung, Optik, Filter und Bildsensor gefunden, können Werkzeuge der klassischen Grauwertbildverarbeitung genutzt werden oder fusionierte Daten von Hyperspektra Visionsystemen. Größtes Hindernis für die Verbreitung sind derzeit noch mangelnde Anwendungserfahrungen, fehlende Materialdaten der zu untersuchenden Objekte sowie die Nutzung aufwändiger Technik. ■

www.evotron-gmbh.de

Anzeigenindex

Adaptive Vision Sp	65
Alysium-Tech GmbH	8-9
AT - Automation Technology	85
autoVimation GmbH	56
B&R Industrie-Elektronik GmbH	Titel
Baumer Optronic GmbH	51
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	23
Büchner Lichtsysteme GmbH	58
CBC (Europe) GmbH	37
Edmund Optics GmbH	Beilage, 31
Emergent Vision Technologies	13
EVK DI Kerschhaggl GmbH	21
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	60
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology	43
ifm electronic gmbh	108
iim AG measurement + engineering	46
ISW GmbH	4
Kowa Optimed Deutschland GmbH	57
Landesmesse Stuttgart GmbH	17
Matrix Vision GmbH	93
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH	25
Midwest Optical Systems	45

OPT	47
Optris GmbH	95
Opto GmbH	97
PCO AG	19
Plug-In Electronic GmbH	107
Polytec GmbH	83
Pyramid Computer GmbH	41
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG	2
Rauscher GmbH	3
Robotron Datenbank-Software GmbH	5
Sill Optics GmbH & Co. KG	55
Schäfter + Kirchoff GmbH	91
SVS-Vistek GmbH	29
Tamron Europe GmbH	59
Teledyne Dalsa	11
Topacryl AG	39
Vecow Co., Ltd.	107
Vieworks Co., Ltd	49
Vision Components GmbH	71
Vision Ventures GmbH	79
wenglor sensoric GmbH	81

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

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

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

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

REDAKTION:

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

WEITERE MITARBEITER:

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

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

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

GRAFIK & SATZ:

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

DRUCK:

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

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 1 eMagazin für das Jahr 2021

BANKVERBINDUNG:

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

GESCHÄFTSZEITEN:

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

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

INZELBEZUG:

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

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.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

- Anzeige -

inVISION PRODUCTS

IMAGE PROCESSING // EMBEDDED VISION // METROLOGY



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

▶▶▶ BECOME A SUBSCRIBER



START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

3D Ultrasonic Sensors

What has sparked the foundation of the company?

Whilst studying, one of the founding members made it his mission to develop a robotic toy fish that could sense its underwater surroundings. Leaving his quest unfinished, he instead co-founded Toposens, a company which utilizes the robo-fish' underlying echolocation ultrasonic technology for a wide range of applications within the robotics and automotive industries. Our goal is to offer solutions to shortcomings of existing range-finding technology with our easily integrable and retrofittable products, which offer unprecedented and unrivalled 3D ultrasonic sensing capabilities to increase efficiency and safety in AGVs and other robots.

Which customer problem is solved by your products?

There is currently no sufficient solution to the challenges of sophisticated 3D environment perception in range-finding sensors, especially in 3D ultra-short-range for highest reliability 3D collision avoidance for robots. Our certified 3D ultrasonic sensor is the answer to this problem by reliably detecting accident-causing objects such as forklift forks and even the smallest items lying in the path of an AGV. Forklift forks are involved in a staggering amount of accidents per year, some even deadly, hence there is a valid need for advanced sensor-based safety features to prevent costly collisions and to further increase automation efficiency by minimizing false-positives.

What characterizes the company's uniqueness?

Our biggest asset is our innovative combination of unique hardware configuration and software package, based on patented filtering and data processing of ultrasonic echo data into 3D data. This combination provides the end user with a sensor solution, which will not just accurately perceive and measure its environment in 3D including complex object detection, but also process the data obtained and feed them back to the robotic system accordingly. The Toposens, built-in 3D collision avoidance features for added machine safety make it a cost-effective, reliable and efficient solution. Besides, there are currently no other companies in the world offering a 3D ultrasonic range-finding sensor application.

www.toposens.com



Image: Toposens GmbH



Video:

Ultrasonic sensor solutions for 3D positioning detection, distance measurement and navigation tasks
redirect.tedomedien.de/DNFa9H

Toposens GmbH

Location	Munich, Germany
Founded	2015
Founders	Tobias Bahnemann, Alexander Rudoy, Rinaldo Persichini
No. of Employees	24
Revenue (€)	n/a
VC Partners, Investors	Alpana Ventures, IQT, Motus Ventures, Industrial Innovators, Plug&Play, Basinghall Partners, EU H2020 grant funding

Dual-GPU AI-Workstation

RCX-1500-PEG-Serie



- ▶ Für NVIDIA Tesla/Quadro/GeForce-Grafikkarten
- ▶ Für Intel 10th Gen. Coffee Lake Xeon, i-Core-CPU's
- ▶ 10G USB, 32 Dig. I/O, PCIe x Slots
- ▶ Gig E-Lan, 4-fach Wechselrahmen uvm.
- ▶ Jedes System kann individuell konfiguriert werden.
- ▶ Weitere Systeme finden Sie auf WWW.PLUG-IN.DE



Der neue 2D-Vision-Sensor Dualis.
**Für die inneren Werte.
Und die äußeren.**



2D

Analyse von Flächen und Konturen in einem Gerät.

