



10 | 3D-Laser-Profilsensor mit zwei Kameras

23423435345464
5446565464656646
657656567
786768
67866876876
786768678
786767



RAUSCHER

Titelbild: Rauscher GmbH

14 Vision 2021

Wie geht es weiter mit der Welt-
leitmesse der Bildverarbeitung?

20 10GigE Vision

Überblick über aktuelle 10GigE-
Kameras and Anbieter

48 Schwerpunkt 3D

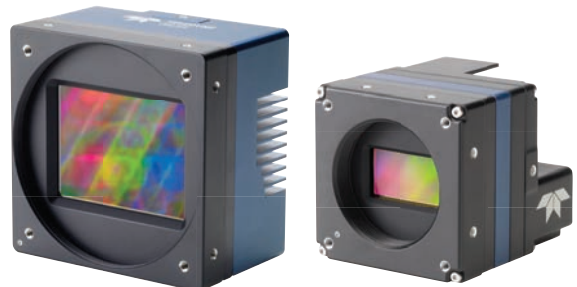
Bildverarbeitung und Messtechnik
in 3D – Anwendungen & Systeme



Führende Bildverarbeitung mit der Falcon4-CLHS Kameraserie

Neue Version mit 11,2 MP und einer Bildrate von
bis zu 609 fps

Auf Basis der hochmodernen CMOS-Architekturen von Teledyne Imaging bieten die Falcon™ 4-CLHS-Kameras einzigartige, noch nie dagewesene Möglichkeiten für eine großflächige, hochauflösende Bildverarbeitung mit hoher Geschwindigkeit. Die neue Hochgeschwindigkeitskamera mit 11,2 MP verfügt über eine Bildrate von bis zu 609 fps mit einem großen Sichtfeld von bis zu 4480 Pixeln Breite. Dank sensorintegriertem Binning verfügt die Kamera außerdem über eine große Full-Well-Kapazität von 160Ke. Somit ist das neue Kameramodell ideal geeignet für eine ultraschnelle 3D-Bildverarbeitung und Inspektionsanwendungen im Kontext der Fabrikautomation.



WEITERE INFORMATIONEN unter
www.teledynedalsa.com/falcon4-clhs



TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group

Nachdem ich im letzten Editorial der inVISION über die Zukunft der Vision spekuliert habe, wurde der neue Termin der Messe praktisch zeitgleich mit dem Erscheinungstermin der letzten Ausgabe bekannt gegeben. Was bedeutet aber der neue Vision-Termin?



DR.-ING. PETER EBERT | CHEFREDAKTEUR INVISION

Stuttgarter Wechsel

Lange hat die Messe Stuttgart gewartet, bis ein neuer Termin für die Vision bekannt gegeben wurde. Jetzt steht er fest: Vom 5. bis zum 7. Oktober 2021 wird die Weltleitmesse der Bildverarbeitung ihre Tore auf dem Stuttgarter Messegelände öffnen. Nach intensiver Befragung unter den Ausstellern und Besuchern der Vision hat sich eine deutliche Mehrheit der Befragten (75% der Aussteller und 81% der Besucher) für eine Vorverlegung der Messe ausgesprochen, das heißt sie wollten nach der Absage der Vision nicht bis zum nächsten regulären Termin 2022 warten. Dies hätte eine Zeitspanne von vier Jahren zwischen den beiden Messen bedeutet, was deutlich zu lange wäre. Daher wird die Vision zukünftig in den ungeraden Jahren stattfinden und nicht länger im gleichen Jahr wie die Automatica. Zudem gibt es einige (kleinere) Veränderungen: So findet die Vision jetzt bereits Anfang Oktober – zeitgleich mit der Messe Motek – statt und nicht länger Anfang November. Dadurch ergeben sich interessante Möglichkeiten für die Messebesucher: Neben den auf der

Vision stark im Fokus stehenden Bildverarbeitungskomponenten, finden die Besucher zukünftig auch mehr Lösungsangebote auf der Motek. Damit erweitert die Vision indirekt ihr Anwenderspektrum. Ob sich das in höheren Besucherzahlen niederschlägt, sehen wir im Oktober 2021. Bis dahin freue ich mich, dass ich nicht zwei Jahre auf die nächste Vision warten muss und weiterhin nach Stuttgart fahren darf.

Bleiben Sie gesund

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

PS: Unsere Webinarserie inVISION TechTalks gehen weiter. Dabei halten jeweils zu einem Schwerpunkt drei Firmen einen kurzen Vortrag. Mehr dazu unter www.invision-news.com/techtalks

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT™



TECHSPEC®

1,1" Objektive mit Festbrennweite der HPr-Serie

- Stabilisierte Objektive, robust gegen Stöße und Vibrationen
- Auflösung 20 Megapixel
- 50 G Stoßfestigkeit
- Pixelshift im Submikrometerbereich < 1 µm
- Verklebung der einzelnen Elemente, um Pixelshift zu minimieren

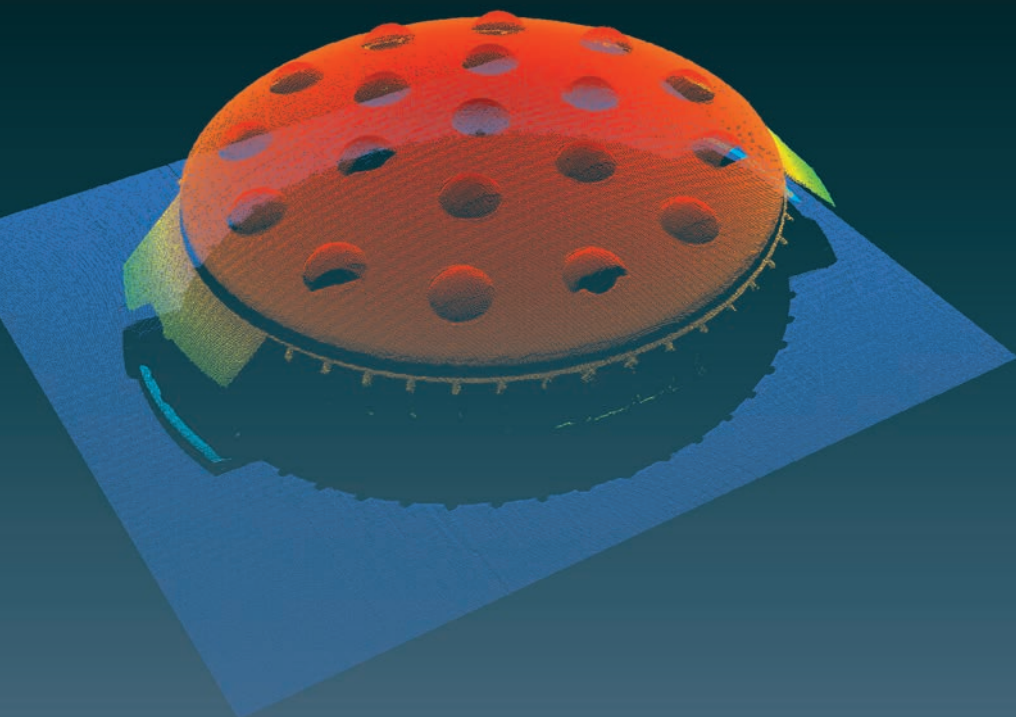
Erfahren Sie mehr unter:

**[www.edmundoptics.de/
ruggedized](http://www.edmundoptics.de/ruggedized)**

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

eo **Edmund**
optics | worldwide

10| TITELSTORY



14



CAMERA
LinkHS

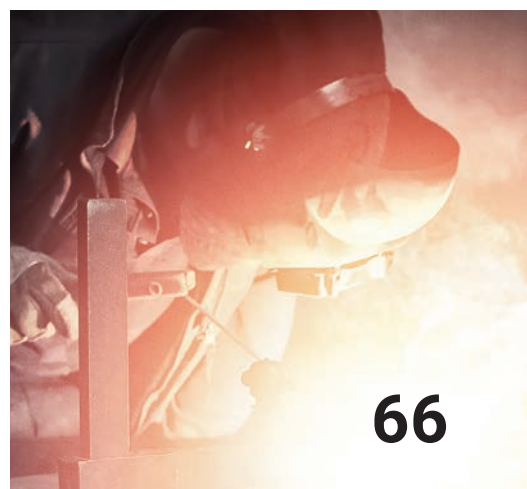


22



31

48



66

Bilder: S.10, Rauscher GmbH; S.14, Landesmesse Stuttgart GmbH; S.22, Teledyne Dalsa Inc.; S.31, Edmund Optics GmbH; S.48, IFM Electronic GmbH; S.66, ©pressmaster/stock.adobe.com

Anzeige

ALYSIUM

Industrial Machine Vision Assemblies

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



INHALT 5.20

■ AKTUELL

News	6
inVISION TechTalks 2020: Webinare für Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik	8
TITELSTORY: Dual-Kamera 3D-Laser-Profilsensor	10
Zukunftsperspektive 3D-Vision? – Interview mit R. Kimmelman, Rauscher GmbH	12
Vision 2021 – Interview mit F. Niethammer, Messe Vision	14
Bildverarbeitungsstandardisierung in Zeiten von Corona	16
TOP-Produkte der Ausgabe	18
Lexikon der Bildverarbeitung: Measuring System Analysis	80
Vorschau 2021 / Index / Impressum	81
StartUp of the Month: medaia	82

■ KAMERAS & INTERFACES

Reportage: 10GigE-Vision-Kameras und Hersteller	20
Camera Link HS: New Cables and Two Cores in Parallel	22
Four Different Type of Illuminations in a Single Scan	24
Image-Sensoren für sichtbaren und SWIR-Bereich	26
M12 X-coded-Steckverbinder für die Bildverarbeitung	27
Neuheiten Kameras & Interfaces	28

■ KOMPONENTEN

Optimale Ergebnisse mit Flüssiglinsenobjektiven	31
Auflösung und Schärfentiefe optimal austarieren	34
MARKTÜBERSICHT: Telezentrische Objektive	36
VIS-NIR LED Illuminations for Hyperspectral Imaging	38
Neuheiten Komponenten	40

■ EMBEDDED VISION & AI

Deep Learning zur Oberflächenprüfung von Metall und Kunststoff	42
MARKTÜBERSICHT: Intelligente Kameras	44
Neuheiten Embedded Vision & AI	47

■ 3D MESSTECHNIK & VISION

3D-Kameras für selbstfahrende Roboter in Weinbergen	48
Verpacken von Möbelteilen mit Robot Vision bei Ikea	50
Flexible Bin-Picking-Lösung bei der BMW Group Leipzig	52
AI Inspection Combined with 3D Depths Maps	54
Paketsortierung per 3D-Vision für die China Post Group	55
Neuheiten 3D	56
Neuheiten CT	57

■ SPECTRAL IMAGING

Hyperspectral Imaging für Pharma- und Biotech-Branche	58
Customized Multispectral Area Scan Cameras	60
Einfache Hyperspectral-Imaging-Lösung für Drohnen	62
High-Performance Multispectral Camera System	63

■ SYSTEME & APPLIKATIONEN

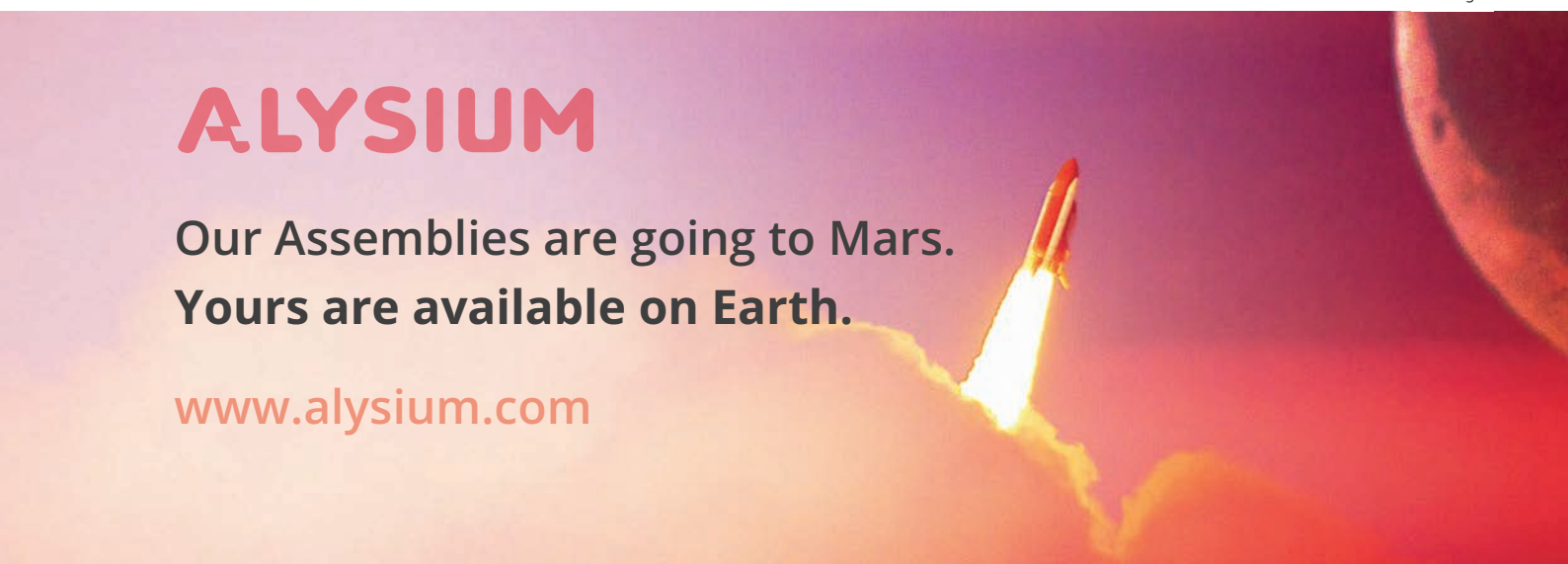
Autonome Bildverarbeitung beim BMW-Werk Steyr	64
3D-Schweißhelm zur Schweißvisualisierung in Echtzeit	66
Sensordatenfusion zur 100% Prozesskontrolle	68
Cameras and Image Sensors for the Mars Rover Mission	71
Virtuelles Spannen von Kunststoff- und Blechbauteilen	74
Neuheiten Systeme & Lösungen	75

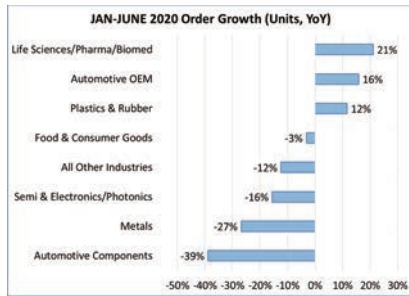
Anzeige

ALYSIUM

Our Assemblies are going to Mars.
Yours are available on Earth.

www.alysium.com





Nordamerikas Vision-Markt sinkt um -8%

Aktuelle Zahlen der AIA zeigen, dass der nordamerikanische Bildverarbeitungsmarkt -8% unter dem Vorjahr liegt und auf 1,3Mrd.\$ zurückgegangen ist. Vision-Komponenten sanken um -9% auf 174Mio.\$, Bildverarbeitungssysteme und intelligente Kameras um -8% auf 1,1Mrd.\$.

42% der befragten Firmen glauben, dass der Umsatz in den nächsten sechs Monaten moderat (1 bis 10%) ansteigt, 17% gehen sogar von einem Anstieg von +10% aus. Allerdings erwarten 27% weitere Rückgänge und 15% gehen von unveränderten Umsätzen aus.

www.visiononline.org

Atlas Copco übernimmt Perceptron

Nachdem Atlas Copco bereits Quiss und Isra Vision übernommen hat, hat die Firma bekannt gegeben Perceptron, einen führenden Anbieter von automatisierten Messlösungen, zu kaufen. Perceptron beschäftigt rund 300 Mitarbeiter und hat seinen Hauptsitz in Plymouth, Michigan, USA. Atlas Copco wird 7\$ pro Aktie zahlen, was einem Unternehmenswert von 62,7Mio.\$ entspricht, sowie 6,2Mio.\$ in Cash. Perceptron wird Teil der neu geschaffenen Division Machine Vision Solutions von Atlas Copco innerhalb des Geschäftsbereichs Industrial Technique.



www.atlascopco.com

Automatica findet nicht statt

Die für den 8. bis 11. Dezember 2020 geplante Messe Automatica findet aufgrund der Corona-Pandemie nicht statt. Diese Entscheidung hat die Messe München in



Übereinkunft mit dem VDMA Robotik + Automation als ideellem Träger sowie dem Automatica-Fachbeirat getroffen. Für Mitte 2021 ist jetzt ein an die Bedingungen der Corona-Zeit angepasstes, neues Präsenzformat geplant. Das neue Event ist als kompakte 'Messe vor der Messe' für den Frühsommer 2021 angedacht und soll ein Add-on zur Automatica werden. Ausführliche Informationen dazu folgen zeitnah.

Hyperspectral Konferenz ChiiOnline



Mit der ChiiOnline vom 5. November 2020 bis 27. Januar 2021 bietet Perception Park ein globales Netzwerk für die Hyperspectral-Imaging-Industrie. Die Auftaktveranstaltung am 5. November 2020 beginnt mit einer Keynote und dem Start der ChiiTalks. Danach schließen

sich neun wöchentliche Online-Sitzungen an, in denen verschiedene Technologien in 10-minütigen Vorträgen präsentiert werden.

www.chii-online.com

automatica-munich.com/de

inVISION Sonderheft 'Objektive & Beleuchtungen'

Objektive und Beleuchtungen sind Bildverarbeitungskomponenten, die leider des öfteren im Schatten von Systemen und Kameras stehen, aber bei denen es auch sehr viele interessante Themen und Trends gibt. Diese werden in dem aktuellen eMagazin der inVISION näher beleuchtet. Das PDF der kompletten Ausgabe kann kostenfrei und ohne Registrierung von der inVISION Homepage heruntergeladen werden.

www.invision-news.de/downloadbereich



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



INTEGRIERTES VISIONSYSTEM

Mehr als embedded

Komplettes Portfolio: www.br-automation.com/vision

Einfach. Mehr. Sehen.



UV  IR

mapp
VISION

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Join now!

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

Bestens informiert mit den inVISION TechTalks Webinaren

Join now!

Unter dem Motto 'Drei Firmen in einer Stunde' stellen bei den inVISION TechTalks jeweils drei Firmen in 20 minütigen Präsentationen unterschiedliche Aspekte zu einem Schwerpunktthema vor. Die kostenfreien Webinare dauern eine Stunde und finden in englischer Sprache statt.

Embedded Vision

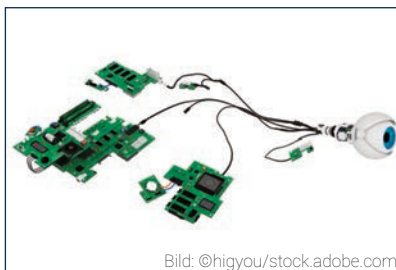


Bild: ©higyou/stock.adobe.com

Welche Visionkomponenten gibt es für Embedded Vision und wie sieht es mit der Entwicklung und der Integration in Embedded Vision Systemen aus? Einen Überblick hierzu geben am 3. November Vision Components, Basler und Phytex. Neben MIPI-Kameramodulen und Embedded Boards geht es in dem Webinar auch um Deep Learning und die neuen Prozessorgenerationen.

Referenten: Vision Components
Phytex
Basler

Termin: Dienstag, 3. November 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Smart Cameras & Vision Sensors



Bild: ©funfunphoto/stock.adobe.com

Welche Rolle intelligente Kameras und Vision Sensoren in der Automatisierung und Robotik heute spielen, stellen B&R Automation, Sensopart und wenglor am 10. November vor. Dabei geht es um die vollständige Integration von Vision Systemen in die Automatisierungswelt, die Möglichkeiten von Vision Sensoren für die Robotik und Profilsensoren für 2D-/3D-Anwendungen.

Referenten: B&R Automation
Sensopart
wenglor

Termin: Dienstag, 10. November 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Optics & Lenses



Bild: ©demarco/stock.adobe.com

Am 17. November erklären Edmund Optics, Schneider Kreuznach und Qioptiq in ihren Vorträgen Flüssiglinsen und deren Integration, sowie die Sony Pregius Gen 4 Sensoren und die hierfür notwendigen Optiken. Weitere Themen sind u.a. was kann eine MTF-Kurve (und was kann sie nicht), die Fertigung heutiger High-End-Optiken und wie man mit Software optische Systeme konfiguriert.

Referenten: Edmund Optics
Schneider Kreuznach
Qioptiq

Termin: Dienstag, 17. November 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

High Speed Interfaces – Teil 2



Bild: ©aapsky/stock.adobe.com

Das High Speed Interfaces Webinar am 24. November beleuchtet CoaXPress 2.0 over Fiber und PCIe Express for Machine Vision. Zudem wird Camera Link HS sowie die TurboDrive Technologie vorgestellt, die es ermöglicht mit 5GigE Kameras (fast) die Übertragungsraten von 10GigE zu erreichen. Präsentieren werden u.a. Euresys, Ximea und Teledyne Dalsa.

Referenten: Euresys
Teledyne Dalsa
Ximea

Termin: Dienstag, 24. November 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Spectral Imaging



Bild: ©muratart/stock.adobe.com

Am 1. Dezember findet das Webinar 'Spectral Imaging' statt. Dabei berichten Teledyne Dalsa über SWIR-Kameras und deren Einsatzmöglichkeiten, JAI über individuelle kundenspezifische Multispectral Flächenkameras und Headwall Photonics über Möglichkeiten und Anwendungen von Hyperspectral Imaging, sowie die Auswertung der Daten mit Deep Learning.

Referenten: Headwall
JAI
Teledyne Dalsa

Termin: Dienstag, 1. Dezember 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Bin Picking – Teil 2



Bild: Isra Vision AG

Am 8. Dezember ist der Griff in die Kiste erneut Thema der inVISION TechTalks. Dabei werden unterschiedliche Bin Picking Systeme von Isra Vision und Visio Nerf vorgestellt, die bereits erfolgreiche Praxiseinsätze absolviert haben. Welche 3D-Technologien und 3D-Kameras besonders erfolgreich für Bin Picking, erklärt Zivid in einem Vortrag.

Referenten: Isra Vision
Visio Nerf
Zivid

Termin: Dienstag, 8. Dezember 2020
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Sie ist zurück!

VL Serie

Leistungsstarke
und kosteneffektive
Zeilenkameras

Die VL-Serie von Vieworks wurde 2014 erstmals vorgestellt und im Jahr 2020 neu auf den Markt gebracht, um den Bedürfnissen der Kunden nach leistungsstärkeren Funktionen bei einem weiterhin erschwinglichen Preis nachzukommen. Die zwei Modelle, VL-8K und VL-16K, verfügen beide über eine hohe Auflösung von 8k und 16k sowie über eine schnelle Geschwindigkeit von je bis zu 80kHz und 40kHz. Die Kameras können für Prüfungen von Flachbildschirmen, zur Kontrolle gedruckter Leiterplatten und zum Scannen von Hochleistungsdokumenten verwendet werden. Erfahren Sie mehr über unsere neue VL-Serie unter vision.vieworks.com.

VL-8K / VL-16K



VIEWORKS

vision@vieworks.com

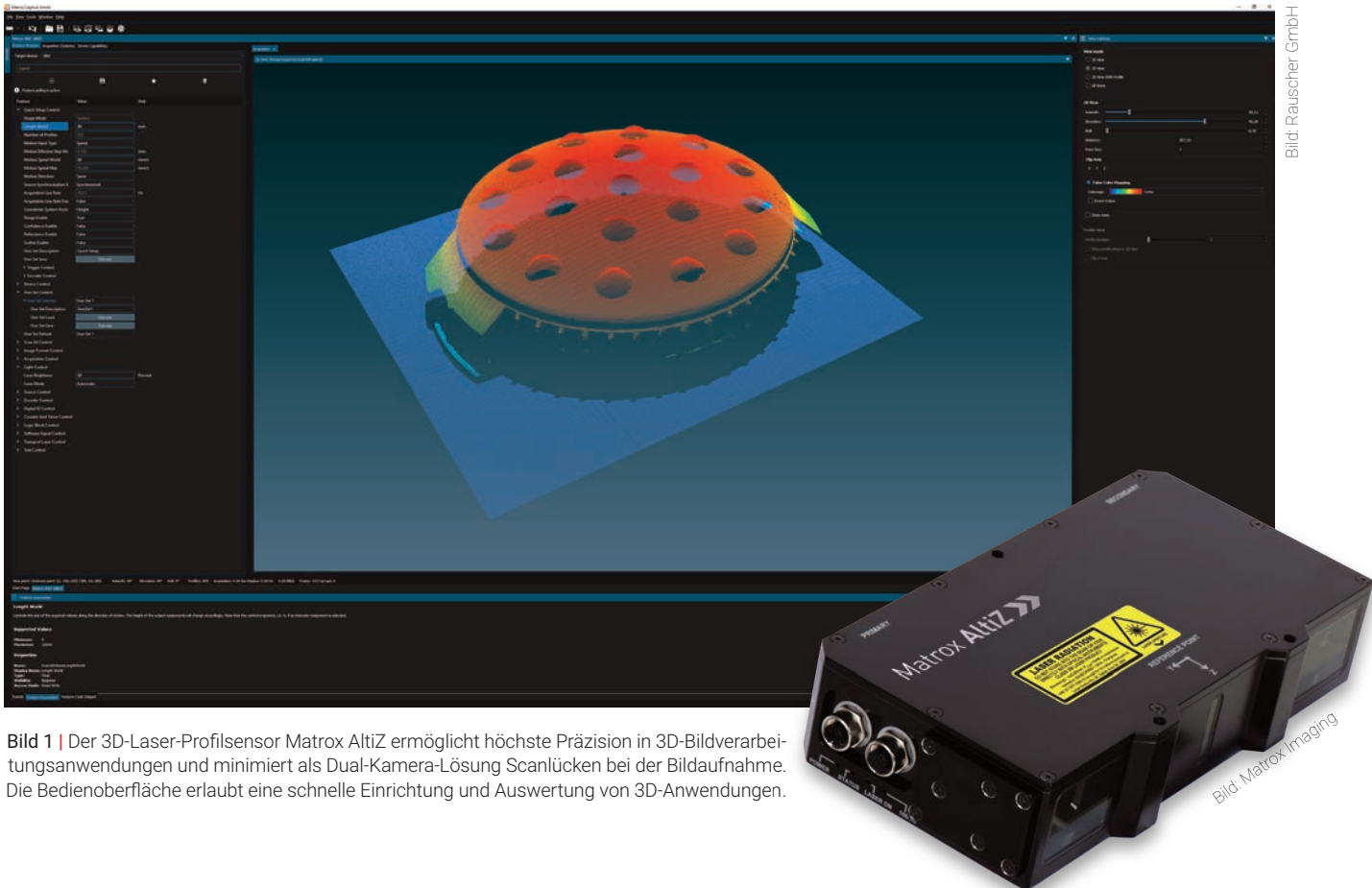


Bild 1 | Der 3D-Laser-Profilsensor Matrox Altiz ermöglicht höchste Präzision in 3D-Bildverarbeitungsanwendungen und minimiert als Dual-Kamera-Lösung Scanlücken bei der Bildaufnahme. Die Bedienoberfläche erlaubt eine schnelle Einrichtung und Auswertung von 3D-Anwendungen.

Doppelt sieht besser

TITELSTORY: Hochpräziser Dual-Kamera 3D-Laser-Profilsensor

AUTOR: PETER STIEFENHÖFER, INHABER, PS MARCOM SERVICES

Der 3D-Laser-Profilsensor Altiz sorgt durch die Verwendung von zwei integrierten Kameras für höchste Präzision und minimiert Scanlücken. Mit einer optimal abgestimmten Kombination aus Hardware und Software zur Bildauswertung erschließt der in Deutschland und Österreich über Rauscher vertriebene Profilsensor neue Möglichkeiten für die 3D-Bildverarbeitung.

Das Triangulationsverfahren ist das optimale Verfahren, wenn hochaufgelöste und präzise 3D-Bilddaten benötigt werden: Ein Laser projiziert eine Linie auf

das zu untersuchende Objekt. Eine in einem Winkel zum Laser kalibrierte Kamera nimmt Bilder der Laserlinie auf, die sich in Abhängigkeit von der Oberflä-

chenkontur des Objekts mit unterschiedlichen Auslenkungen darstellt. Durch eine Bewegung des Objekts relativ zur Kamera können einzelne Bilder der Laserlinie aufgenommen und zusammengesetzt werden. Bearbeitet mit einer geeigneten Software lässt sich so ein 3D-Abbild des Objekts erzeugen. Ein Nachteil üblicher 3D-Profilsensoren mit einer Kamera und einem Laser besteht darin, dass die Laserlinie je nach Form des Objekts von der Kamera nicht durchgängig erfasst werden kann. Die Folge solcher

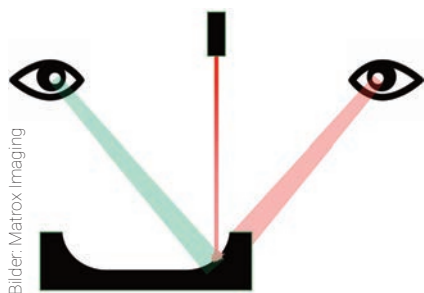
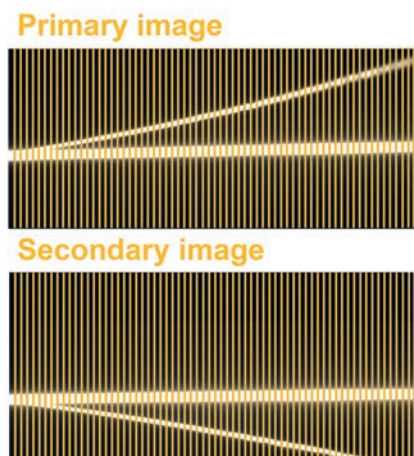


Bild 2 | Der Dual-Kamera-Aufbau von AltiZ ermöglicht auch bei Abschattungen eine sichere Bilddatenaufnahme und extrahiert störende Reflexionen bei der Inspektion metallischer Objekte.

Abschattungen sind Scanlücken und somit unvollständige Daten des Objekts.

Reduzierte Abschattungseffekte

Der 3D-Laser-Profilsensor Matrox AltiZ arbeitet nach dem Prinzip der Lasertriangulation, weist jedoch einen gravierenden Vorteil zu vielen anderen Systemen auf: In seinem Gehäuse sind zwei statt nur einer Kamera integriert. Durch die gleichzeitige Betrachtung der Laserlinie mit zwei gegenüberliegenden optischen Sensoren verringert sich die Gefahr von Lücken in der Bildaufnahme, da Objektkonturen, die sich aufgrund von Abschattungen von nur einer Kamera nicht erkennen lassen, vom zweiten Sensor erfasst werden. Zudem löst der Einsatz von zwei Kameras ein Problem, das häufig bei der Inspektion von

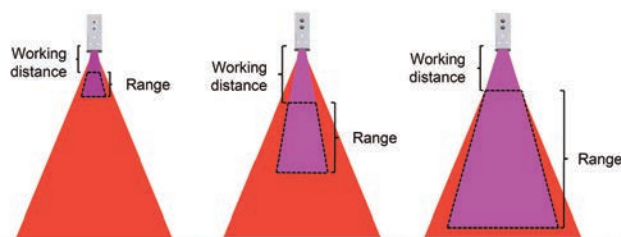


metallischen Objekten auftritt: Die Laserlinie erzeugt auf den Oberflächen störende Reflexionen, die es der Kamera erschweren, die tatsächliche Messlinie zu erkennen. Durch den Dual-Kamera-Aufbau werden die aus zwei unterschiedlichen Winkeln aufgenommenen Bilder intern abgeglichen und korrigiert, was eine Extraktion der Laserlinie erlaubt. Das System ermöglicht eine höhere Präzision als Sensoren mit nur einer Kamera. In Abhängigkeit davon, welches der vier verfügbaren Modelle eingesetzt wird, können Oberflächen auf Basis von bis zu 1.984 Bildpunkten pro Profil mit einer Genauigkeit von bis zu 4µm erfasst werden. Die mögliche Geschwindigkeit der Bildaufnahme liegt bei einer Profilrate von bis zu 2.500 Profilen/s. Um die Bilderfassung bei Bedarf noch weiter zu steigern

bietet AltiZ zudem die Option, die Sensoren alternierend zu betreiben und die Profirate dadurch zu verdoppeln.

Vier Modelle, drei Arbeitsbereiche

Neben des Dual-Kamera-Setups weist AltiZ eine Reihe weiterer Besonderheiten auf. So erfolgt die Umrechnung der aufgenommenen Profildaten in die ausgegebene 3D-Punktwolke und/oder die 2,5D-Tiefenkarte ohne Einsatz eines PCs bereits vollständig auf der Kamera. Alle patentierten Algorithmen laufen vollständig auf dem integrierten FPGA. Um die Integration zu vereinfachen ist das System mit allen gängigen Schnittstellen und I/Os ausgestattet. Zur Ausgabe der Daten gibt es ein GigE Vision GenCam/GenDC-Interface mit Power-Over-Ethernet (PoE). Aufgrund des verwendeten GenDC-Standards für die 3D-Bildverarbeitung, der sich am Markt wachsender Beliebtheit und Verbreitung erfreut, haben AltiZ-Anwender die Flexibilität, auch andere Software-Pakete als die MIL oder den Matrox Design Assistant einzusetzen. Mit vier AltiZ-Modellen und drei Arbeitsbereichen von 55 bis 310mm in X-Richtung und 100 bis 545mm in Z-Richtung deckt das System eine große Bandbreite an 3D-Applikationen ab. Falls der Erfassungsbereich dennoch nicht ausreicht, besteht die Möglichkeit, mehrere Systeme zu kaskadieren und so die erforderliche Scanbreite zu erzielen. Für jeden der drei Arbeitsbereiche existiert ein Modell mit rotem Laser. Für die Prüfung von Objekten aus Kunststoff existiert zudem ein Modell mit blauem Laserlicht. AltiZ ist mit einem IP67-Gehäuse ausgestattet und die beiden Kameras sind bereits ab Werk vollständig kalibriert. Da Matrox Imaging mit dem Profilsensor ein Hard- und Software-Komplettprodukt für die 3D-Bildverarbeitung entwickelt hat, ist die Ansteuerung und der Support des Systems für den Anwender erheblich einfacher und reduziert den Aufwand deutlich. ■



Laser color / class	Red & Blue / 2M	Red / 3R	Red / 3R
Working distance*	100 mm	185 mm	160 mm
Z range	70 mm	225 mm	385 mm
Z resolution (near – far)	4 – 8 µm	9.5 – 34 µm	10 – 89 µm
X FoV (near – far)	55 – 75 mm	85 – 165 mm	110 – 310 mm
X resolution (near – far)	38 µm	82 µm	157 µm

Bild 3 | AltiZ ist mit drei Arbeitsbereichen und in der kleinsten Variante auch mit blauem Laser erhältlich.

www.rauscher.de

3D-Lösungen vereinfachen

Positive Aussichten für 3D-Vision Interview Raoul Kimmelman, Rauscher GmbH

Warum der 3D-Laser-Profil-sensor Altiz die ideale Ergänzung zu den bisherigen 3D-Bildverarbeitungslösungen der Rauscher GmbH ist, erläutert Geschäftsführer Raoul Kimmelman.

inVISION Welche Produkte und Leistungen hatte Ihr Unternehmen im Bereich der 3D-Bildverarbeitung bisher bereits im Programm?

Raoul Kimmelman: Im Bereich Software haben wir mit der Matrox Imaging Library und dem Matrox Design Assistant schon seit etlichen Jahren sehr erfolgreiche Produkte im Programm, die Hardware von Drittanbietern nativ einbinden und leistungsstarke Tools für die 3D-Bildverarbeitung bieten. Hardwareseitig umfasste unser Angebot mit Basler Blaze und Nerian SceneScan bisher eine industrielle Time-of-Flight (ToF)-Kamera und ein 3D-Stereovision-System. Beide erzeugen 3D-Daten mit nur einer einzigen Bildaufnahme, verfügen jedoch nicht über die Genauigkeit eines 3D-Laserprofil-sensors. Mit Matrox Altiz sind wir nun auch in diesem Bereich gut aufgestellt.

inVISION Warum ist Altiz eine gute Ergänzung Ihres bisherigen 3D-Portfolios?