Vielfalt im Gerät statt Gerätevielfalt: Der neue 2D-Vision-Sensor Dualis analysiert Flächen und Konturen von Objekten auf Wunsch einzeln oder kombiniert. Damit hebt der Dualis die 2D-Qualitätskontrolle auf ein völlig neues Niveau. Die dazu bereitstehenden leistungsstarken Algorithmen sind dank benutzerfreundlicher Software selbst für Vision-Einsteiger einfach beherrschbar, sodass bereits die erste Inspektionsaufgabe binnen Minuten eingerichtet ist.

Unsere Vision: eine Spitzen-Technologie, verfügbar für alle!



ifm.com/de/vision **ifm – close to you!**

EDMUND OPTICS® IMAGING OPTICS



▶ **INNOVATION STARTS HERE ...**

Global Support | Award Winning Design

Rapid Prototyping | Volume Manufacturing & Pricing

Contact us for a Stock or Custom Quote Today!

EU/UK: +44 (0) 1904 788600 | **FRANCE:** +33 (0) 820 207 555
GERMANY: +49 (0) 6131 5700 0 | sales@edmundoptics.eu

EO® **Edmund**
optics | europe

www.edmundoptics.eu/imaging

Our Evolution

1942 | Edmund Scientific® was founded by Norman Edmund in New Jersey, USA

1998 | Design Center opened in Arizona, USA
Optikos® MTF Test Bench Acquired
First TECHSPEC® M12 S-Mount Lenses Launched

2005 | Edmund Optics® China Factory & Design Center Opened

1999 | First TECHSPEC® Telecentric Lenses Launched

2007 | First TECHSPEC® Fixed Focal Length Lenses Launched

2015 | Vision Systems Design Innovators Award, Bronze
TECHSPEC® Dynamic Focus VZM™ Lens

2015 | Vision Systems Design Innovators Award, Silver
TECHSPEC® VariMagTL™ Telecentric Lenses

2016 | Vision Systems Design Innovators Award, Silver
TECHSPEC® Cx Series Lenses

2017 | Trioptics ImageMaster® MTF Test Bench Acquired

2021 | Vision Systems Design Innovators Award, Gold and Inspect Award Winner
Vision Category, 3rd place
TECHSPEC® LT Series Lenses

2017 | Inspect Award Winner 2017
Vision Category, 2nd place
TECHSPEC® Cx Series Lenses

2018 | Vision Systems Design Innovators Award, Silver
TECHSPEC® Ruggedized Cr Series Lenses

2021 | Vision Systems Design Innovators Award, Bronze
TECHSPEC® Cw Series Lenses

2017 | Vision Systems Design Innovators Award, Silver
TECHSPEC® TitanTL™ Lenses

2020 | Vision Systems Design Innovators Award, Silver
TECHSPEC® CA Series Lenses

2019 | Inspect Award Winner
Vision Category, 2nd place
TECHSPEC® Liquid Lens M12 Lenses

2018 | Inspect Award Winner
Vision Category, 1st place
TECHSPEC® Ruggedized Cr Series Lenses



Greg Hollows
Vice President,
Edmund Optics® Imaging

“ Here at **Edmund Optics® Imaging**, we are passionate about our customers’ success. Building on our capabilities as a large-scale global manufacturer with 79+ years of optical component experience, coupled with dedicated regional technical product support, Edmund Optics® is well positioned to be **the leader in the imaging and machine vision industry** to bring innovative solutions to your projects.

As high-performance imaging and rapid sensor technology continues to evolve, Edmund Optics® has matched these advancements with both in stock, ready-to-ship products, capability for custom design solutions, and partnership with industry leaders to solve your application challenges. Here at Edmund Optics®, we believe **The Future Depends on Optics.** ”



Who We Are

1000+
Employees



>1,7
Million
Imaging Lenses Sold



230+
Engineers



3 Design Centers

US (Arizona, New Jersey), & China



170.000+
Imaging Lenses
produced per year



TECHSPEC®

Edmund Optics® Designed,
Manufactured & Guaranteed

TECHSPEC®

35+
Trade Shows &
Virtual Events
Exhibits Per Year



8 Factories

US (Arizona, Florida, New Jersey),
Germany, Japan, China, Malaysia
& Singapore



>\$4
Million

Products in Stock,
Ready to Ship



6 Warehouses

US (New Jersey), China, Korea,
UK, Singapore,
& Japan



“ **Edmund Optics® Imaging** has over **20 years of experience** designing, manufacturing, and delivering optical lens assemblies. We have a great team of respected designers experienced with designing and building complex, **advanced opto-mechanical systems**. With the help of design tools such as Zemax, Code V®, FRED®, SOLIDWORKS®, Abaqus, and Comsol®, we make sure we deliver precision, high-performance **optical lens assemblies optimized for our customers' applications**. Whether it's lens design, analysis, or optimization, we use our manufacturing knowledge to design with manufacturability and cost effectiveness in mind. Our designers are **committed to creating reliable customer solutions**. ”



Mary Turner, Ph.D.