Kimmelman: Die Lasertriangulation als scannendes Verfahren erlaubt im Gegensatz zu ToF- und Stereovision-Systemen eine sehr genaue 3D-Rekonstruktion von Objekten und damit Messgenauigkeiten im µm-Bereich. Matrox Altiz erzeugt extrem dichte und genaue 3D-Punktwolken und eröffnet damit neue Anwendungen, in denen echte Messungen durchgeführt werden müssen. Der besondere Charme liegt darin, dass die Hardware direkt in den Software-Umgebungen MIL und Design Assistant integriert ist. Dadurch wird der Aufbau eines 3D-Systems für Anwender noch einfacher. Die große Stärke des Systems liegt aufgrund des Zwei-Kamera-Designs natürlich in der Güte der 3D-Daten, weil keine Abschattungen zu Lö-

Kimmelman: 3D-Bildverarbeitung ist in allen ihren Bestandteilen eine komplexe Technologie: Industrielle Sensorik zur 3D-Datengewinnung ist noch gar nicht so lange verfügbar, die hohe Datenflut erfordert ein Vielfaches der Processing-Power von 2D-Anwendungen und für die Auswertung von 3D-Daten benötigt man komplexe Algorithmen. Voraussetzung für die weiterhin positive Entwicklung der 3D-Bildverarbeitung ist deshalb, dass es parallel zueinander Fortschritte bei allen Einzelbausteinen gibt. Hier sind wir meiner Meinung nach auf einem guten Weg: Es gibt immer mehr und immer bessere Sensorik, die verfügbare Rechenleistung gerade auch im Bereich der Embedded Prozessoren wächst ungebremst, und im Software-

» Der besondere Charme von Altiz liegt darin, dass die Hardware direkt in den Software-Umgebungen MIL und Design Assistant integriert ist. «

Raoul Kimmelman, Geschäftsführer, Rauscher GmbH



Bild: Rauscher GmbH

chern in der Punktwolke führen und die Extraktion des Laserprofils äußerst präzise erfolgt.

inVISION Welche technischen Entwicklungen sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Voraussetzungen für einen überdurchschnittlichen Erfolg der 3D-Bildverarbeitung?

bereich erleichtert der Trend zu einfachen und komfortablen 3D-Tools Programmierern und Anwendern das Design leistungsfähiger Lösungen. Auf Basis dieser Entwicklungen wird die komplexe Materie 3D immer besser beherrschbar und kommt somit in immer mehr Anwendungen zum Einsatz. ■

www.rauscher.de

Jetzt anmelden!

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



robotik **TechTalks**

UND PRODUKTION

INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN

Ein Thema – Drei Firmen – Eine Stunde

Die ROBOTIK TechTalks präsentieren die neuesten Trends und Anwendungen der Robotikbranche in mehreren einstündigen Webinaren. In ihren zwanzigminütigen Vorträgen stellen jeweils drei Unternehmen aktuelle Produkte und Lösungen zu einem Thema vor.



Termin



Thema

29. Oktober, 11Uhr (MEZ)

Cobots, Leichtbau, Lowcost:
Robotik neu gedacht

03. November, 11Uhr (MEZ)

FTS und mobile Roboter: Autonom
unterwegs in der smarten Fabrik

04. November, 11Uhr (MEZ)

Smart und sicher: Zusammenarbeit
von Mensch und Roboter

04. November, 14Uhr (MEZ)

Easy to use Robotics: Programmierung –
Inbetriebnahme – Engineering

05. November, 11Uhr (MEZ)

Flexibel, smart und effizient: So
werden Roboter fit für die digitale Fabrik

Sprache: Deutsch | **Moderation:** Mathis Bayerdörfer, Frauke Itzerott

Kostenlos Anmelden unter

robotik-produktion.de/techtalks



Die Messe Vision findet zukünftig Anfang Oktober in den ungeraden Kalenderjahren zusammen mit der Motek statt.

Vision New

Die nächste Vision-Messe findet bereits 2021 statt

Die nächste Vision findet vom 5. bis 7. Oktober 2021 auf dem Stuttgarter Messegelände statt. Der neue Termin im ungeraden Messejahr liegt parallel zur Motek und soll langfristig beibehalten werden. inVISION sprach mit Florian Niethammer, Projektleiter der Vision, über den neuen Termin.

Internationalität der Weltleitmesse und die anhaltenden Reisebeschränkungen ausschlaggebend für unsere Entscheidung.

inVISION Wie kam es, dass es so lange gedauert hat, bis ein neuer Termin verkündet wurde?

Niethammer: Der neue Termin der Vision war eine von mehreren Entscheidungen. Diese haben wir auf Basis umfangreicher Aussteller- und Besucherbefragungen getroffen, damit sie eng am

inVISION Wie sahen die Ergebnisse der Umfrage aus?

Niethammer: Ein zentrales Ergebnis war sowohl bei den Ausstellern, als bei den Besuchern das klare Votum für eine Vision im Jahr 2021. Eine weitere für uns wichtige Erkenntnis, ist der Wunsch nach digitalen Ergänzungen für die kommenden Veranstaltungen, wohingegen kein nennenswertes Interesse an einem rein virtuellen Event besteht. Persönlich gefreut habe ich

inVISION Warum wurde die für dieses Jahr geplante Vision bereits deutlich früher abgesagt als andere Herbstmessen?

Florian Niethammer: Unser Ziel war es stets allen Beteiligten früh Planungssicherheit zu geben. Von Vorteil für die frühe Entscheidung war sicherlich, unser enger und langjähriger Kontakt mit der Bildverarbeitungsbranche. Dadurch haben wir schnell die Zweifel der Aussteller an einer für sie gewinnbringenden Vision 2020 erfahren. Letztendlich war die hohe

» Die Reaktionen aus der Bildverarbeitungsbranche und der Ausblick auf 2021 lassen uns nach vorne blicken und motivieren sehr dazu, die Vision 2021 voller Elan anzugehen. «

Florian Niethammer, Messe Stuttgart



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Markt und der Weltleitmesse langfristig zuträglich sind. Denn genauso, wie sich die Bildverarbeitungsbranche dynamisch weiterentwickelt, tut das auch die Vision.

mich besonders über die hohe Zufriedenheit der Aussteller und Besucher im Hinblick auf die Veranstaltung und deren konzeptioneller Ausrichtung.

VISION Gab es Unterschiede zwischen den Antworten der Besucher und der Aussteller?

Niethammer: Der zentrale Wunsch nach einer Vision im Jahr 2021 war mit 75 Prozent bei den Ausstellern und 81 Prozent bei den Besuchern ähnlich hoch. Spannend für uns als Messeveranstalter war es zu sehen, mit welchen unterschiedlichen Zielen Aussteller und Besucher aktuell virtuelle Formate nutzen: Während bei den Ausstellern der Fokus auf den Leads liegt, versuchen Besucher sich fortzubilden und neues Wissen anzueignen.

VISION Die Vision 2021 findet nächstes Jahr bereits Anfang Oktober – und nicht wie bisher Anfang November – statt. Wie kam es zu dieser Vorverlegung?

Niethammer: Am angestammten Messetermin ist im ungeraden Messejahr das gesamte Gelände bereits von einer Gast-

veranstaltung belegt. Zum neuen Termin können wir die Vision, wie gewohnt im L-Bank-Forum (Halle 1) veranstalten.

VISION Warum zeitgleich mit der Motek und nicht mit einer Messe wie z.B. der Control, die ebenfalls in Stuttgart stattfindet?

Niethammer: Entscheidend für die Terminfindung war erst einmal die Kombination aus langfristiger Terminkontinuität und Hallenverfügbarkeit. Wir freuen uns sehr, dass mit dem neuen Termin oben- und unten eine spannende und langfristige Co-Location mit der Motek möglich war.

VISION In Ihrer Pressemitteilung zur Vision 2021 sprechen Sie von 'digitalen Ergänzungen' zur Messe. Was ist darunter zu verstehen?

Niethammer: Unser Ziel ist es, das Messeelebnis über das der physischen Messe hinaus zu verlängern. Vorstellbar

sind dabei Lösungen, die die Vor- und Nachbereitung des Messebesuchs unterstützen, aber auch solche, die Besucher an der physischen Messe teilhaben lassen, obwohl sie die Reise nach Stuttgart nicht antreten können.

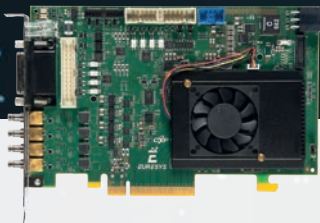
VISION Zum Abschluss eine persönliche Frage: Sie und Ihr Team haben zwei Jahre an der Vorbereitung für die Vision 2020 gearbeitet, um diese dann absagen zu müssen. Wie hat sich das angefühlt?

Niethammer: Die Vision ist alle zwei Jahre ein großes Highlight in unserem Messekalender. Umso schwerer ist uns die Absage gefallen. Die Reaktionen aus der Bildverarbeitungsbranche und der Ausblick auf 2021 lassen uns nach vorne blicken und motivieren sehr dazu, die Vision 2021 voller Elan anzugehen. (peb) ■

www.vision-messe.de

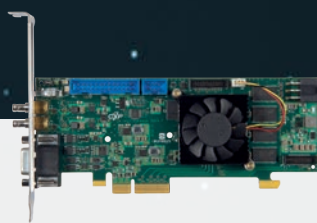
- Anzeige -

Kompakte, lüfterlose Coaxlink CXP-12-Framegrabber



Coaxlink Quad CXP-12 CXP-12 CoaXPress-Framegrabber mit 4 Anschlüssen

- 4 CoaXPress CXP-12-Anschlüsse: 5.000 MB/s Kamerabandbreite
- PCIe 3.0 (Gen 3) x8 Bus: 6.700 MB/s Busbandbreite
- Umfassende Funktionen mit
- 20 digitalen I/O-Leitungen
- Umfassende Kamerasteuerungsfunktionen
- Memento Event-Logging-Tool



Coaxlink Duo CXP-12 CXP-12 CoaXPress-Framegrabber mit 2 Anschlüssen

- 2 CoaXPress CXP-12-Anschlüsse: 2.500 MB/s Kamerabandbreite
- PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus: 3.300 MB/s Busbandbreite
- Low-Profile-Karte Lieferung mit Standard- und Low-Profile-Klammern
- Luftgekühlter Kühlkörper
- Umfassende Funktionen mit
- 10 digitalen I/O-Leitungen
- Umfassende Kamerasteuerungsfunktionen
- Memento Event-Logging-Tool

CoaXPress



Coaxlink Mono CXP-12 LH CXP-12 CoaXPress-Framegrabber mit 1 Anschluss

- 1 CoaXPress CXP-12-Anschluss: 1.250 MB/s Kamerabandbreite
- PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus: 3.300 MB/s Busbandbreite
- Low-Profile-Karte Lieferung mit Standard- und Low-Profile-Klammern
- Passiver (lüfterloser) Kühlkörper
- Umfassende Funktionen mit
- 10 digitalen I/O-Leitungen
- Umfassende Kamerasteuerungsfunktionen
- Memento Event-Logging-Tool

www.euresys.com - sales.euresys.com

 **euresys**
Empowering Computer Vision

Fokus auf VISION

Bildverarbeitungs-Standardisierung in Zeiten von Corona

AUTOR: THOMAS LÜBKEMEIER, GENERAL MANAGER, EMVA | BILD: MESSE STUTTGART



Die Bildverarbeitungsbranche kann sich schon 2021 wieder in Stuttgart auf der Vision treffen. Ein wichtiges Signal für die hochdynamische Visionindustrie. Derweil stellt die Pandemie die Bildverarbeitungs-Standardisierung vor Herausforderungen.

Als europäischer Branchenverband freut sich auch die EMVA darauf, im kommenden Jahr wieder mit diversen Aktivitäten zum Erfolg der Weltleitmesse beitragen zu können.

Als europäischer Branchenverband freut sich die EMVA, im kommenden Jahr mit diversen Aktivitäten zum Erfolg der Vision vom 5. bis 7. Oktober 2021 beitragen zu können. Dazu gehört die EMVA International Vision Night als Get-together der Branche am Vorabend des ersten Messtags. Auf der Messe selbst ist unter Federführung der EMVA die Sonderschau International Vision Standards geplant, welche die neuesten Entwicklungen der globalen Visionstandards aufzeigt.

Standardisierung in Corona-Zeiten

Die diversen Normungsaktivitäten und damit Wegbereiter der Bildverarbeitungsstandards bleiben von den Folgen der Corona-Pandemie nicht unberührt. So findet das turnusgemäße Herbsttreffen International Vision Standards

Meeting (IVSM) in diesem Jahr nicht wie geplant im Japanischen Gifu, sondern als auf vier Wochen verteilte Online-Meetings der jeweiligen Arbeitsgruppen statt. Die Arbeitsgruppen der von der EMVA gehosteten Standards GenICam, emVision und OOCi haben jeweils eigene virtuelle Meetings, während EVMA 1288 im Rahmen des Future Standard Forums der G3 Bericht erstatten wird. Die traditionell sehr gute und enge Zusammenarbeit auf globaler Ebene ist mit der Verlegung in den virtuellen Raum auf viel Kreativität und Flexibilität aller Beteiligten angewiesen. Schließlich finden sich zum IVSM Ingenieure aus den unterschiedlichsten Zeitzeonen von Vancouver über Tokyo bis Berlin für den Austausch und die Diskussion technisch komplexer Sachverhalte zusammen. Ein in dieser virtuellen Konstellation fehlendes Highlight ist

das Plugfest. Die Interoperabilität der unterschiedlichsten Komponenten und zur Anbindung an Host-Anwendungen werden normalerweise im Rahmen des IVSM getestet und der Austausch unter den am Standardisierungsprozess beteiligten Firmen treibt wiederum die technische Innovation voran.

TriEye wird EMVA-Mitglied

Die EMVA heißt die israelische Firma TriEye Ltd. als Mitglied willkommen. Das Unternehmen hat sich auf CMOS-basierte SWIR-Sensorlösungen spezialisiert. Nach eigenen Angaben gelang es mittels Nanotechnologie eine bis zu 1.000fache Kostenreduzierung bei der HD CMOS-basierten SWIR-Sensorik. ■

www.emva.org

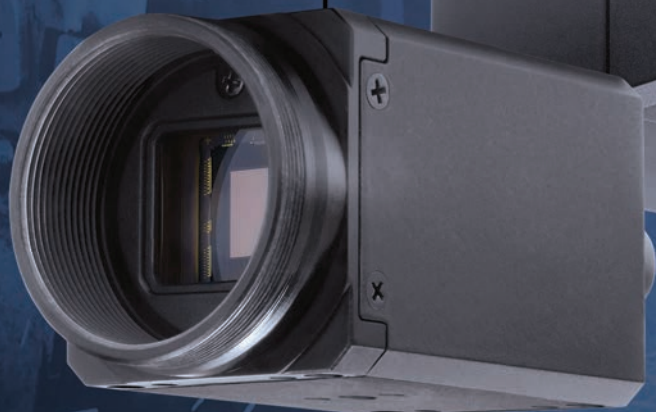
FACTORY TOUGH

Triton Camera

0.4 - 24.5 MP
Sony Pregius S Sensors
Active Sensor Alignment
Compact 29 x 29 mm Size
IP67 Case

GEN*i*CAM

GiGE
VISION



Helios2 ToF 3D Camera **NEW!**

IMX556PLR CMOS Back-Illuminated ToF Sensor
640x480 @ 30FPS, 8.3m Max Range
High Accuracy with Sub-millimeter Precision
IP67 Case

GiGE
VISION

GEN*i*CAM



**Shock & Vibration
Certified**
EN 60068-2-27
EN 60068-2-64



**EMC Industrial
Immunity**
EN 61000-6-2



**Dust Proof,
Water Resistant**
IP67



**100m Ethernet with
Power over Ethernet**
IEEE 802.3af/at



**M12 & M8 Secure
Connectors**
IEC 61076-2-109
IEC 61076-2-104



**Die-cast/
Aluminium Case**
Strong & Lightweight

Delivering industrial certification standards to our Triton and Helios2 cameras means they can be relied on for 24/7 operation. Whether it is integrating cost-effective IP67 protection into the compact Triton, or through pushing the limit for Time-of-Flight precision in the Helios2, LUCID continues to focus on their primary goal: innovative machine vision cameras that withstand the challenges of continuous industrial use.

Learn more at thinklucid.com/factory-tough

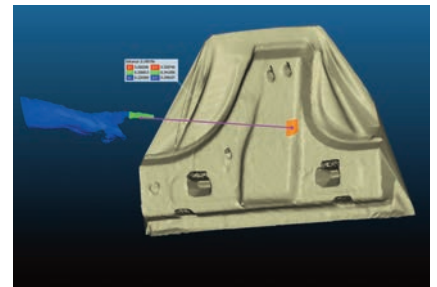
LUCID
VISION LABS

TOP-PRODUKTE

Gestensteuerung für robotergeführte Messtechnik

Am Fraunhofer IOF wurde ein robotergeführtes Sensorsystem entwickelt, das durch einfache Gesten des Bedieners interaktiv gesteuert werden kann. Die Gesten werden von einem 3D-Interaktionssensor erkannt und automatisch in Befehle für das kollaborative Robotersystem übersetzt. Der Interaktionssensor besteht aus einem Stereokamerasystem und einem Musterprojektor (Wellenlängenbereich 850nm).

Der Sensor erfasst einen Bereich von 800x800x500mm mit einer 3D-Bildrate von 30Hz. Dies beinhaltet die Lage und grobe Form des Werkstücks sowie den Bediener bzw. dessen Arm. Erkennt der Bediener eine mögliche Defektstelle am Werkstück, wird durch eine Zeigegeste der Befehl zu einer Prüfung dieser Stelle erteilt.



www.iof.fraunhofer.de

Polarisiertes Licht visualisieren und filtern ohne PC

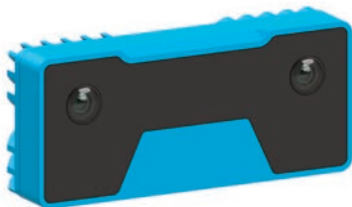


Durch ein Firmware-Update sind die uEye CP Polarisationskameras von IDS zukünftig in der Lage, Richtung und Grad von polarisiertem Licht durch eine On-Camera Pixelvorverarbeitung selbständig zu bestimmen. Auswählbare Bildkomponenten filtern oder visualisieren störende Lichtreflexionen direkt aus den Sensor-Rohdaten und

machen Objektmerkmale schon vor der Bildübertragung zum PC sichtbar. Wie mit einem Lichtschalter schalten Algorithmen störende Überblendungen und Spiegelungen im Bild einfach aus oder erhöhen Kontrastverhältnisse von feinen Strukturen durch die Visualisierung des Polarisationsgrades.

www.ids-imaging.de

Extrem weitwinklige 3D-Kamera mit KI



Mit HemiStereo NX führt 3dvisionlabs eine extrem weitwinklige 3D-Technologie für den kostengünstigen Einstieg in Anwendungen im industriellen Umfeld ein.

Im passiv gekühlten Gehäuse ist

eine GPU-basierte KI-Verarbeitung integriert. Wahlweise kommt hier ein Nvidia Jetson Nano oder Xavier NX Prozessormodul zum Einsatz. Mit dem HemiStereo SDK realisieren Kunden individuelle Lösungen direkt im Sensor. Die 3D-Kamera ist mit 12MP-Bildsensoren, zwei wählbaren Objektiven (90° und 180° Öffnungswinkel) verfügbar. Weitere Modelle mit IP67-Zertifizierung und Global-Shutter-Sensoren für hochdynamische Anwendungen folgen in Kürze.

www.3dvisionlabs.com

Röntgenmikroskop im Submikrometerbereich

Mit der Metrology Extension (MTX) für das Xradia 620/520 Versa

Röntgenmikroskop

können dimensionelle

Messungen mit einer

Genauigkeit durchgeführt

werden, die weit über die

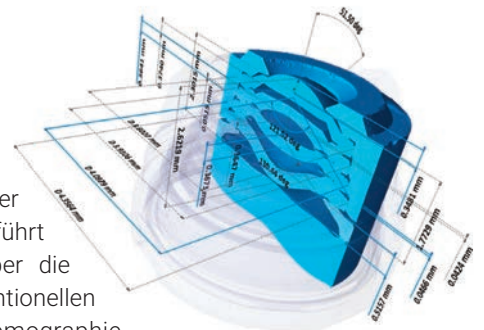
Grenzen der konventionellen

Röntgen-Computertomographie

(CT) hinausgeht. Mit einer einfachen Kalibrierung auf einen

Maximum Permissible Error (MPE)-Wert von $(1,9 + L/100) \mu\text{m}$

eröffnet das Gerät neue Anwendungsfelder für Röntgenmikroskope in der industriellen Fertigung und Grundlagenforschung. MTX wird zusätzlich auch als Upgrade-Option angeboten.



eröffnet das Gerät neue Anwendungsfelder für Röntgenmikroskope in der industriellen Fertigung und Grundlagenforschung. MTX wird zusätzlich auch als Upgrade-Option angeboten.

www.zeiss.de



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





Bild: Concurrent EDA

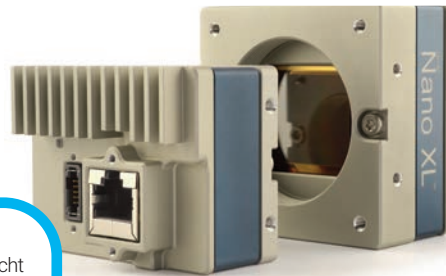


Bild: Teledyne Dalsa



Bild: Baumer GmbH

10GigE-Kameras: Die GigaSens CV von Concurrent EDA (l.o.) ermöglicht bis zu 100.000fps., die Genie Nano 5GigE von Teledyne Dalsa (r.o.) dank Turbo-Drive-Technologie eine Bandbreite, die nahe bei 10GigE liegt. Die LXT-Kameras von Baumer (l.u.) haben eine JPEG-Bildkompression und erreichen 500fps bei Full HD, während die Xtreme und Zenti Kameras von Emergent Vision die weltweit ersten Kameras mit 50GigE bzw.



Bild: Emergent Vision Technologies



Zehnfach GigE

Reportage: Überblick 10GigE-Vision-Kameras und Hersteller

AUTOR: DR.-ING. PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION

Das High Speed Interface 10GigE ermöglicht extrem schnelle Datenübertragungsraten. inVISION hat recherchiert, von welchen Anbietern es bereits 10GigE-Kameras gibt.

Eine Online-Umfrage der inVISION aus diesem Sommer ergab, dass 52 Prozent der Antworten 10GigE als das High Speed Interface der Zukunft sehen, während 21 Prozent auf CoaxPress, 14 Prozent auf USB4 und 12 Prozent auf Camera Link HS setzen. Die Vorteile von 10GigE sind vielfältig: große Kabellängen, der Aufbau auf bereits vorhandenen GigE-Vision-Strukturen und keine Notwendigkeit für einen Framegrabber. Aktuell sind die ersten 50GigE- bzw. 100GigE-Kameras angekündigt.

Zahlreiche 10GigE-Kameras

Die Atlas 10 von Lucid Vision (www.thinlucid.com) hat 24,5MP, den Sony Pregius S IMX530 und erreicht bei voller Auflösung 51fps. Demnächst veröffentlicht die Firma zwei weitere Versionen, die den

20,4MP IMX531 mit 61fps sowie den 16,2MP IMX532 CMOS Sensor mit 77fps enthalten. Die HR342XGE von SVS Vistek (www.svs-vistek.com) erreicht mit dem IMX342 von Sony bei 31,4MP eine Bildrate von 35,4fps. Weitere Modelle verwenden den IMX387 (16,8MP, 56,4fps), IMX455 (61MP, 17,9fps) sowie Gmax4651 (51MP, 10fps). Die MV-CH250-20TC von Hikrobot (www.hikrobotic.com) verwendet den 25MP GS CMOS Python 25K von On Semi und erzielt damit 40fps, während die MV-CH120-10TC den Sony IMX253 einsetzt. Die Oryx-10GigE-Kameraserie von Flir Imaging (www.flir.de) ermöglicht die Aufnahme von 12-Bit-Bildern mit einer Auflösung von 4K bei mehr als 60fps. Mit dem 31MP Sony IMX342 erreicht sie 26fps. Die COE-260-m-10GIGE-100-IR-F-Kamera von Opto Engineering (www.opto-e.de) nutzt den Python 25K CMOS (26MP, 40fps). Die Kameras sind speziell für die Optiken und Beleuchtungen der Firma entwickelt, um so nochmals die Messgenauigkeit zu erhöhen. Die RIC10-Kamerafamilie von VRmagic (www.vrmagic-imaging.com) verfügt mit 10Gbase-T sowie Nbase-T-Modi mit 5 und 2,5Gb/s über verschiedene Transportschnittstellen. Alter-

nativ steht auch eine Version mit einem Hyperspektralsensor von Imec zur Verfügung. Die PL-X9512 123 MP von Pixelink (www.pixelink.com) hat den IMX253 integriert und ermöglicht mit 12MP bis zu 65fps. In Q4/20 sollen weitere Kameras mit den IMX420, IMX531 und IMX530 Sensoren erscheinen. Die C4180 von Imperx (www.imperx.com) hat den Python NOIP1xx012KA CMOS von On Semi integriert (12,6MP, 80,4fps), die C5440-Kamera mit 10GigE over Fiber den IMX387 von Sony (16,9MP, 61,3fps).

100.000fps mit 10GigE

Die MV4-Kameraplattform von Photonfocus (www.photonfocus.com) steht mit verschiedenen CMOS Sensoren zur Verfügung, die Aufnahmen über 50.000fps ermöglichen: Lux1310 (1,3MP, 65.600fps) und Lux2100 (2,1MP, 581fps) von Luxima, sowie Sony IMX425 (1,7MP, 260fps) und zwei Gpixel Modellen, dem Gmax3265 (65,4MP, 18fps) und Gmax4651 (50,8MP, 24fps). Noch schneller ist Concurrent EDA (www.concurrenteda.com), die ein Kamera-Design von Mikrotrotron (www.mikrotrotron.de) verbessert hat, um die GigaSens CV 2.0MP 10GigE Vision-Kamera

mit einem benutzerprogrammierbaren FPGA zu entwickeln, der HD-Bilder in Echtzeit mit über 2.000fps oder bis zu 100.000fps bei kleineren ROIs verarbeitet. Die Kamera verwendet den CMOS-Sensor LUX19HS 4/3" von Alexima.

100GigE Kameras angekündigt

Die Genie Nano 5GigE Serie von Teledyne Dalsa (www.teledynedalsa.com) ermöglicht dank TurboDrive-Technologie auf Basis der 5GBase-T-Schnittstelle eine Bandbreite, die der von 10GigE Vision nahe kommt, aber deutlich preisgünstiger ist. Aktuell sind die Kameras mit Sony-Pregius-Sensoren ausgestattet, die Auflösungen von 3,2 bis 12MP bieten. Weitere Modelle mit On-Semi-XGS-Sensoren und Auflösungen von 20, 30 und 45MP sind angekündigt. Die LXT-Kameras von Baumer (www.baumer.com) haben eine integrierte JPEG-Bildkompression und erreichen so 500fps bei Full HD oder über 1.500fps bei SVGA. Eine Datenreduktion, die direkt im FPGA der Kamera erfolgt, ist im Bereich von 1:10 bis 1:20 möglich. Die allPixa Evo Zeilenkamera von Chromasens (www.chromasens.de) bietet mit einer Dual 10GigE-Schnittstelle gleich zwei Mal 10GigE und dadurch Zeilenraten bis zu 48kHz bei 10.240 Pixel bzw. 32kHz bei 15.360 Pixel in voller Farbauflösung (RGB). Die Thermografie-Kamera ImageIR 8300 hs von Infratec (www.infratec.de) ermöglicht 640x512 IR-Pixeln mit einer Bildfrequenz von 1.004Hz und einer thermischen Auflösung von 20mK. Die radiometrischen Bild-daten werden mit einer verlustfreien Echtzeitkomprimierung übertragen. Die Xtreme- und Zenith-Serie von Emergent Vision (www.emergentvisiontec.com)

sind die weltweit ersten Kameras, die auf 50GigE- und 100GigE-Schnittstellen basieren. Beide werden zunächst drei Modelle mit ultrahochauflösenden CMOS-Sensoren von Gpixel anbieten. Die HX-65000-G (50GigE) und HZ-65000-G (100GigE) aus der Zenith-Serie verfügen über den 65,4MP GMAX3265-Sensor mit 71fps im 8-Bit-Modus bei voller Auflösung und sind

ab Q4/20 erhältlich. Die HX-21000-G und die 100GigE-Version HZ-21000-G verfügen über den 21MP Gsprint4521-Sensor von Gpixel mit bis zu 300fps beim 50GigE-Modell und bis zu 600fps beim 100GigE-Modell. Die HX-100-G und HZ-100G verwenden den 103,7MP GMAX32103 CMOS-Sensor, erreichen 30fps im 8-Bit-Modus und kommen ab Q1/21. (peb) ■

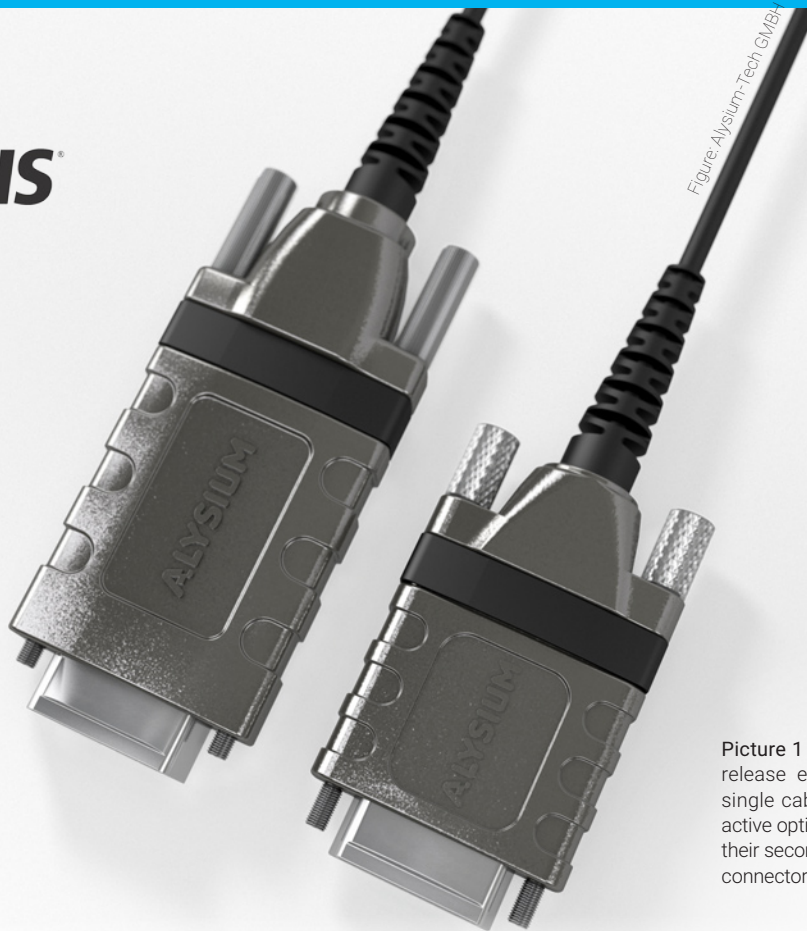
- Anzeige -



WER VISIONEN BRAUCHT, SOLLTE ZU UNS KOMMEN.

THIS IS **SICK**
Sensor Intelligence.

Industrielle Bildverarbeitung macht Ihre Fertigung effizienter. Dafür haben wir sehr konkrete Visionen im Portfolio. Wir bieten Ihnen 2D- und 3D-Vision-Sensoren, die exakt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. Konfigurieren Sie unsere gebrauchsfertigen Lösungen einfach selbst. Oder unsere Vision-Experten helfen Ihnen dabei, Ihre ganz spezielle Anwendung zu realisieren. Wir finden das intelligente. www.sick.com/machine-vision-appspace



Picture 1 | 14G will be in the next CLHS release enabling 11.4GBytes/sec in a single cable. Alysium is supporting the active optical cable and is soon to release their second generation which shrinks the connector that houses the optical engine.

Future of CLHS

New Cables and Two Cores in Parallel for Camera Link HS

AUTHOR: MIKE MIETHIG, TECHNICAL MANAGER, TELEDYNE DALSA AND CAMERA LINK HS CHAIR

The initial Camera Link HS standard was ratified in 2012 and it was updated to version 1.1 a couple of years ago – everything was kept the same, but it allowed for higher speeds on the connectors. The aim was to leverage the standard to take advantage of those higher speeds and get everything into one fiber.

CLHS built on the key strengths of Camera Link and added bi-directional GPIO and new triggering capabilities to meet

customers' demands. Another CLHS goal is to allow on-the-fly changing of Window ROIs. And so, we came up with a remote DMA style of packet, which allows the frame grabber to know which pixels are included in each packet and therefore perform image preprocessing on the fly.

Active Optical Cables

High bandwidth cameras need many data lanes to transfer data from camera to frame grabber. So CLHS has a seven down, one up lane cable. Teledyne Dalsa currently uses each lane at 10G, which gives 1.2gigabytes/sec of uplink and 8.4gigabytes/sec of effective data bandwidth returned to the

frame grabber. Rev 1.1 allowed 12.5G per lane on this cable, pushing the effective bandwidth to 10.2Gbytes/sec. This is still not enough bandwidth for upcoming products, and so 14G will be in the next CLHS release enabling 11.4GBytes/sec of throughput. Alysium and Hewtech have been supporting the active optical cable (AOC) and Alysium is soon to release their second generation which shrinks the connector that houses the optical engine and still maintains the 1W of power dissipation. Another change that has been discussed in the committee, is to allow CLHS to use 25Gbps optical technology. Studies confirm the current IP core available

from the AIA is able to run at the required speed without change, and so the migration to the new speed will happen when the optical engines and the supporting FPGAs become cost effective.

Two Existing Cores in Parallel

CLHS leverages widely available ethernet technology. Ethernet is also going to 50Gbps per lane, and there are FPGAs out there that can support 50Gbps capability. So, one proposal in the committee is to parallel two CLHS cores, as they are today, put in extra little bit of logic to, concatenate those two cores into one. And then at the receiver end, split a concatenated signal into two receive signals. So, that's a very simple change. But it's a long way off. However, it's good to know that we can keep reusing the core technology for many years to come without change, because it works.

Inexpensive Fiber Optic Cables

Fiber optic cable is very inexpensive now. For example, fiber optic cable at 300m is the cheapest solution. So, if you want distance, low cost, and high data throughput beyond what copper cabling solutions provide, fiber is the answer. In addition, fiber cables are so thin, they are more easily routed than larger copper cables which also simplifies system design. Fiber doesn't radiate emissions and it is EMI noise immune. So, it can be routed beside big motors, and data transmission won't be affected. Using fiber optic physical layer cables in conjunction with CLHS is an ideal solution to use with robotic arms because fiber is very light and very easy to move and



Figure: Teledyne Dalsa Inc.

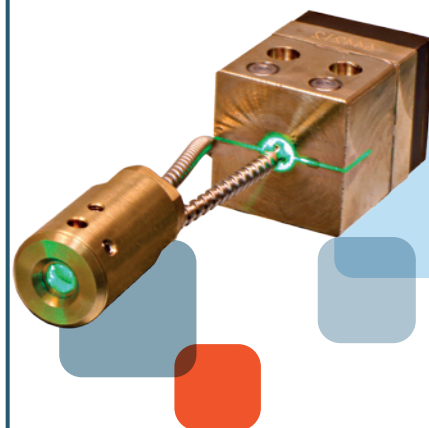
Picture 2 | The Falcon4-CLHS camera models M4480 and M4400 are using the AOC cable.

CLHS is single bit error immune. Fiber also has a lot of flex life as opposed to copper. Most people will choose the camera performance requirements first, but if you're cabling driven, then CLHS is a great choice.