Technical Fellow,
Optical Design
(7+ years at Zemax,
3+ years at Edmund Optics®)

Our Factories

Singapore



Malaysia



China



Japan



Germany



Arizona, USA



Florida, USA



New Jersey, USA



Zeiss
High-Accuracy
Scanning CMM

Trioptics
ImageMaster®

Zygo®
Interferometer



Jeremy Chang, Ph.D.
Vice President of Asia
Manufacturing, General Manager
of Edmund Optics® China

“ Edmund Optics® has over **284,000 sq. ft (26,600 sq. m)** of dedicated manufacturing space throughout the U.S., Europe, and Asia. Edmund Optics® China has a **class 10,000 clean room** with ESD capabilities. Our in-house manufacturing, assembly, and **state-of-the-art metrology** test equipment guarantees quality at every step. We have a rigorous global quality program and all of our factories are **ISO and/or ITAR certified**. We invest in **cutting-edge manufacturing** and testing equipment for large scale manufacturing. But above all, we invest in our people. We have a staff of highly-qualified engineers and technicians dedicated to customer service, quality control, and continuous improvement. At Edmund Optics®, **we are proud of what we do.** ”



Your Solutions

Off-the-Shelf Solution

- ### Customer Inquiry
- Global application support
 - Engineering services
 - Product selection
 - Specification development
 - On-site customer visits
 - In-region specialists

Custom Design Solution

TECHSPEC® Edmund Optics® Imaging Lenses

- Over 500 unique off-the-shelf solutions available
- Designed, manufactured, and guaranteed by Edmund Optics®
- In stock and readily available
- 30 day evaluation period and return policy
- Competitive OEM pricing available upon request

Designing for Manufacturability

- Material selection (Schott, Ohara, Hoya, CDGM)
- Manufacturability analysis
- Sensitivity & tolerance analysis
- Design optimization and simulations
- Stray light analysis
- Manufacturing prints
- Cost conscious GD&T

Quality Manufacturing

- Prototypes
- First articles
- Volume production
- Continuous improvement
- Process verification and validation
- ITAR registered and compliant



State-of-the-Art Metrology & Testing

- Testing (MTF, CTF, camera, stray light & more)
- Application-specific testbed development
- Test reports, documentation & serialization
- Environmental testing capabilities
- Correlation studies
- Error analysis

Zemax

code v

FRED Optimum

SolidWorks

SIMULIA ABAQUS

COMSOL

Customer Delivery

- Post-sales support
- Global warehouses
- On-time delivery
- On-site customer visits
- Dedicated customer service
- Cost-effective solutions

“ At **Edmund Optics® Imaging**, we support our customers from beginning to end, from **prototype to production**. Our team of expert designers, project managers, and manufacturing engineers works together to understand customer needs and to develop the best possible product for their application. Our **vertical integration of design, fabrication, and testing** allows us to optimize our designs for manufacturability, while ensuring the **highest degree of quality** through all stages of development. Whether we are making a small customization or a brand new custom design, we offer industry leading price to performance ratios. From concept to end product, **ensuring our customers' goals are met with speed and ease is our focus and passion.** ”



Kenneth Barber, Jr.
Director, Engineering and Project Management

Where We Are



Nitin Sampat
Senior Imaging Engineer,
Silicon Valley
nsampat@edmundoptics.com



Nicholas Sischka
Manager, Imaging
Americas
nsischka@edmundoptics.com



Boris Lange
Manager, Imaging
Europe
blange@edmundoptics.de



Brightstate Chen
Imaging Engineer, Asia
lchen@edmundoptics.com.tw



Atsushi Ikeda
Imaging Engineer, Japan
aikeda@edmundoptics.jp

We have locations in **12 countries, 8 factories, 6 global warehouses, and 3 world class design centers**. With global locations, local support, and product availability, Edmund Optics® is here to help. We also have **7 imaging optics labs**, where we provide **highly experienced application support** by working directly with customers to find imaging solutions for their unique parts and projects. **Contact one of our in-region imaging specialists**, who have a wide range of customer and application experience to solve your unique application needs. If one of our off-the-shelf TECHSPEC® imaging lenses does not meet your needs, we can design a customized solution. Leverage our expertise for your next project. Our team is passionate, dedicated, and committed to helping solve customer challenges. At Edmund Optics®, **we do what is best for the customer.**



We are Here for You

24-Hour Online Application Support

Monday 2:00 - Friday 24:00 CET*

Saturday, 16:00 – 24:00 CET*

**after official business hours in English only.*

Phone & Email

Application Support

Monday - Friday, 9:00 - 18:00 CET

+44 1904 788600

techsup@edmundoptics.eu

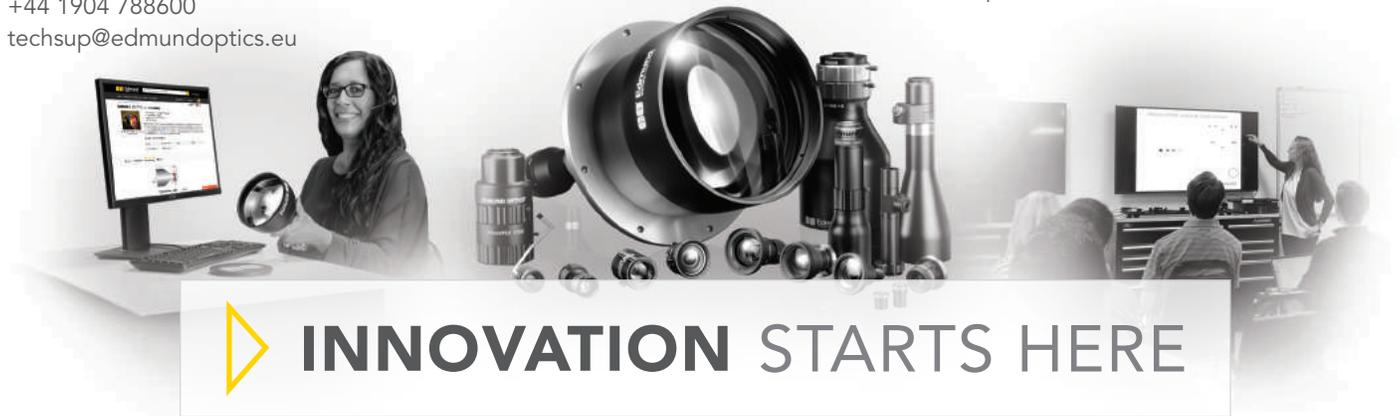
Imaging Optics Catalog

- Over 2.100 products
- Over 48 pages of application notes
- Over 500 TECHSPEC® lenses in stock and ready to ship

Request a catalog at www.edmundoptics.eu/catalog

7 Imaging Optics Labs

- Global, in-region specialists
- Provides hands-on technical customer training seminars in a lab environment
- Works directly with customers to evaluate parts and create solutions



▶ INNOVATION STARTS HERE



Industrial Associates | Members & Leaders

- AIA Board of Directors, **Greg Hollows**
- Hong Kong Optical Engineering Society Vice Chairman, **Jeremy Chang**, Ph.D.
- SPIE Fellow, **Mary Turner**, Ph.D.
- IS&T Photography, Mobile, and Immersive Imaging Conference Founder & Chair, **Nitin Sampat**
- A3 NextGen Committee Chair, **Nicholas Sischka**
- JIIA Lens Working Group Vice Chairman, **Atsushi Ikeda**
- UKIVA Board Member, **Sergio Mantecon**



NEW Innovation Summits hosted by Edmund Optics®

Providing opportunities for quality learning to stimulate innovation in the imaging industry for years to come.

100% virtual, 100% genuine, 100% free.

View recent event at

www.edmundoptics.eu/2021-imaging-innovation-summit

TECHSPEC® C Series Fixed Focal Length Lenses



Edmund Optics® Imaging takes solving customer challenges to the next level. By customizing our core products, we provide a specialized, off-the-shelf solution for the most demanding OEM applications. Featuring the same high performance optical design as our **TECHSPEC® C Series Lenses**, our Cr, Ci, Cx and Cw versions offer unique opto-mechanical benefits beyond a standard imaging lenses.

One Core Design, Five Unique Solutions

TECHSPEC® C Series

- Compact (C) Size FA Lens for Machine Vision
- Up to 7,5 MegaPixels, 2,8 µm Pixel Size Sensors
- Up to 3/8", C-Mount Lens

www.edmundoptics.eu/c-series

Ci Series

- Instrumentation Designs for Reduced Size and Cost
- Simplified Focus for Industrial Ruggedization
- Wide Range of Fixed Aperture Options

Cr Series

- Stability Ruggedized
- Individual Optics Glued in Place
- Less than 1µm Pixel Shift at 50G

Cw Series

- Meets IEC Ingress Protection Ratings of IPX7 and IPX9K
- Hydrophobic Coated Window Protects Front Lens Element
- Designed to Eliminate the Need for a Protective Lens Cover

Cx Series

- Liquid Lens Integration for Autofocus
- Modular Mechanics
- Interchangeable Apertures and Internal Filters

TECHSPEC® C Series Fixed Focal Length Lenses

- Industry Leading Price-to-Performance Ratio
- Designed for True Factory Automation
- Low Lens to Lens Variation
- C-Mount Lens Mount



TECHSPEC® C Series Fixed Focal Length Lenses					
Focal Length:	3,5 mm	4,5 mm	6 mm	8,5 mm	12 mm
Max. Sensor Format:	1/4,8"	1/4,8"	1/4,8"	3/8"	3/8"
Horizontal FOV on 1/4,8" Sensor:	41,2 mm - 102,8°	72,0 mm - 84,7°	110,3 mm - 62,1°	101,0 mm - 49,2°	68,0 mm - 34,2°
Horizontal FOV on 3/8" Sensor:	-	-	-	128,6 mm - 60,6°	83,6 mm - 41,4°
Horizontal FOV on 1/2" Sensor:	-	-	-	-	-
Working Distance:	0 mm - ∞	25 mm - ∞	75 mm - ∞	100 mm - ∞	100 mm - ∞
Distortion:	< 24%	< 14%	< 7,5%	< 15%	< 2,5%
Aperture (f/#):	f/2,0-f/11	f/2,0-f/11	f/1,4-f/16	f/1,3-f/16	f/1,8-f/16
Stock No.	#89-410	#86-900	#67-709	#58-000	#58-001

TECHSPEC® C Series Fixed Focal Length Lenses					
Focal Length:	16 mm	25 mm	35 mm	50 mm	100 mm
Max. Sensor Format:	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Horizontal FOV on 1/4,8" Sensor:	50,1 mm - 25,5°	29,9 mm - 16,2°	32,0 mm - 11,7°	34,7 mm - 6,9°	45,2 mm - 4,1°
Horizontal FOV on 3/8" Sensor:	61,4 mm - 30,9°	36,6 mm - 19,7°	39,3 mm - 14,3°	42,5 mm - 8,5°	55,2 mm - 5,0°
Horizontal FOV on 1/2" Sensor:	-	-	-	-	108,7 mm - 9,7°
Working Distance:	100 mm - ∞	100 mm - ∞	165 mm - ∞	250 mm - ∞	750 mm - ∞
Distortion:	< 1,25%	< 0,7%	< 0,3%	< 0,2%	< 0,1%
Aperture (f/#):	f/1,6-f/16	f/1,4-f/17	f/1,65-f/22	f/2,0-f/22	f/2,8-f/22
Stock No.	#59-870	#59-871	#59-872	#59-873	#86-410

 INNOVATION STARTS HERE



TECHSPEC® Fixed Focal Length Lenses

Fixed Focal Length Lenses are highly versatile and can be used for many factory automation and machine vision applications. Edmund Optics® Imaging offers a wide range of focal length options that are designed for the latest sensors.