CLHS Cameras with AOC Cables

The Falcon4-CLHS camera models M4480 and M4400 can reach multiple thousands of frames per second in partial scan mode, and when using the sensor's binning mode, can reach a very large pixel full well capacity of over 160Ke. The camera is using the AOC cable and takes advantage of its entire bandwidth. The camera's small size and low power is enabled by the CLHS AOC cables. With the addition of these latest models, Teledyne Dalsa now offers a variety of CLHS-cameras ranging from the high-speed 11.2MP camera with a frame rate up to 609fps in full resolution, to the high-resolution 86MP camera with a frame rate up to 16fps. The company's signature TDI line scan cameras reach to 16k pixels with 400kHz using CLHS. ■

www.teledynedalsa.com



Linienlaser

ilumFIBER VISION

- fasergekoppelte
homogene Laserlinie
- kompakte und flexible
Bauweise zur Integration
in größere Systeme
- für Anwendungen in
Messsystemen in
rauer Umgebung
- kundenspezifische
Lösungen möglich

**PHOTONIC
SOLUTIONS**
engineered for
your success

sales@imm-photonics.de
www.imm-photonics.de

Multi-Channel-Flash

Four Different Types of Illuminations in a Single Scan

AUTHOR: SIVA VALLURU, CHROMASENS GMBH | IMAGES: CHROMASENS GMBH

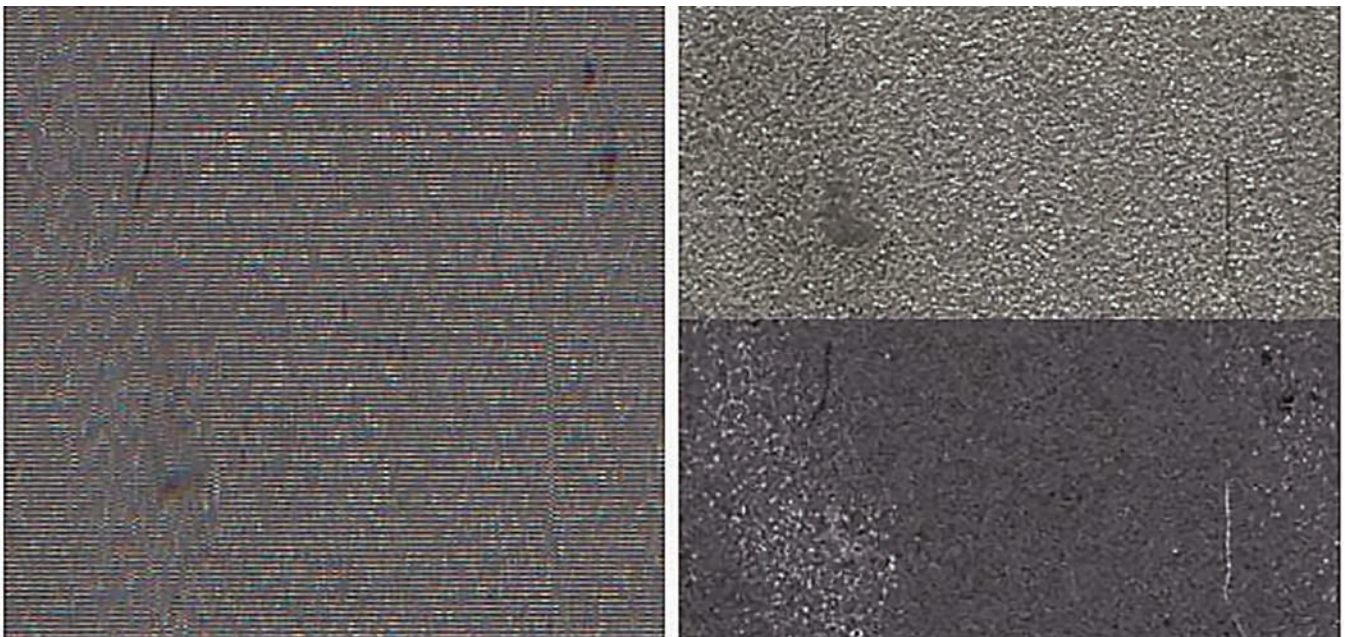


Figure 1 | Flash mode acquisition of metal sample with two different illumination geometries. Left: raw camera output. Right: Separated individual images with color plane correction.

Different allPixa cameras can be used to trigger up to four different flash controller channels synchronized to its line acquisition. This can be used to acquire several images with different illumination geometries (dark field, bright field, or back-light, co-axial) and/or colors (white, red, green, UV, IR) simultaneously in only one scan by line-multiplexing.

This means multi-channel flashing enables the system to scan the object using with up to four different type of illuminations in a single scan. Various types of defects are possible to be captured with this kind of vision system. Examples are cracks, scratches, stains, chipping, etc. The multi-channel flash control feature of the cameras can acquire multiple images, whereas every image is recorded under different illumination conditions in a single scan. In addition, high color fidelity and a high dynamic range help to achieve excellent results in defect detection. The high-quality color images can give more information about the defect class and extent of the defects on the object.

The large full well capacity of the sensor enables a high dynamic range and the blooming resistance is outstanding, which is very important for strong local reflections in bright field configuration.

Flash Controller Synchronization

One application where this is useful is in inspection tasks where different kinds of defects are identified either in images captured with brightfield illumination (e.g. scratches) while other defects require darkfield illumination (e.g. dust particles). Figure 1 illustrates this: The left side shows the raw camera image output for a metal sample with activated flash mode for one bright-field and one darkfield illumination. The size of this image in scan direction

- Anzeige -

Kameraschutzgehäuse
Montagelösungen
Zubehör



www.autoVimation.com

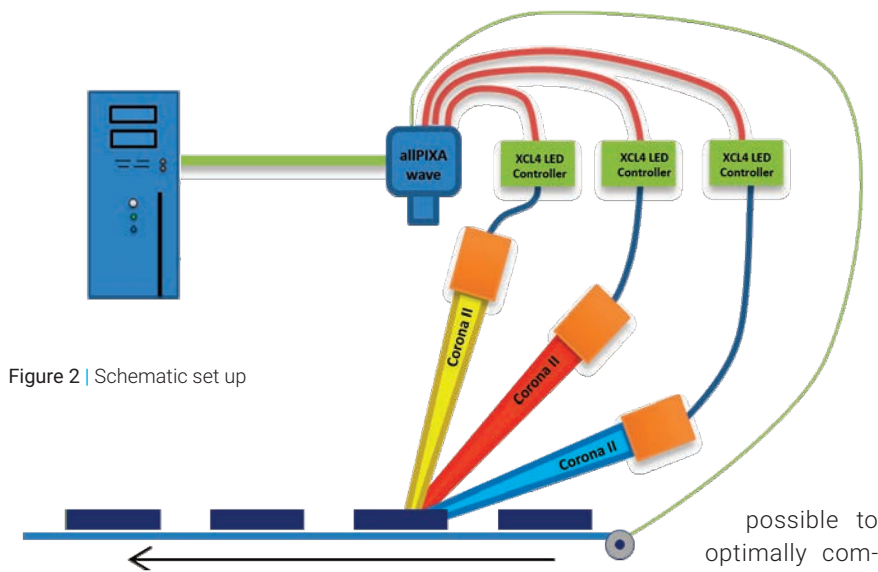


Figure 2 | Schematic set up

is enlarged by a factor of two as each line is captured twice with alternating illumination. The result is an image that is interlaced line by line repeatedly. This image needs to be deinterlaced and a correction for the color plane shift needs to be applied which results in the images shown on the right. The separation of these images is not part of the camera function and needs to be done in a postprocessing step.

Multi-exposure HDR Imaging

The flash mode of the allPiXA pro, allPiXA wave and allPiXA evo cameras allows to capture multi-exposure images during a single scan. This results in several congruent images of the same scene with different integration times. Such a set of images is the prerequisite needed to compose a single HDR image. The general goal of HDR imaging is to reduce the loss of detail from imaging scenes containing regions with vastly different brightness. With a single image, one can either use a low integration time which loses information in the dark regions due to camera noise or a higher integration time which leads to saturation in the bright regions. But if the images from both (or more) exposure times are available it is

possible to optimally compress this information into the standard dynamic range of a digital image. The flash mode of the allPiXA series cameras is implemented in such a way that the integration time during each pattern is determined by the resulting time of the pattern. So, for HDR imaging set up the flash patterns in such a way that the resulting times of the patterns matches the needed different exposure times. This will create an interlaced image like the one shown in Figure 1 but with different exposure times instead of different illumination geometries. Figure 3 demonstrates it using a ball grid array (BGA) sample. The solder balls are made of highly re-

flective metal while the base of the sample is usually quite dark. The HDR approach allows to inspect the base for defects without saturating the balls. There exist multiple ways of computing HDR images from multiple low-dynamic range images.

Multi-Channel-Flash

The master slave mode for allPiXA series of cameras is two or more cameras are synchronised in such a way that each line is captured at exactly same moment in both or more cameras. In this mode, one of the cameras is the master which receives the encoder signal and controls other cameras. Multi-channel Flash mode is fully compatible with master/slave operation of the allPiXA series of cameras, 3D PiXA cameras. It is recommended to use a dedicated frame trigger. For a 3DPiXA with internal master/slave interface you can send the trigger signals to the camera using the Camera Link signals as this will free up the external interface for flashing. Otherwise the external interface is already in use for the synchronization cable so to access the pins sending the flash signals you need a suitable breakout cable. ■

www.chromasens.de

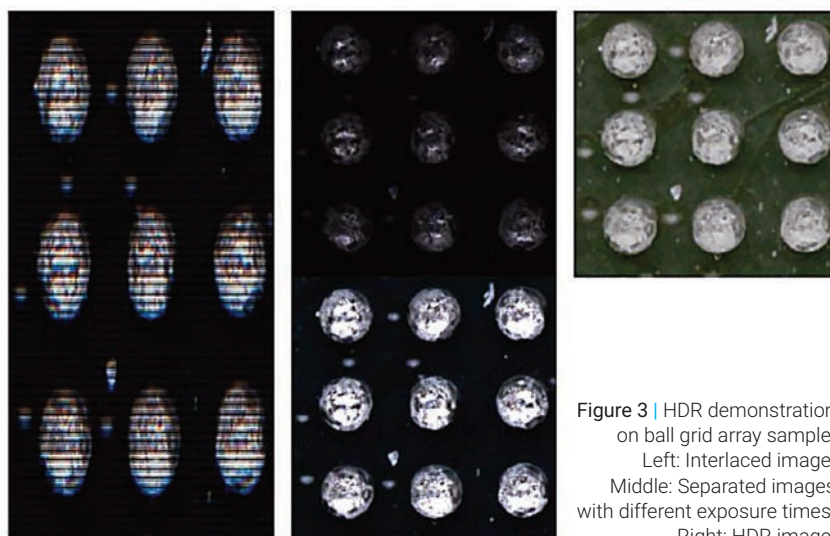


Figure 3 | HDR demonstration on ball grid array sample.
Left: Interlaced image.
Middle: Separated images with different exposure times.
Right: HDR image.

Bild 1 | Fruchtsortieranlage mit Inspektionskameras

Bild 2 | Die spektrale Empfindlichkeit der Image Sensoren IMX990 und IMX991 liegt zwischen 400 und 1.700nm, sodass sie über den sichtbaren Spektralbereich hinaus auch Licht im SWIR-Bereich detektieren können.

Von VIS bis SWIR

Image Sensoren verarbeiten sichtbaren und SWIR-Bereich

AUTORIN: SIBEL YORULMAZ-COKUGUR, SENSOREXPERTIN, FRAMOS GMBH

Sony Semiconductor Solutions hat zwei Bildsensoren auf den Markt gebracht, die sowohl den sichtbaren als auch den kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) verarbeiten können. Die Sensoren IMX990 und IMX991 nutzen mit 5µm die branchenweit kleinste Pixelgröße aller InGaAs-Sensoren.

Die Sensoren verwenden die SenSWIR-Technologie von Sony und sind SXGA 1/2-Typ und VGA 1/4-Typ Bildsensoren. Beide Produkte verwenden 5µm große Quadratpixel, die für das menschliche Auge sichtbares Licht und darüber hinaus Wellenlängen im NIR- und SWIR-Bereich erfassen. Die spektrale Empfindlichkeit der Sensoren liegt zwischen 400 und 1.700nm, sodass sie über den sichtbaren Spektralbereich hinaus auch Licht im SWIR-Bereich detektieren können und

in diesen hineinsehen können, ohne im sichtbaren Spektralbereich große Abstriche machen zu müssen. Dies wird teilweise durch die Verdünnung der oberen Indiumphosphid (InP)-Schicht erreicht, die über dem InGaAs liegt. Dies ermöglicht es kürzeren Wellenlängen (blauer Lichtbereich) den empfindlichen InGaAs-Bereich zu durchdringen und dort absorbiert zu werden. Die lichtempfindliche Abtastschicht wird dann mit der Ausleseschaltung über Cu-Cu-Verbindungen gepaart. Ein externer Speicher stellt optische Schwarzwertinformationen (OPB) in Echtzeit bereit, ohne dass eine externe Dunkelstromkorrektur (DCC) erforderlich ist. Der 1,34MP Sensor IMX990 verfügt über eine aktive Pixelmatrix mit 1.296x1.032 Pixeln, die mit 130fps bei 8Bit, 120fps bei 10Bit und 70fps bei 12Bit übertragen wird. Die aktive Pixelmatrix mit 656x520 Pixeln des 0,34MP Sensors IMX991 überträgt mit 250fps bei 8Bit, 240fps bei 10Bit und 130fps bei 12Bit. Die kleinere Pixelgröße der Bildsensoren in Kombination mit der Sta-

cked-Layer-Design Erfahrung von Sony sorgt für ein sehr kompaktes Gehäuse-Design, wodurch die Kosten für ähnlich konstruierte SWIR-basierte Kameras gesenkt werden. Sowohl ein Keramik-PGA mit integrierter thermoelektrischer Kühlung (TEC) als auch ein Keramik-LGA-Gehäuse werden verfügbar sein. Für diejenigen, die Erfahrung mit der Integration von Pregius Sensoren haben, unterstützen die neuen Chips fast dieselben Funktionalitäten, wodurch ihre Integration in bestehende Designs beschleunigt wird und die für SWIR-basierte Kameradesigns typischerweise erforderliche analoge Schaltung entfällt. Global Shutter, ROI und integriertes Digitalthermometer sind Standardfunktionen, die verfügbar sind. Die Bilddaten werden über zwei oder vier schaltbare SLVS-Schnittstellen mit 8, 10 oder 12Bit/Pixel übertragen, während die Kommunikation entweder über I2C oder 4-Draht Technik erfolgt. Die Serienproduktion ist für das Frühjahr 2021 geplant.

www.framos.de



Die M12 X-coded Kabelassemblies sind auch als gewinkelte Version verfügbar. In 90° Schritten sind vier Winkelvarianten möglich, wobei die gewinkelte Version die kleinste auf dem Markt verfügbare Bauhöhe aufweist.

10Gbit/s mit M12

M12 X-coded Steckverbinder für die Bildverarbeitung

AUTOR: DANIEL KÄSTNER, KEY ACCOUNT MANAGER, ALYSIUM-TECH GMBH | BILD: ALYSIUM-TECH GMBH

Im industriellen Umfeld gehört der M12 X-coded Steckverbinder zu den etablierten Schnittstellen, um eine robuste und sichere Datenübertragung entsprechend des Gigabit Ethernet Standards für Bildverarbeitungssysteme zu realisieren.

Es stellt sich die Herausforderung hohe Datenraten von bis zu 10Gigabit/s in rauen Industrieumgebungen sicher zu übertragen. Dabei darf die Übertragungsstrecke weder von äußeren Einflüssen gestört werden noch darf sie selbst andere Systeme beeinflussen. Staub und Feuchtigkeit dürfen sich über längere Zeiträume nicht nachteilig auf die Stabilität auswirken. Weiter dürfen mechanische Belastungen wie sie in

Schleppketten oder in Anlagen mit Industrierobotern auftreten sich nicht negativ auf die Bitfehlerrate und damit auf den Datendurchsatz auswirken. Alysium-Tech realisierte entsprechen diesen Anforderungen ein technisch anspruchsvolles Produkt. Die M12 X-coded Kabelassemblies ermöglichen eine Datenrate von bis zu 10Gigabit/s entsprechend des ISO/IEC 11801 Cat. 6A Standards. Der eingesetzte robuste, metrische Rundsteckverbinder besteht aus einem umspritzten Metallgehäuse. Dieses wirkt konstruktiv mit seiner 360° Schirmung effektiv gegen externe Störungen und verhindert ebenso die Beeinflussung angrenzender elektronischer Systeme. Der zusätzliche Verguss sowie angepasste Formteile im Inneren des Steckverbinders verhindert das Eintreten von Staub und Wasser, so dass die Schutzart IP67 in der Serienproduk-

tion erreicht wird. Abhängig von den Projektanforderungen verwendet Alysium-Tech für die M12 X-coded Assemblies Kabelmaterialien, welche gemäß den Chain-Robot Cable Compliance Test Conditions HN 120/0.5 für eine mechanisch dynamische Belastung von mehr als einer Million bzw. mehr als zehn Millionen Bewegungszyklen ausgelegt sind. Somit sind diese Assemblies ideal für den Einsatz in Schleppkette, Industrierobotern und Krananlagen geeignet. Die M12 X-coded Kabelassemblies sind auch als gewinkelte Version verfügbar. In 90° Schritten sind vier Winkelvarianten möglich, wobei die gewinkelte Version die kleinste auf dem Markt verfügbare Bauhöhe aufweist und damit die Installation in Maschinen und Anlagen erleichtert. ■

www.alsium.com

KAMERAS

SWIR-KAMERAS
HDR & HIGH SPEED
API & SDK



High-resolution PCI Express based cameras

The PCI Express high-speed camera CB262 of Ximea offers 26MP at 150fps when streaming at 10Bits in RAW image format. The new camera

is utilizing color and mono versions of the GMAX0505 CMOS sensor from Gpixel which has picture parameters close to sCMOS performance. Twice the 5K resolution of the world's smallest global shutter contains 5120x5120 pixels with a size of 2.5 μm while still providing a dynamic

range of 70dB in 12bit mode. This makes it suitable to use it with the compact C-mount lenses. The PCI Express Gen3 interface has a bandwidth of 64Gbits and real data throughput of 7000MB/s.

Ximea GmbH
www.ximea.com

2MP MIPI module with pre-focused scanning optic

Teledyne e2v has expanded its product portfolio with a 2MP MIPI interfaced module featuring a pre-focused, industrial-grade scanning optic. Designed specifically for scanning and embedded vision applications, the sensor includes the patented Fast Self-Exposure mode that ensures

the first, and all subsequent frames, are correctly exposed. This enables the fastest possible decoding/image processing by the downstream digital system, even in rapidly changing light conditions. The module has a 20x20x16mm mechanical outline and is fitted with a custom-designed lens for applications that typically require a greater working range.