TECHSPEC® UC Series Fixed Focal Length Lenses

- 7 MegaPixels (Up to 1/4" Format)
- Small Sensor Format
- 4 mm to 25 mm Focal Length
- C-Mount
- Ultra-Compact (UC) Series

www.edmundoptics.eu/uc-series



TECHSPEC® C Series Fixed Focal Length Lenses

- 5 MegaPixels (Up to 2/3" Format)
- Medium Sensor Format
- 3,5 mm to 100 mm Focal Length
- C-Mount
- Compact (C) Series

www.edmundoptics.eu/c-series



TECHSPEC® HP Series (2/3" and 1" Format) Fixed Focal Length Lenses

- 5-16 MegaPixels (Up to 2/3" Format)
- 8,5 mm to 50 mm Focal Length
- C-Mount
- High Performance (HP) Series

www.edmundoptics.eu/hp-series



TECHSPEC® LT Series Fixed Focal Length Lenses

- Integrated Liquid Lens Autofocus
- 1,1" Sensor Format,
- 3,45 µm Pixel Size
- Up to 12 MegaPixels
- Maximized Resolution and Focus

www.edmundoptics.eu/lt-series



TECHSPEC® CA Series Fixed Focal Length Lenses

- 30+ MegaPixels (Up to APS-C Format)
- Large Sensor Format
- 50 mm to 100 mm Focal Length
- TFL-Mount
- Compact APS-C (CA) Series

www.edmundoptics.eu/ca-series



TECHSPEC® LF Series Fixed Focal Length Lenses

- 29+ MegaPixels (Up to 35 mm Format)
- Large Sensor Format
- 28 mm to 100 mm Focal Length
- F-Mount
- Large Format (LF) Series

www.edmundoptics.eu/lf-series



TECHSPEC® LS Series Fixed Focal Length Lenses

- 3,45 mm Pixels
- 82 mm, 16K Line Scan
- 1,67X to 2,5X
- V-Mount
- Line Scan (LS) Series

www.edmundoptics.eu/ls-series

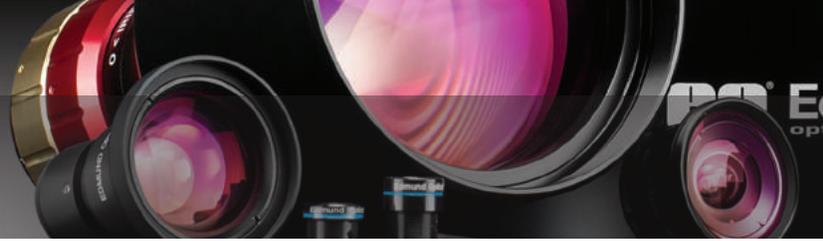


TECHSPEC® SWIR Series Fixed Focal Length Lenses

- 3 MegaPixel (Up to 25,6 mm Image Circle)
- Large Sensor Format
- 25 mm to 100 mm Focal Length
- C-Mount, F-Mount, and M42 x 1,0 Options
- Short-Wave Infrared (SWIR) Lenses

www.edmundoptics.eu/swir-series

TECHSPEC® Edmund Optics® Imaging Lenses are designed, manufactured, and guaranteed by Edmund Optics®



Telecentric lenses eliminate parallax error, making them ideal for high precision measurement and gauging applications. Many EO Imaging telecentric lenses feature an f/6 aperture for increased light throughput, while still providing high performance.



TECHSPEC® CompactTL™
Telecentric Lenses

- 2 MegaPixels (Up to $\frac{2}{3}$ " Format)
- Medium Sensor Format
- 0,5X to 8X Magnification
- f/9 Maximum Aperture
- C-Mount
- Small Form-Factor for Space-Restrictive Applications
- In-Line Illumination Available

www.edmundoptics.eu/compact-tl



TECHSPEC® MercuryTL™
Liquid Lens Telecentric Lenses

- 3 MegaPixels (Up to $\frac{2}{3}$ " Format)
- Small Sensor Format
- 0,15X to 0,75X Magnification
- f/10 Nominal Aperture
- C-Mount
- Integrated Liquid Lens for Quick Autofocus

www.edmundoptics.eu/mercury-tl



TECHSPEC® VariMagTL™
Telecentric Lenses

- 5 MegaPixels (Up to $\frac{2}{3}$ " Format)
- Medium Sensor Format
- 0,15X to 3X Magnification
- f/4 Maximum Aperture
- C-Mount
- Adjustable Field of View
- Telecentric and Non-Telecentric Designs Available

www.edmundoptics.eu/varimag-tl



TECHSPEC® CobaltTL
Telecentric Lenses

- 20 MegaPixels (Up to 1,1" Format)
- Large Sensor Format
- 0,28X to 0,9X Magnification
- f/4 Maximum Aperture
- C-Mount
- High Resolution Bi-Telecentric Lens with In-Line Illumination Options