Teledyne e2v
www.teledyne-e2v.com

- Anzeige -



24MP 4/3" MPT Serie

NEU



IMX492 45MP
IMX530 24MP

Höhe 58mm
f=35mm

NEU Lens Connect

Präzise Fernsteuerung von Fokus, Iris & Zoom via USB.*



NEU

Objektive für ITS



NEU

Objektive für Dronen



1.1"

MPYIR
IMX253 12MP
IMX304 12MP
IMX255 8.9MP

1"

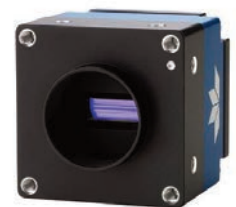
YL
IMX183 20MP
IMX255 8.9MP
IMX267 8.9MP

CBC (Europe) GmbH
Hansallee 191 • 40549 Düsseldorf
info@cbc-europe.com • 0211 530 67 0
www.computar.com • www.cbc-europe.com

*Funktion je nach Modell verschieden

SWIR-Zeilenkamera-Serie mit 40kHz

Die Linea-SWIR-Zeilenkamera von Teledyne Dalsa (Vertrieb Stemmer Imaging) verfügt über einen InGaAs-Zeilen-Sensor mit einer Zeilenrate von 40kHz. Die Kameraserie ist mit Auflösungen von 512 Pixeln (25 μm) und 1.024 Pixeln (12,5 μm) erhältlich. Dank des Cycling-Modus mit mehreren Benutzer-Konfigurationssätzen können Sequenzen mit verschiedenen Lichtquellen, Beleuchtungswinkeln, Belichtungszeiten, Verstärkungen etc. aufgenommen werden. Für Szenen mit sehr hellen und sehr dunklen Bereichen verfügt die Kamera über einen HDR-Modus.



Stemmer Imaging AG
www.stemmer-imaging.de

11.2MP CLHS cameras



The Falcon4-CLHS M4480 and M4400 cameras of Teledyne Dalsa, based on the Teledyne e2v Lince 11.2MP monochrome sensors. The new CLHS models

can reach multiple thousands of frames per second in partial scan mode, and when using the sensor's binning mode, can reach a very large pixel full well capacity of over 160Ke. The Falcon4-CLHS leverages standard cabling technology such as CX4 and fiber optic (AOC) cables to maximize length and speed.

Teledyne Lumenera
www.teledynedalsa.com

51MP-Kamera mit 10GigE Interface

Die MV8-Serie von Photonfocus mit 80mm Kantenlänge wurde speziell für große und schnelle Sensoren entwickelt. Das erste Exemplar der Serie hat 51MP Auflösung, Global-Shutter-Technologie und ein 10GigE Interface. Die Kamera ermöglicht 24fps in der 8k-Cinema-Klasse und eine hohe Dynamik dank der 4,6x4,6µm Pixel. Die ersten Prototypen in der Farb- und Monochrom-Variante sind bereits erhältlich.



Photonfocus AG
www.photonfocus.com

Preisgünstige 5MP-Kamerafamilie

IDS wird im Herbst die neue Kamerafamilie uEye XLE auf den Markt bringen. Sie ist speziell für hochvolumige und preissensible Projekte konzipiert. Dank verschiedener Gehäusevarianten, äußerst kompakter Abmessungen und USB3-Vision-Schnittstelle lassen sich die Kameras leicht in Bildverarbeitungssysteme integrieren. Die ersten Modelle werden mit dem lichtempfindlichen 5MP-Sensor ON Semiconductor AR0521 ausgestattet sein. Erste Prototypen stehen bereits zur Verfügung.

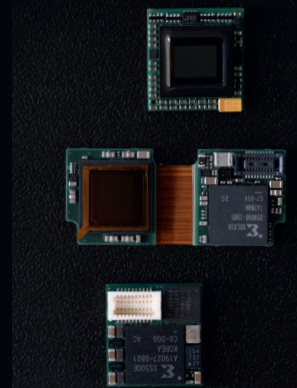
IDS Imaging Development Systems GmbH
de.ids-imaging.com



ULTIMATIVE KAMERA (SUB-)SYSTEME

Zugeschnitten auf Ihre individuellen Bedürfnisse

- Industrielle und wissenschaftliche Kameras für besondere Anforderungen
- Die schnellsten, leichtesten und kompaktesten Formfaktoren
- Hoch qualitative Serienproduktion und individualisierte Anfertigungen
- Anpassung und Sonderanfertigung von elektronischen und mechanischen Komponenten
- Multi-Kamera-Plattformen für besonders hohe Bandbreitenanforderungen
- FPGA-Software, SDK mit Multi-Platform-Treibern, APIs und Tools
- Entwicklung, Wartung sowie technischer Support im direkten Austausch mit unserem R&D-Team



www.ximea.com

10GigE-Kameras mit integrierter JPEG-Bildkompression



Die neuen LXT-Kameras von Baumer mit integrierter JPEG-Bildkompression ermöglichen die Bilderfassung mit sehr hoher Auflösung und Geschwindigkeit über die 10GigE-Schnittstelle. Damit sind z.B. 500fps bei Full HD oder über 1.500fps bei SVGA möglich. Eine Datenreduktion im Bereich 1:10 bis 1:20 ist möglich. Da die Bildkompression direkt

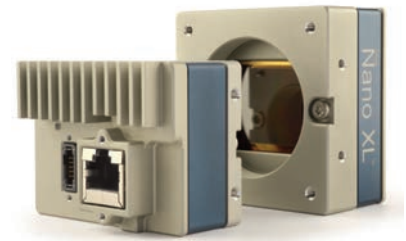
im FPGA der Kamera erfolgt, wird das PC-basierte Bildverarbeitungssystem von rechenintensiven Algorithmen zur Bildkompression entlastet. Bandbreite, CPU-Last sowie der benötigte Speicherplatz werden so reduziert. Erste Modelle sind noch in Q3/20 verfügbar.

Baumer Group
www.baumer.com

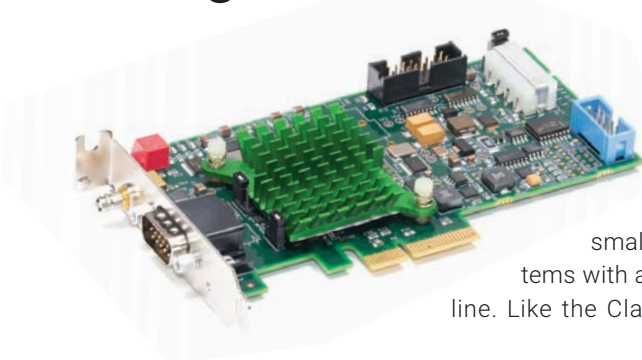
5GigE Vision Camera with 19fps

The Genie Nano-5G 45M is based on a new family of XGS sensors from ON Semiconductor, replacing the discontinued ON Semiconductor high resolution KAI CCD sensors. With Teledyne Dalsa's TurboDrive technology the camera achieves full resolution image transfer at up to 19fps. Coupling a 59x59mm form factor, and a transition from 1GigE Vision to 5GigE Vision without the need for software changes.

Teledyne Dalsa Inc.
www.teledynedalsa.com



Single link CXP-Frame Grabber



BitFlow has expanded its Claxon series of high-performance CoaXPress CXP-12 frame grabbers with a new single link version. The Claxon CXP1 provides developers of smaller-scale, yet complex vision systems with a deterministic, zero-latency pipeline. Like the Claxon CXP4 quad link model, the

new frame grabber takes full advantage of a half-size PCI Express expansion bus and StreamSync DMA. The Claxon CXP1 has an uplink interface of up to 41.6Mbps, and further simplifies integration by supplying 13W of Safe Power through PoCXP.

BitFlow, Inc.
www.bitflow.com

CLHS and 10GigE development kit

The KIT_CLHS of Hires Vision is a camera development kit principally oriented to the Camera Link HS 1.0 protocol. Furthermore the kit can be used for 10GigE application and offers an effective solution against CL and GigE Vision protocols limitations.

It provides all the necessary components to get the development of embedded vision applications started for both M and X protocols. The main advantage of the kit is the cost reduction as the time of development of high-performance camera using the protocol CLHS 1.0 and 10GbE is shortened.



Hires Vision
www.hiresvision.com

- Anzeige -

LUMIMAX®
LightGuide V02
BLACK-SERIEN

- KEINE STÖRENDE REFLEXIONEN
- KOMBINATION VON AUF- UND DURCHLICHT



www.lumimax.de



Bild 1 | Immer mehr Objektive basieren auf Flüssiglinsen, sei es mit telezentrischen Objektiven, im Bereich Mikroskopie oder mit Festbrennweitenobjektiven. Allerdings gibt es einige Punkte beim Einsatz von Flüssiglinsenobjektiven zu beachten.

Liquid Lens Guideline

Optimale Ergebnisse mit Flüssiglinsenobjektiven

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

Flüssiglinsen sind nach wie vor eines der aktuellsten Themen, wenn es um Optik-Innovationen im Machine-Vision-Umfeld geht. Der folgende Beitrag gibt eine Übersicht über vorhandene Produkte und zeigt, was beim Einsatz von Flüssiglinsenobjektiven beachtet werden sollten.

Immer mehr Hersteller sind mit Objektiven basierend auf den Flüssiglinsen von Optotune- oder Corning Varioptic am Markt vertreten, sei es mit telezentrischen Objektiven, im Bereich Mikrosko-

pie oder mit Festbrennweitenobjektiven. Während im letzten Fachbeitrag die Technologien der beiden genannten Hersteller vorgestellt wurden (inVISION 1/20 S. 38 'Flüssiglinsentechnologien im Vergleich'), gibt dieser Beitrag eine Übersicht über die verschiedenen Produkte und beleuchtet Aspekte, die beim Einsatz der verschiedenen Typen von Flüssiglinsenobjektiven beachtet werden sollten. Allgemein ist zu beachten, dass die Bildqualität mit zunehmender Größe des Fokussierbereichs abnimmt. Je größer der abzubildende Arbeitsabstandsbereich, desto stärker muss die Brechkraft der Flüssiglinse angepasst werden. Dies führt insbesondere dazu, dass ihr Beitrag zur sphärischen Aberration stark

variiert, was sich nur bedingt durch die übrigen Optiken im System kompensieren lässt. Um die bestmögliche Performance zu erreichen, ist es daher notwendig zu verstehen, für welchen Arbeitspunkt (Dioptrienzahl) der Flüssiglinse das Objektiv ausgelegt ist.

S-Mount Objektive

Bei S-Mount Objektiven mit Flüssiglinse ergibt sich bei der Frage nach der optimalen Bildqualität eine weitere Komplikation. Anders als für C-Mount Objektive ist für den S-Mount kein Auflagemaß definiert, wodurch sie in der Regel auch keinen mechanischen Flansch haben, bis zu dem man die Objektive 'auf An-

schlag' auf eine Kamera schraubt. Die Objektive können daher auf zwei Arten fokussiert werden. Auf der einen Seite durch den 'mechanischen Fokus', sprich das Heraus- bzw. Hereindrehen am Kameramount, auf der anderen Seite durch die Flüssiglinse. Um das optimale Ergebnis an Bildqualität zu erzielen, ist es aber notwendig zu wissen, wo beim Design des Objektivs die Schwerpunkte gesetzt wurden. Z.B. kann das Design so ausgelegt sein, dass das Objektiv die besten Ergebnisse erzielt, wenn man die Flüssiglinse ohne Brechkraft betreibt (0 Dioptrien). In diesem Fall sollte der mechanische Fokus so eingestellt sein, dass bei 0dpt an der Flüssiglinse ein scharfes Bild in der Mitte des benötigten Fokusbereichs entsteht. Das hierzu gehörige Auflagemaß ist jedoch ohne Einblick in das Optikdesign nicht ohne Weiteres zu bestimmen. Schließlich kann man die S-Mount Objektive nicht herein- bzw. herausschrauben während sie angeschlossen sind. Daher ist es einfacher, diese Information vorab beim Hersteller anzufragen. Alternativ können sich Kamera- und Objektivhersteller im Vorfeld der Produktentwicklung abstimmen: Ist dem Optikdesigner das mechanische Layout einer Platinenkamera bekannt, kann das Objektiv mit dem dazu passenden Auflagemaß entwickelt werden. In dem Fall kann man das Objektiv auch mit einem festen mechanischen Anschlag versehen, sodass der Nutzer das S-Mount Objektiv genau wie ein C-Mount Objektiv einfach auf die darauf abgestimmten Kameras schrauben kann, ohne sich weiter Gedanken zur Bildqualität machen zu müssen. Dies war die Herangehensweise bei der Entwicklung der M12-Flüssiglinseobjektivserie von Edmund Optics, die auf die Autofokus-Kameras von IDS abgestimmt ist. Als weiteres Feature verfügt das Objektivgehäuse über zwei gegenüberliegende Schlitz für das Flachbandkabel der Flüssiglinse. Sollte sich nach dem Einbau des Objektivs herausstellen, dass die zum Kabel dazugehörige Buchse auf

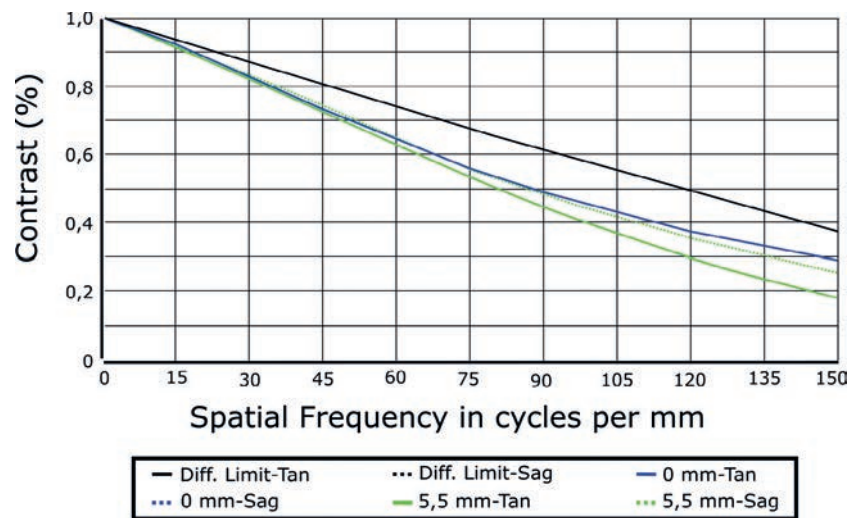


Bild 2a | MTF-Performance, optimiert bei 350mm Arbeitsabstand: hintere Schnittweite 13,7mm, Flüssiglinse 0dpt

der Kameraplatine auf der gegenüberliegenden Seite liegt, kann der Nutzer einfach die vordere Baugruppe des Objektivs abschrauben und die Flüssiglinse um 180° drehen. Hierdurch wird der Zusammenbau des Kamera-Objektiv-Systems signifikant vereinfacht.

C-Mount Objektive

Der gleiche Sachverhalt gilt prinzipiell auch für C-Mount Objektive mit Flüssiglinse. Diese verfügen über ein definiertes Auflagemaß und einen mechanischen Anschlag. Entsprechend sind die meisten Objektive so ausgelegt, dass man sie 'wie gewohnt' fest mit der Kamera verschraubt und die Fokussierung der Flüssiglinse überlässt. Dennoch kann es sein, dass gerade bei kurzen Arbeitsabständen bessere Ergebnisse erzielt werden, wenn mit einem Abstandsring geeigneter Dicke gearbeitet wird, um den mechanischen Fokus anzupassen und die Brechkraft der Flüssiglinse selbst so gering wie möglich zu halten. Um diesen Freiheitsgrad nicht zu verlieren, wurde die Cx-Serie von Edmund Optics trotz des C-Mount Anschlusses ohne festen Flansch ausgelegt. Stattdessen wird ein Konterring verwendet, sodass für jede Anwendung der optimale mechanische Fokus genutzt werden kann,

ohne bei der mechanischen Stabilität des Systems Abstriche machen zu müssen. Aber auch unabhängig vom Hersteller lohnt hier die direkte Nachfrage, damit unter Annahme der für die Anwendung zutreffenden Parameter die ideale Balance zwischen mechanischem Fokus und Flüssiglinsenfokus berechnet und verwendet werden kann. Bild 2 zeigt einen Vergleich der Abbildungsleistung eines Flüssiglinseobjektivs. Unter ansonsten gleichen Bedingungen ist in Bild 2a die MTF-Kurve eines optimierten Systems zu sehen: Der mechanische Fokus wurde genutzt, um bei 'flacher' Flüssiglinse (0dpt) auf 350mm Arbeitsabstand zu fokussieren. Die hintere Schnittweite, d.h. die Distanz zwischen der letzten Optik und der Bildebene, beträgt 13,7mm. Im Bild 2b wurde das Objektiv exemplarisch auf 500mm Arbeitsabstand optimiert: Mit 0dpt an der Flüssiglinse wurde zunächst eine hintere Schnittweite von 13,1mm festgelegt. Von diesem Arbeitspunkt aus wurde nun mit Hilfe der Flüssiglinse zurück auf 350mm fokussiert. Als Ergebnis erhält man eine durchweg geringere Bildqualität. Bei 150lp/mm liegt sowohl die MTF-Performance in der Bildmitte als auch die am Rand ca. 10% niedriger als im optimierten System (Kontrast beträgt ~20% statt ~30%).

Telezentrische Objektive

Telezentrische Objektive sind in aller Regel für einen bestimmten Arbeitsabstand ausgelegt. Wie bei Festbrennweitenobjektiven lässt sich auch hier durch die Integration einer Flüssiglinse anstelle der Blende ein Fokusmechanismus realisieren, sodass Messungen nun in einem gewissen Arbeitsabstandsbereich durchgeführt werden können. Der Preis für diese Flexibilität liegt allerdings im Mehraufwand bei der Kalibration des Systems, da sich die Vergrößerung des Objektivs, je nach Brechkraft der Flüssiglinse, verändert. Bild 3 zeigt diesen Effekt exemplarisch anhand des 0,37X Objektivs der Mercury-Serie von Edmund Optics. Im spezifizierten Arbeitsabstandsbereich von 84 bis 100mm variiert die Vergrößerung von 0,366X bis 0,380X. Der Effekt ist jedoch in guter Näherung linear und reproduzierbar, sodass eine Kalibration des Messsystems möglich ist.