www.edmundoptics.eu/cobalt-tl



TECHSPEC® SilverTL™
Telecentric Lenses

- 5 MegaPixels (Up to $\frac{2}{3}$ " Format)
- Medium Sensor Format
- 0,16X to 4X Magnification
- f/6 Maximum Aperture
- C-Mount
- High Resolution on Medium Sensor Formats
- In-Line Illumination Versions

www.edmundoptics.eu/silver-tl



TECHSPEC® GoldTL™
Telecentric Lenses

- 5 MegaPixels (Up to $\frac{1}{2}$ " Format)
- Medium Sensor Format
- 0,06X to 1X Magnification
- f/6 Maximum Aperture
- C-Mount
- Focusable to Allow for Working Distance Adjustment

www.edmundoptics.eu/gold-tl



TECHSPEC® PlatinumTL™
Telecentric Lenses

- 35 MegaPixels (Up to 28,7 mm Image Circle)
- Large Sensor Format
- 0,28X to 1,7X Magnification
- f/6 Maximum Aperture
- C-Mount and F-Mount Options
- High Resolution on Large Sensor Formats

www.edmundoptics.eu/platinum-tl



TECHSPEC® TitanTL™
Telecentric Lenses

- 14 MegaPixels (Up to 35 mm Format)
- Medium and Large Sensor Formats
- 0,37X to 0,38X Magnification
- f/8 Maximum Aperture
- C-Mount, F-Mount, M42, and M58 Options
- Large Field of View Options Available

www.edmundoptics.eu/titan-tl

 **INNOVATION STARTS HERE**

M12 Lenses or **S-Mount Lenses** are compact, board lenses design for use in many small format cameras. Edmund Optics® Imaging's all glass and metal designs provide a reliable, high performance solution.



TECHSPEC® Blue Series
M12 Imaging Lenses

- 6+ MegaPixels (Up to 1/2" Format)
- Small Sensor Format
- 2 mm to 25 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Optimized for High Resolution Performance at Machine Vision Working Distances

www.edmundoptics.eu/m12-blue-series



TECHSPEC® Green Series
M12 Imaging Lenses

- 3 MegaPixel (Up to 1/2" Format)
- Small Sensor Format
- 6 mm to 25 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Optimized for Machine Vision Working Distances

www.edmundoptics.eu/m12-green-series



TECHSPEC® Red Series
M12 Imaging Lenses

- 3 MegaPixel (Up to 1/2" Format)
- Small Sensor Format
- 3,6 mm to 8 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Optimized for High Resolution Performance to Infinity

www.edmundoptics.eu/m12-red-series



TECHSPEC® Rugged Blue Series
M12 Imaging Lenses

- 6+ MegaPixels (Up to 1/2" Format)
- Small Sensor Format
- 2 mm to 25 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Ruggedized Versions of our Blue Series

www.edmundoptics.eu/m12-rugged-blue



TECHSPEC® HEO™ Series
M12 Imaging Lenses

- 3 MegaPixel (Up to 1/2" Format)
- Small Sensor Format
- 2,2 mm to 8 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Harsh Environment Optics (HEO) Sealed Versions of our Red Series

www.edmundoptics.eu/m12-heo-series



TECHSPEC® Liquid Lens
M12 Imaging Lenses

- 6+ MegaPixels (Up to 1/4" Format)
- Small Sensor Format
- 6 mm to 16 mm Focal Length
- S-Mount (M12 x 0,5)
- Integrated Liquid Lens for Quick Autofocus

www.edmundoptics.eu/m12-liquid-series

TECHSPEC® Edmund Optics® Imaging Lenses are designed, manufactured, and guaranteed by Edmund Optics®

Objectives from Industry-Leading Manufacturers



Mitutoyo



OLYMPUS



Microscopy Objectives

- Wide Variety from Industry-Leading Manufacturers
- Infinity Corrected, Finite Conjugate, Tube Lenses, Microscope Systems, and More

To view our full selection of objectives, visit our website at www.edmundoptics.eu/microscopy



Mitutoyo Infinity Corrected Long Working Distance Objectives

- Long Working Distances
- Bright Field Inspection
- High Quality Plan Apochromat Design
- Flat Image Surface over Entire Field of View

www.edmundoptics.eu/1942



Mitutoyo NIR, NUV, and UV Infinity Corrected Objectives

- Ideal for Bright Field Imaging in UV, Visible, and NIR Spectral Regions
- Excellent Performance at Nd:YAG Laser Lines
- Broad Spectral Ranges

www.edmundoptics.eu/1950



Olympus Long Working Distance M-Plan Fluorite Objectives

- Ideal for Brightfield, Darkfield, DIC, Fluorescence, or Polarization Microscopy
- Long Working Distances Reduce Risk of Specimen Damage

www.edmundoptics.eu/3509



Olympus X-Line Extended Apochromat Objectives

- High NA up to 1.45
- Chromatic Aberration Correction from 400 - 1000 nm
- Uniform Image Flatness over Large FOVs

www.edmundoptics.eu/4080



Nikon CFI60 Infinity Corrected Brightfield Objectives

- Excellent Color Reproduction
- Long Working Distance and High NA
- High Contrast with Minimal Flare
- Strain Free

www.edmundoptics.eu/2690



Nikon Interferometry Objectives

- Suitable for Non-Contact Optical Profiling
- Michelson and Mirau Objectives Available
- Infinity Corrected 200 mm

www.edmundoptics.eu/2797



ZEISS A-Plan Objectives

- Ideal for Brightfield and Fluorescence Applications
- Excellent Color Correction and Flatness of Field
- Oil Immersion Options Available

www.edmundoptics.eu/4039



ZEISS EC Epiplan Objectives

- Ideal for Brightfield, Fluorescence, and Differential Interference Contrast Applications
- Enhanced Contrast
- Excellent Color Correction and Flatness of Field

www.edmundoptics.eu/4029

 INNOVATION STARTS HERE



Cameras from Industry-Leading Manufacturers



Industrial and Microscopy Cameras

- USB 3.1, GigE, 5 GigE, 10 GigE, Firewire, CoaXPress 2.0
- S-Mount, CS-Mount, C-Mount, TFL-Mount, F-Mount
- Monochrome, Color, NIR

To view our full selection of cameras, visit our website at www.edmundoptics.eu/cameras



Allied Vision Alvium USB 3.1 Cameras

- Compact, Low Cost, High Performance
- Onboard Imaging Preprocessing
- Up to 20,2 MegaPixels, 1,1" Sensor Format

www.edmundoptics.eu/4038



Basler ace2 GigE Cameras

- SONY Pregius S Sensors Available with up to 24 MP
- Proven Compact Housing (29 x 29 mm)
- Powerful Computer Vision Feature Set with Optional Beyond Features

www.edmundoptics.eu/4118



IDS Imaging uEye+ USB3 Cameras

- Compact, Robust Housing
- Feature High Resolution, High Sensitivity Sensors
- GenICam USB3 Vision Compliant

www.edmundoptics.eu/4117



FLIR Blackfly® S PoE GigE Cameras

- PoE (Power over Ethernet)
- VGA to 20 MP Resolution
- Compact 29 x 29 x 30 mm Size
- Extensive API library and Included SDK

www.edmundoptics.eu/3887



Lucid Vision Labs Atlas10 10GigE Power over Ethernet (PoE) Cameras

- 10 GigE Ethernet Interface with PoE+
- 16,2 to 24,5 Megapixel Sony 4th Gen Pregius S Sensors
- Compact 55 x 55 mm Form Factor

www.edmundoptics.eu/4154



Teledyne Dalsa Genie™ Nano 5GigE Power over Ethernet (PoE) Cameras

- 5GBASE-T (5GigE) Ethernet Interface
- 3,2 to 12,4 Megapixel Sensors
- TurboDrive™ Technology for Data Transfer Speeds up to 985 MB/s

www.edmundoptics.eu/4106



Pixelink® USB 3.0 Autofocus Liquid Lens Cameras

- Seamless Integration of Liquid Lenses
- One-Push Autofocus, High Speed Focus Movement
- Easy-to-Use USB 3.0 Interface

www.edmundoptics.eu/3781



1500 - 1600 nm NIR CCD USB 2.0 Camera

- Phosphor Coated CCD Array
- Spectral Peaks at 1512 nm and 1540 nm
- Includes Camera, Cable, and Easy-to-Use Software

www.edmundoptics.eu/3599

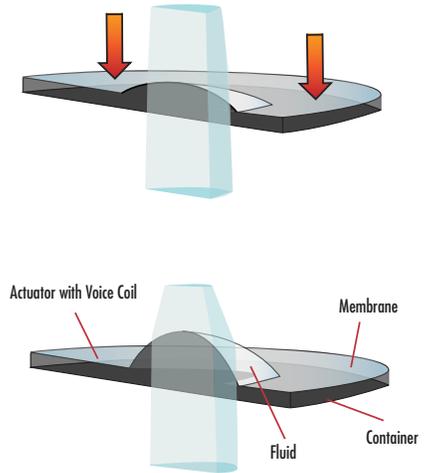
Meet our partners. We partner with industry-leading manufacturers to offer the widest selection of imaging products and have unique access to technical support to solve customer applications with speed and ease.

Innovative Technologies

Liquid Lenses in Edmund Optics® Imaging

- Integrate Liquid Lenses Into Imaging Assemblies for Quick Autofocus
- Compensate for Different Object Sizes and Working Distances
- Increase Throughput in High-Speed Machine Vision Systems
- Ideal for Barcode Reading, Rapid Automation, Package Sorting, and Security

Conventional imaging lenses struggle to capture sharp and accurate images in high-speed or precise applications that require quick refocusing. Liquid lenses overcome these limitations by quickly adjusting focus to accommodate for objects located at various working distances or objects of different heights. Liquid lenses are small cells containing optical-grade liquid that change their shape when a current or voltage is applied. This occurs within a matter of milliseconds and causes the lens' optical power, and therefore focal length and working distance, to shift. Integrating liquid lenses into imaging systems is an ideal solution for applications requiring rapid focusing, high throughput, and accommodation for depth of field and working distance.



The figure on the right shows how electronic focus can be quickly changed by applying a current or voltage to the liquid lens. This allows for quick autofocus without need for manual adjustment.