Fazit und Ausblick

Auch bei der Konzeptionierung anspruchsvoller Anwendungslösungen mit Flüssiglinsen ist mit einem gewissen Aufwand zur Bestimmung der optimalen Parameter zu rechnen. Die direkte Kommunikation mit dem Objektivhersteller und das frühzeitige Testen der Hardware sind

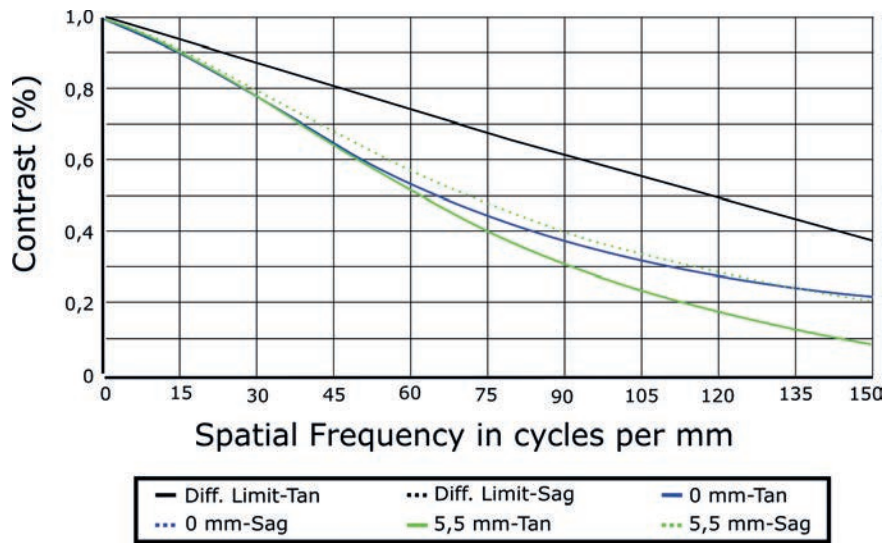


Bild 2b | MTF-Performance bei 350mm Arbeitsabstand. Hintere Schnittweite 13,1mm, optimiert für 500mm Arbeitsabstand. Per Flüssiglinse mit 0,1dpt zurück fokussiert auf 350mm.

hierbei der Schlüssel für eine erfolgreiche Implementierung eines solchen Systems. Sind die idealen Parameter festgelegt und handelt es sich um ein Projekt mit größeren Stückzahlen, kann der Objektivhersteller das mechanische Design der Objektive kundenspezifisch anpassen, um die Integration der Flüssiglinsenobjektive in der Serie zu vereinfachen. Seit August ist übrigens bei Corning Varioptic eine Flüssiglinse mit 5,8mm freier Apertur erhältlich. Insbesondere für Objektive für 2/3" Sensoren ist dies interessant, da man dort bisher mit den kleineren Flüssiglinsen noch auf vergleichsweise lang-

samere F-Zahlen ($F/4-F/7$) beschränkt war. Abschließend sei auch auf die 2019 initiierte Open Optics Camera Interface (OOCI) Arbeitsgruppe der EMVA verwiesen. Diese arbeitet an einer standardisierten Schnittstelle, welche die Kommunikation zwischen Objektiv und Kamera ermöglichen soll. Neben namhaften Kamera- und Objektivherstellern sind auch die Flüssiglinsenhersteller in die Arbeiten eingebunden.

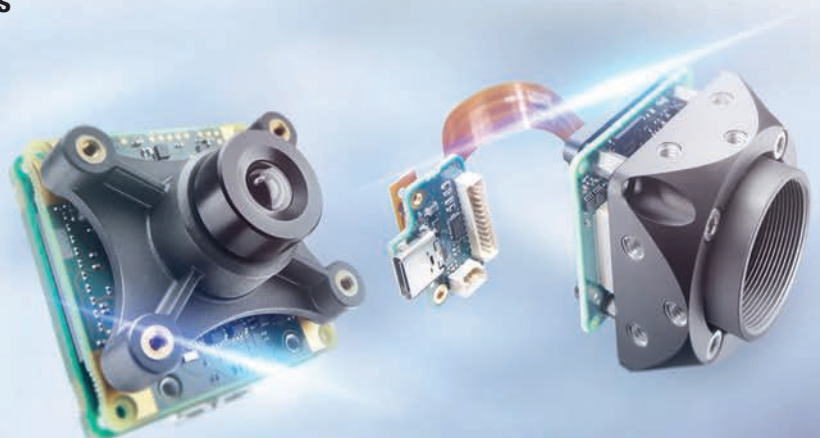
www.edmundoptics.de

Anzeige

VERWIRKLICHE DEINE VISION

Modulare Embedded Vision Platinenkameras

- anpassbar mit unserem Baukasten oder durch individuelles Customizing
- integrierte Smart-Features für reduzierten Soft- und Hardwareeinsatz
- vielseitige Sensorvarianten bis 31,5 MPixel
- jetzt auch mit Pregius S Sensoren



We Change Your Vision.

www.matrix-vision.de

A brand of Balluff

m^v **MATRIX
VISION**

Unschärfekreise

Auflösung und Schärfentiefe optimal austarieren

AUTOR: DR. PETER MERBACH, MITGRÜNDER, VISION & CONTROL | BILDER: VISION & CONTROL

Die wichtigsten Größen der Bildverarbeitung – Auflösung und Schärfentiefe – sind ein gegensätzliches Paar. Einseitiges Maximieren führt hier nicht zum Erfolg. Das Jonglieren mit optischen Gesetzen ist gefragt.

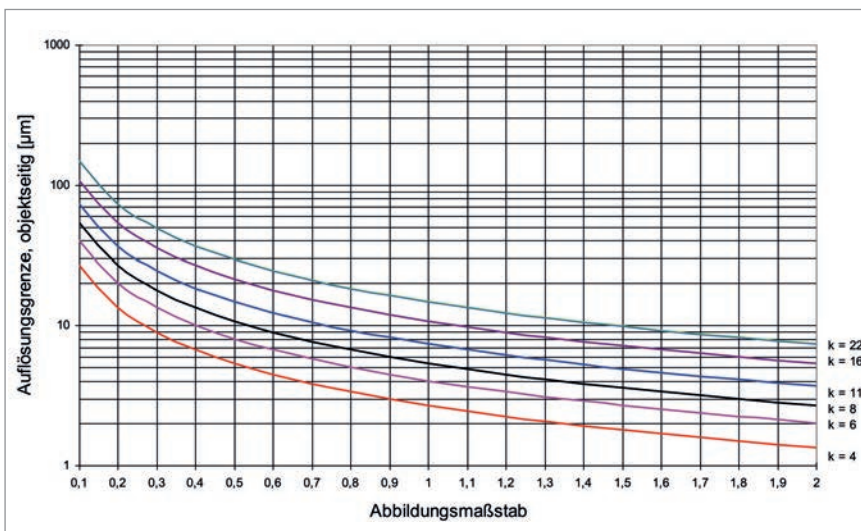


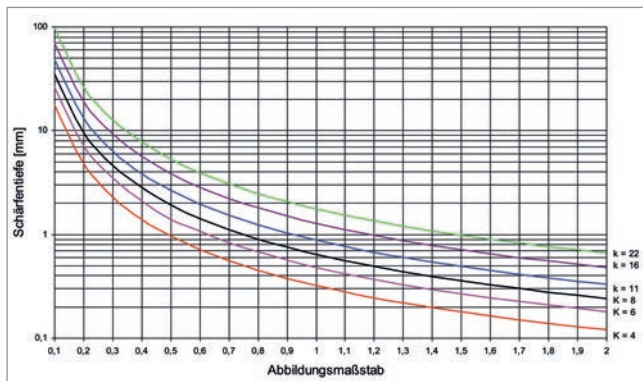
Bild 2 | Auflösung in der Objektebene für unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe bei 550nm Wellenlänge. Für 450nm sind die Auflösungswerte mit 0,82; für 880nm mit 1,6 zu multiplizieren.

In der Bildverarbeitung ist oft beides notwendig: maximale Auflösung und perfekte Schärfentiefe. Aber leider arbeiten diese optischen Kerngrößen gegeneinander. Nur durch geschicktes Balancieren mit Blende, Wellenlänge und Abbildungsmaßstab erreicht man für jede Aufgabe die bestmögliche Abbildung.

Hohe Auflösung mit kurzer Wellenlänge

Selbst bei einem Objektiv ohne Abbildungsfehler ist das Auflösungsvermögen durch die Beugung begrenzt. Ein Objektpunkt wird vom optischen System immer als Beugungsscheibchen, mit einem hellen Zentrum, umgeben von hellen und dunklen Interferenzringen, abgebildet. Dessen Radius in μm ergibt sich aus dem Produkt der Wellenlänge des abgestrahlten Lichts mal der Blendenzahl und dem Faktor 1,22. Sind zwei benachbarte Bildpunkte um den Radius dieses Airy-

Bild 3 | Schärfentiefe für unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe und Blendenwerte, bei 20µm Unschärfekreisdurchmesser.



Scheibchens verschoben, fällt das helle Zentrum des einen Punktes in das erste Minimum des anderen. Gemäß dem Rayleigh-Kriterium ist damit die Grenze 'für die bequeme Beobachtung mit dem Auge' erreicht. Neben einer möglichst kleinen Blendenzahl ist die Wellenlänge der Beleuchtung von entscheidender Bedeutung. Mit grünem Licht (550nm) sind zwei benachbarte Punkte im Abstand von 5,4µm gerade noch zu unterscheiden. Unter Verwendung von blauem Licht (450nm) können sie sogar auf 4,4µm zusammenrücken. Vielfach sind die erforderliche Auflösung und das Gesichtsfeld bereits vorgegeben. Gilt es beispielsweise eine Struktur von 5µm noch kontrastreich darzustellen, muss diese so abgebildet werden, dass sie auf mindestens zwei Pixel trifft. Für eine geläufige Pixelgröße von 3,45µm sind dies 7, besser noch 10µm. Daher ist ein Abbildungsmaßstab von 2 erforderlich.

Mehr Tiefe mit kleiner Blende und kleinem Maßstab

Die maximal scharfe Abbildung entsteht nur in der Bildebene. Allerdings sind reale Objekte selten völlig flach. Es ist daher notwendig, einen gewissen Tiefenraum abzubilden, in dem die Unschärfe einen Maximalwert nicht überschreitet. Für die Abbildung im Nahbereich ist diese Schärfentiefe direkt proportional zu Blendenzahl und dem Quadrat des Abbildungsmaßstabs. Für das oben genannte Beispiel mit 5µm erforderlicher Auflösung erzielt man bei einem Abbildungsmaßstab von 2 mit Blende 11 lediglich eine Schärfentiefe von 0,3mm. Mit einem Abbildungsmaßstab von 1 und der Blendenzahl 8 erreicht man zwar nur 5,5µm Auflösung, aber einen doppelt so großen Schärfentiefebereich. Ein kleiner Verlust an Schärfe steht hier einem großen Gewinn an Tiefe gegenüber. Um eine möglichst große Schärfentiefe zu erreichen, sind also kleine Abbildungsmaßstäbe und ein entsprechend kleinerer Sensor günstig. Ein Objektiv mit großem Abbildungsmaßstab und einem großen Sensor einfach nur abzublenden, führt daher nicht zum Erfolg. ■

www.vision-control.com

Join now!



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

Topic

Optic & Lenses

Date

17. November
2 PM (CET)

Speakers

- J. Schneider
- Edmund Optics
- Qioptiq

Language: English

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

Free Registration at

invision-news.com/techtalks



Telezentrische Objektive



Einen Sonderfall eines Objektivs stellen wir Ihnen in dieser Marktübersicht vor: telezentrische Objektive. Vorwiegend werden sie in der Messtechnik oder der Mikroskopie eingesetzt.

Bei telezentrischen Objektiven liegt die Eintritts- bzw Austrittspupille im Unendlichen. Drei Arten von Objektiven gibt es hierbei: objektseitig, bildseitig oder beidseitig. Mittlerweile gibt es auch Möglichkeiten telezentrische Objektive extrem kompakt zu bauen, um sie so auch in platzsensitiven Anwendungen einsetzen zu können. Die allgemeine Marktübersicht Objektive finden Sie in unserem kürzlich erschienenen inVISION eMagazin 'Objektive & Beleuchtungen' unter www.invision-news.de/downloadbereich. Knapp 170 Objektive finden Sie zudem auf unserer Produktsuchmaschine i-need.de im Internet. (peb) ■



Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Edmund Optics GmbH 25818 Mainz 06131/ 5700-0 www.edmundoptics.eu
Produktname	Techspec SilverTL Objektive
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Techspec SilverTL telezentrische Objektive
Qualitätssicherungsanwendungen	✓
Andere	alle Anwendungen aus den Bereichen Inspektion und Test and Measurement
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	
Brennweiten der Objektivserie	11 Vergrößerungen zwischen 0,16 und 4x
Öffnungsverhältnis	
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	f/6 - geschlossen
Minimale Objekt Distanz (MOD)	
Messabstand / Arbeitsabstand	
Objektivauflösung	
Besonderheiten des Objektivs	beidseitig telezentrisch für hohe Anforderungen an Präzision, extrem lichtstark durch f/6 Design
Objektiv mit geringer Verzeichnung	
Objektivanschlüsse	C-Mount
Filtergewinde	vorhanden, variiert zwischen einzelnen Modellen
Maximale Sensorgröße	2/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras

					
Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Opto Engineering GmbH 34703 Grünwald 089/ 6939671-0 www.opto-e.de	Opto Engineering GmbH 34706 Grünwald 089/ 6939671-0 www.opto-e.de	Opto GmbH 25787  Gräfeling bei München 089/ 898055-0 www.opto.de 	Polytec GmbH 32957 Waldbrunn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv	Sill Optics GmbH & Co. KG 32038 Wendelstein 09129/ 9023-0 www.silloptics.com
Produktname	TC Core Plus-Serie	TCSM-Serie	Bi-telezentrische Objektive	DTCM430-26-AL	Correctal T30/2.0 variable WD
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe			100-BTC-0xx	DTCM 430 Serie	Telezentr. Objektive m. variablem Arbeitsabstand
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Andere					Telezentrische Messanwendungen mit variablem Arbeitsabstand
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs				0,923x	2,0x
Brennweiten der Objektivserie			0,03 - 0,32x	0,923 - 0,080x	0,133b - 3x Vergrößerung
Öffnungsverhältnis					empfohlen NA 0,04, variable Blende
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	8	8	8 F#	12,5 F#	
Minimale Objekt Distanz (MOD)					
Messabstand / Arbeitsabstand			732 - 71mm	73±1	100 - 110
Objektivauflösung			50µm	> 80 lp/	bis zu 7,5
Besonderheiten des Objektivs	ultrakompakte Bi-telezentrische Objektive	Scheimpflug Bi-telezentrische Objektive	die bi-telezentrischen Objektive sind jetzt noch praktischer: Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, welches eine einfache Montage erlaubt.		Der Arbeitsabstand kann durch eine integrierte Flüssiglinsse elektronisch angepasst werden
Objektiv mit geringer Verzeichnung			0,05 - 0,08%		
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount, F-Mount	C-Mount, M42-Mount
Filtergewinde					
Maximale Sensorgröße	2/3"	2/3"	2/3"	4/3", 24mm	bis zu 1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras			Flächenkameras, Zeilenkameras



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



Techspec TitanTL Objektiv
Telezentrisches Objektiv
Techspec TitanTL tel. Objektiv f. gr. Bildfelder
✓
Automotive, Electronic Inspection, Measurement, Gauging Applications
16 Vergrößerungen zw. 0,037 und 0,377x
variiert je nach Objektiv, zwischen f/8 u. f/22
110
Telezentrische Objektive mit sehr großen Bildfeldern (bis 242mm), einzelne Objektive bis zu 4/3" einsetzbar, Prüfbericht für jedes Objektiv
C-Mount
Filterhalterung an Rückseite des Objektivs (12,7 oder 25,4mm Filterdurchmesser)
Versionen für 1/1,8", 2/3", 1" oder 22,5mm
Flächenkameras



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



LM11227C 2/3" 1.15-1.47x Telezent. Objektiv
Telezentrisches Objektiv
LMxxx
✓
Bildverarbeitung
2.0x
111,6mm
120 lp/mm
-0,1%
C-Mount
2/3"
Flächenkameras, Zeilenkameras



Kowa Optimed Deutschland GmbH
32956
Düsseldorf
0211/ 542184-0
www.kowa-lenses.com



LM1138TC
Telezentrisches Objektiv
✓
Bildverarbeitung
2.0x
80,6mm
120 lp/mm
0,1%
C-Mount
4/3"
Flächenkameras, Zeilenkameras



MaxxVision GmbH
31058
Stuttgart
0711/ 997996-45
www.maxxvision.com

Telezentrische Objektive bis 44mm
Telezentrisches Objektiv
OPT TS-Serie
✓
Vergrößerungen von 0,688 - 0,23x usw.
189 - 330
F-Mount
44 mm
Flächenkameras



Sill Optics GmbH & Co. KG
34563
Wendelstein
09129/ 9023-0
www.silloptics.com

Correctal TA85/0.29 variable WD LED 623nm
Telezentrisches Objektiv
Telezent. Objektive m. fokusvariabler Linse usw.
✓
Präzise Messung auf verschiedenen Objektebenen mit kurzer Verstellzeit
0,29x
Abbildungsmaßst. 0,29 - 2x, Modifikation mögl.
empfohlene NA 0,015, variable Blende
137 - 205
bis zu 2,8
durch integr. Flüssiglinse kann d. Arbeitsabst. im angegeb. Bereich elektr. verstellt werden oh. die Telezentrie zu beeinfl.. Koaxiale Beleuchtung ermöglicht. kollimiertes Licht auf Beobachtungsfeld
C-Mount
1,1" (17,6mm)
Flächenkameras, Zeilenkameras



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



Moritex Bi-Telecentric Lenses
Telezentrisches Objektiv
Moritex MTL Series
✓
Messtechnik
FOV 100 - 265mm
F5,5 - F13,7
16,6 - 123,3µm
Hohe Auflösung, 3.5µm/pixel Sensor, unterstützt 6 verschiedene Sensorgößen, 33 Model
C-Mount
Flächenkameras



SVS-Vistek GmbH
26155
Seefeld
08152/ 9985-0
www.svs-vistek.com



Myutron LSTL-H Serie
Telezentrisches Objektiv
LSTL-H Serie
✓
109 - 113mm
6,4 - 8,7
2,9 - 4,3µm
Excellent uniformity of brightness and resolution, Suitable for large area sensor of high resolution, 20 - 29Mpx, Suitable for high speed and precise measurement
44mm
Flächenkameras



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

Vicolar Telezent. Obj. TO18/4.1-100-F6-B-RF
Telezentrisches Objektiv
✓
Einsatz in rauer Industrieumgebung
F6
100
kombinierbar mit telezentrischer Beleuchtung
C-Mount
M26 x 0,5
1/4"-Sensor, 14,6 x 9,4mm

KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR:

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

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

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

WWW.SILLOPTICS.DE

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 03.09.2020

HSI Lighting

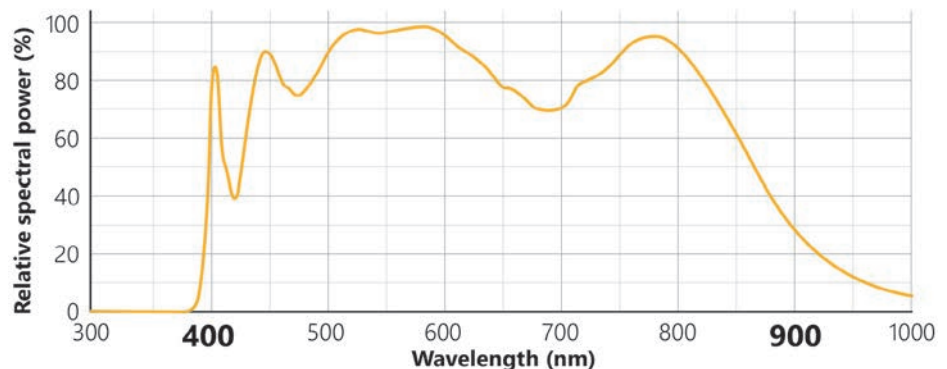
VIS-NIR LED illuminations For Hyperspectral Imaging

AUTHOR: CHLOE NEO, MARKETING MANAGER, EFFILUX GMBH | IMAGES: EFFILUX GMBH

A new single broadband LED illumination point source provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm to give the spatial and spectral uniformity required for hyperspectral LED illumination. The new LEDs can be adapted to a wide range of form factors to meet the different needs of each application.