TECHSPEC® LT Series Fixed Focal Length Lenses

- Integrated Liquid Lens Allows for Dynamic Autofocus
- 1,1" Sensor, up to 12 MegaPixels, 3,45 µm Pixel Size
- Maximizes the Liquid Lens Performance for Resolution, Range and Focus Speed

www.edmundoptics.eu/lt-series



TECHSPEC® MercuryTL™ Liquid Lens Telecentric Lenses

- Integrated Liquid Lens for Quick Autofocus
- Imaging Performance of a Telecentric with the Flexibility of a Liquid Lens
- Telecentricity Maintained Throughout Working Distance Range
- Silver Level 2015, VSD Innovators Award

www.edmundoptics.eu/mercury-tl



TECHSPEC® Liquid Lens Cx Series Fixed Focal Length Lenses

- Integrated Liquid Lens for Quick Autofocus
- Compact Flexible (Cx) C-Mount Designs
- Electronic Focus
- Versions Without a Liquid Lens
- Silver Level 2016, VSD Innovators Award

www.edmundoptics.eu/cx-series



TECHSPEC® Liquid Lens M12 Imaging Lenses

- Integrated Liquid Lens for Quick Autofocus
- High Light Throughput f/2,4 Designs
- Compact M12 Mount
- 2nd Place Winner, 2019 VSD Inspect Award

www.edmundoptics.eu/m12-liquid-lenses

 INNOVATION STARTS HERE

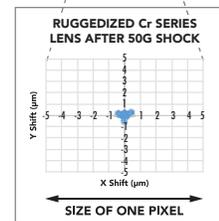
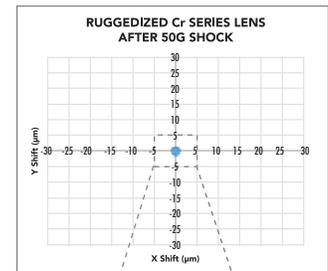
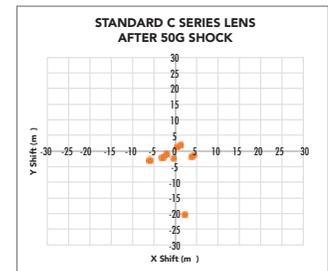


Ruggedized Edmund Optics® Imaging Lenses

- Stability Ruggedized
- Internal Optics Glued in Place
- Minimize Pixel Shift after Shock and Vibration
- 50G Shock Rating with Sub-Micron Pixel Shift < 1µm

In a standard imaging lens, the space between the outer diameter of the lens element and inner diameter of the barrel is small (typically less than 50 microns). However, even this small decenter of the lens elements is enough to significantly affect the optical pointing stability of the lens and cause pixel shift during shock and vibration. In a stability ruggedized imaging lens, all of the individual lens elements are glued in place to protect the lens from damage and maintain the object-to-image mapping after heavy shock and vibration; if the center of the object maps onto the center pixel, it will always map to that same center pixel. Stability Ruggedization is important in applications where the field of view is calibrated, such as measurement and gauging, 3D stereo vision, robotics and sensing, autonomous vehicles, and object tracking. These applications often require the pointing (or pixel shift) to be stabilized to values much smaller than a single pixel.

Figure on right compares a standard imaging lenses (top) with our ruggedized Cr Series Lens (bottom). While the standard C Series Lens performs well, the pixel shift after 50 G of shock is still greater than a pixel. Our Stability Ruggedized Cr Series Lens has less than 1µm of pixel shift – much smaller than the size of a pixel!



TECHSPEC® Cr Series Fixed Focal Length Lenses

- Compact Ruggedized (Cr) Versions of our C Series Lenses
- Ruggedized to Minimize Pixel Shift After Shock and Vibration
- Individual Optics Glued in Place to Maintain Optical Pointing Stability

www.edmundoptics.eu/cr-series



TECHSPEC® HPr Series Fixed Focal Length Lenses

- High Performance Ruggedized (HPr) Versions of our HP Series Lenses
- Stability Ruggedized to Maintain Pointing Stability After Shock and Vibration
- Individual Optics Glued in Place to Reduce Pixel Shift

www.edmundoptics.eu/hpr-series



TECHSPEC® Rugged Blue Series M12 Lenses

- Ruggedized Versions of our Blue Series M12 Lenses
- Ruggedized to Reduce Pixel Shift and Maintain Optical Pointing Stability
- High Resolution Designs Optimized for Machine Vision Working Distances

www.edmundoptics.eu/m12-rugged-blue



TECHSPEC® Ci Series Fixed Focal Length Lenses

- Streamlined Mechanical Designs of our C Series Lenses
- Up to 7.5 MegaPixels, 2,8 µm Pixel Size Sensors
- Up to ⅜", C-Mount Lenses

www.edmundoptics.eu/ci-series

Edmund Optics® Imaging is a leader in imaging and machine vision technology. We create innovative products with the latest technology to solve customer application and challenges.

◆ CUSTOMER
NUMBER

More Optics. More Technology. More Service.

FOCUSED ON YOU.

Global solutions and engineering support when you need it.

DESIGNED for You

- Engineering Support
- Custom Products
- Engineers as Project Managers

MANUFACTURED for You

- High Quality through Precision Machines
- Technically Advanced Metrology
- Advanced Assemblies

THERE for You

- 24-Hour Application Support
- Global, In-Region Specialists
- Over 79 Years of Optical Component Expertise



PHONE & EMAIL

+44 (0) 1904 788600

Monday - Friday, 9:00 - 18:00 CET

sales@edmundoptics.eu

techsup@edmundoptics.eu

24 HOUR ONLINE APPLICATION SUPPORT

Monday 2:00 - Friday 24:00 CET*

Saturday, 16:00 - 24:00 CET*

*after official business hours in English only.