The availability of new hyperspectral LED illumination in a variety of form factors will open up new opportunities across many applications and industries. The key requirement for hyperspectral illumination is for as homogeneous emission as possible over the entire wavelength range of interest from a point source to prevent wavelength-dependent angular absorption effects. For visible-NIR hyperspectral imaging the wavelength range is 400 to 900nm. Traditionally tungsten halogen lights are used. These black body radiation sources have a generally good uniformity of emission over the wavelengths of in-

A new single broadband LED illumination point source provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm for hyperspectral imaging.



Hyper & Multispectral
LED lighting



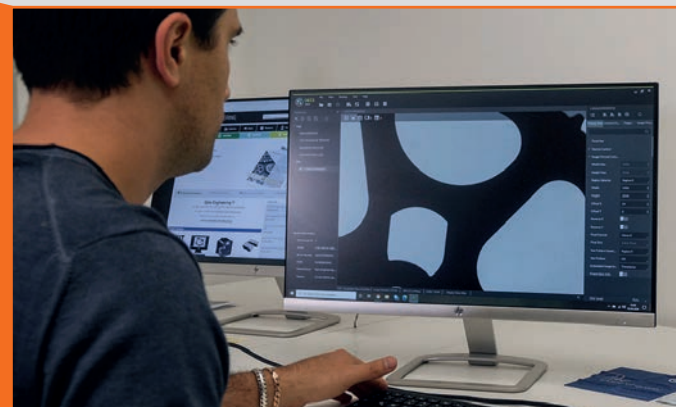
Opto Engineering®, immer in Ihrer Nähe.



Dank unserer Expertise im Bereich Bildverarbeitung und unserem Sitz in München, können wir, Opto Engineering®, unseren Partnern in Deutschland und Österreich den besten Service bieten.



Opto Engineering® verfügt über die Erfahrung und das Fachwissen in den Bereichen Entwicklung, Design sowie in der Produktion und bietet darüber hinaus eine Beratung zu der Komponentenauswahl und bestmöglichen Service für die industrielle Bildverarbeitung an.



Opto Engineering® bietet Ihnen professionelle Unterstützung, damit Sie das beste Ergebnis für Ihre vielseitige Anwendung erhalten. Dank unseres technischen Supports vor Ort, können wir Ihnen einen exzellenten Service bieten.

terest, but a relatively poor emission in the blue spectral range. Also, a large proportion of the energy emitted lies outside the required wavelength range which generates excessive heat. They also present considerable operational challenges, such as heat dissipation, stability, short lifetimes, poor energy efficiency and continuous only light output (they cannot be strobed). These, together with difficulty in achieving high spatial uniformity due to lamp size and optics, make it problematic to build these lights in the form factors most frequently needed for automated hyperspectral imaging. In addition, EU environmental regulations may result in these types of lamps being banned going forward.

An alternative solution is LED illumination which enjoys extremely long lifetimes, but general white light LEDs do not provide the required uniformity or wavelength range. They have a large peak in the blue region of the spectrum, a 'hole' around 480nm and only operate up to just over 700nm so they do not utilize the full sensitivity (up to 1,000nm) provided by the CMOS camera sensors used. Using multiple monochromatic LEDs in a single illuminator to cover the required wavelength range does not solve the problem either since the narrow bandwidths of monochromatic LEDs make it nearly impossible to produce a homogeneous high-performance area light.

Versatile form factors

A new single broadband LED illumination point source from CCS Inc. and Effilux provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm to give the spatial and spectral uniformity required. Crucially, for added versatility, the spectrum can be tuned within the available spectral range in order to tailor the light output to the specific application requirements. The system is not limited to fixed output wavelengths as is the case for multi monochromatic LED configurations. In addition, the hyperspectral LED can be strobed if required and multiple LEDs can be mounted on a single PCB if increased output intensity is needed. Many organic materials have important absorption bands in the NIR region of the spectrum, and CMOS sensors still have sensitivity to 1,000nm. Although light output from the new hyperspectral LED decreases past 900nm, the addition of two further LEDs with output at 930 and 970nm respectively compensates this to give increased output intensity between 900 and 1,000nm. The new LEDs can be adapted to a range of form factors. Form factors include bar lights, line lights, back lights, ring lights, projectors, etc. to suit the particular application, and simplify integration into existing inspection processes. ■

www.ccs-grp.com
www.effilux.com

Opto Engineering Deutschland

Marktplatz 3 • 82031 Grünwald
Telefon: +49 (0)89 693 9671-0

de@opto-e.com
www.opto-e.de

KOMPONENTEN

OBJEKTIVE
SOFTWARE
CODE-READER

5, 8 und 10MP Objektive

IDS bietet ab sofort mehr als 20 C-Mount-Objektive an. Sie lassen sich dank Objektivauflösungen von 5, 8 und 10MP sowie unterschiedlicher Brennweiten und optischer Klassen in zahlreichen Anwendungsszenarien einsetzen. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch ein sehr gutes Preis/Leistungs-Verhältnis aus. Die Objektive sind für unterschiedliche Sensorgrößen (von ½ bis 1,1") geeignet und ermöglichen je nach Modell Brennweiten von 4 bis 75mm. Die Blendenöffnung lässt sich bei Bedarf mechanisch fixieren.

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



Objektive mit Transmission von VIS bis SWIR

Im 4. Quartal 2020 bringt Kowa Objektive heraus, die einen Wellenlängenbereich von 400 bis 1.700nm abdecken. Sie sind so konstruiert, dass die Fokusverschiebung über die gesamte Wellenlänge minimiert wird. Bereits seit vielen Jahren bietet Kowa Optiken mit einer optimierten Transmission von 800 bis 1.900nm an. Dadurch arbeiten die Objektive vom NIR- bis zum SWIR-Bereich. Das SWIR-Portfolio umfasst eine Serie mit sechs Festbrennweiten sowie eine Auswahl an Zooms. Die C-Mount-Objektive haben eine für die gängigsten SWIR-Kameras passende Auflösung und eine große Blendenöffnung.

Kowa Optimed Deutschland GmbH
www.kowa-lenses.com



45mm breite Leuchtfächen



Die WBL-Serie von MJB Imaging bietet Balkenbeleuchtungen mit einer 45mm breiten Lichtaustrittsfläche in den Längen 100, 200 und 300mm an. In der Standardausführung tritt das LED-Licht direkt aus. Die Balkenbeleuchtung

kann aber mit einem Folienhalter erweitert werden. Der Folienhalter wird extern aufgeschraubt. Als Folien zur Manipulation des LED-Lichtes stehen ein Flächendiffusor mit einem Diffusionsgrad von 90° und einem hohen Transmissionsgrad von 95% sowie ein Polarisationsfilter mit einer linearen Polarisation in Längsrichtung zur Verfügung. Die Beleuchtungen werden mit einem integrierten LED-Controller ausgeliefert.

MBJ-Imaging GmbH
www.mbj-imaging.com

DPM-Barcode-Lesegeräte

Die Barcode-Lesegeräte DataMan 8700 von Cognex basieren auf einer völlig neu konzipierten Plattform. Dank fortschrittlicher Bilderzeugung und schneller Verarbeitung können die Geräte anspruchsvolle DPM- und etikettenbasierte Codes sofort lesen, selbst wenn wichtige Elemente des Codes fehlen bzw. beschädigt sind. Die aus ölbeständigem und wasserfestem Kunststoff hergestellten Lesegeräte sind für den Einsatz in Produktionsumgebungen ausgelegt. Die Serie verfügt über eine OLED-Anzeige, die eine schnelle Einrichtung und Bedienerückmeldung ermöglichen, wie z.B. über die Signalstärke, gelesene String-Daten und die verbleibende Akkulaufzeit.



Cognex Germany Inc.
www.cognex.de

Anzeige



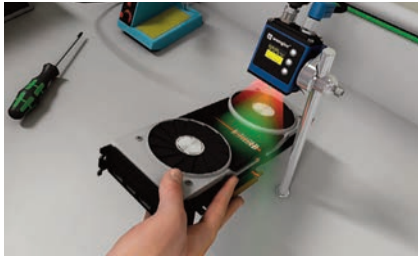
Hesaglas® Präzisionsacryl

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

Barcode-Linienscanner mit großem Lesebereich



Durch die integrierte CCD-Zeile zeichnet sich der Barcode-Linienscanner der BLN-Serie von Wenglor durch eine hohe Leseperformance aus. Je nach Modell liegt der große Lesebereich bei 20 bis 200mm bzw. 30 bis 520mm. Die kompakte Bauform (29x60x52mm) erlaubt auch den Einbau in engen Platzverhältnissen. Der IP67-Scanner liest 1D-Codes mit einer hohen Dichte von über 0,075mm bei statischen und dynamischen Anwendungen von bis zu 0,3m/s zuverlässig bei einer Scanrate von 510Scans/s. Die dekodierten Informationen werden über eine integrierte Ethernet- oder RS232-Schnittstelle direkt ans System weitergegeben.

Wenglor Sensoric GmbH
www.wenglor.de

Infrarot Bandpassfilter für 850nm

Schneider-Kreuznach erweitert sein Bandpassfilter Sortiment um den Infrarotfilter BP 850-80 HT. Dieser wurde speziell für Anwendungen mit leistungsstarken Infrarot High-Power LEDs (850nm) entwickelt. Kameras, ausgestattet mit diesen LEDs, können nachts Aufnahmen bis zu einer Entfernung von 20 bis 30m liefern. Der IR-Filter erzeugt in Verbindung mit einer 850nm LED-Lichtquelle eine schattenfreie Infrarotausleuchtung. Der Bandpassfilter steht wahlweise in 1 oder 2mm Dicke sowie gefasst in den gängigen Filtergewinden zur Verfügung.



Jos. Schneider Optische Werke GmbH
www.schneiderkreuznach.com

- Anzeige -

Bi-telezentrische Objektive



Mit der TOB42-Serie bietet Vision & Control eine Reihe beidseitig telezentrischer Objektive mit großem Objektfeld an. Aktuell besteht die Serie aus drei lichtstarken Objektiv-Gruppen für die Arbeitsabstände 145, 165 und 185mm. Sie alle besitzen eine Objektfelddiagonale von 42mm sowie eine bildseitige Sensordiagonale von 11mm und sind für Image Sensoren bis 2/3" geeignet. Es gibt sie mit variabler (F6 bis F22) als auch fester Blende (F10, F16). Die Objektive sind für den Spektralbereich von Blau (450nm) bis hin zum NIR (950nm) ausgelegt.

Vision & Control GmbH
www.vision-control.com



NEW **1.1" 24MP (2.5µm)**

6.5
mm
8.5
mm
12
mm
16
mm
25
mm
35
mm
50
mm



FC24M

SERIES

- > Low distortion
- > Large image size of Ø17.6mm
- > Excellent performance from close to infinity working distance
- > Wide-band multi-coating produces transmission from VIS to NIR

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

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

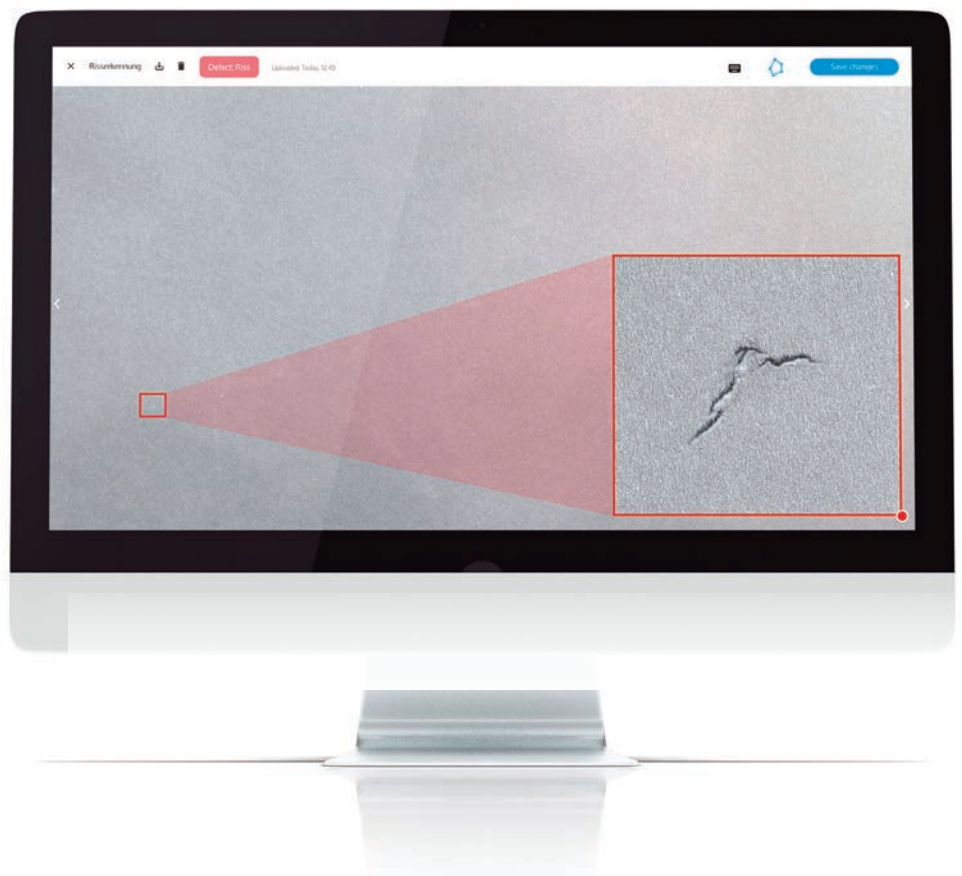
KI per Smartphone

Deep Learning zur Oberflächenprüfung von Metall und Kunststoff

AUTOR: BENJAMIN ULLRICH, VORSTAND, ELUNIC AG | BILD: ELUNIC AG

Die KI-Software AI.See von Elunic wird häufig zur Prüfung von Oberflächen aus Metall und Kunststoff eingesetzt. Mit einem Starterkit und einem Smartphone können Anwender selbst einen ersten Eindruck einer KI-basierten Qualitätsprüfung gewinnen.

Für die Installation der KI-Software AI.See stehen Anwender-spezifische Komplettpakete mit Kamera, Beleuchtung und IPC zur Verfügung. Die Lernphase des KI-Systems erfolgt im laufenden Betrieb.



Ein Beispiel für den Einsatz von Deep Learning ist die Erkennung von Lunkern in Guss-, Spritzguss- oder Beton-teilen. Diese kleinen, durch Schwin-dung bedingten Vertiefungen können in Größe, Form und Lage völlig unter-schiedlich aussehen. Regelbasierte Systeme lassen sich deswegen nur schwer einsetzen. AI.See dagegen er-fasst durch einen Lernvorgang das ge-nerelle Prinzip des Lunkers. Einmal trainiert, erkennt es die Fehler in Echt-

zeit. Das gleiche Prinzip gilt auch für Kratzer, Risse und Unebenheiten auf Metall- und Kunststoffteilen oder de-fekte Leiterbahnen auf Platinen.

Lernphase im laufenden Betrieb

Zur Installation stehen anwenderspe-zifische Komplettpakete zur Verfü-gung. Die Montage der Kamera erfolgt an einem flexiblen Arm, wobei die Ka-meraauflösung entsprechend der Prüf-

objekte gewählt ist. Neben der Be-leuchtung gehört auch eine Edge Computing Recheneinheit zum Sys-tem. Die Datenmengen zur Weiterent-wicklung der KI-basierten Erkennung befinden sich in der Cloud. Die Lern-phase des KI-Systems erfolgt im lau-fenden Betrieb. Der Einstieg beginnt anhand von als fehlerhaft/fehlerfrei eingestuften Bildern. 1.000 Bilder sind ein guter Anfang. Abhängig von der Problemstellung ist aber auch mit 100

Bildern der Start der Qualitätsprüfung möglich. Die Software benötigt in der Anfangsphase Unterstützung durch einen Bediener, der Grenzfälle entsprechend zuordnet, wobei der Unterstützungsbedarf stetig geringer wird. Nach etwa zwei Monaten funktioniert die Fehlererkennung in der Regel sehr gut. Der Mitarbeiter muss nur noch vereinzelt eingreifen. Je mehr Fehlerbilder (>1.000) zu Projektbeginn vorliegen, desto kürzer ist die Lernphase. Schon bald muss der Mitarbeiter nur Fälle prüfen, bei dem die Software nicht eindeutig erkennt, ob ein Fehler vorliegt. Die Person markiert dann ggf. einen Fehler und erzeugt damit ein weiteres Trainingsbild. Auf diese Weise lernt die Software kontinuierlich weiter und wird immer besser. Durch Transfer Learning lässt sich die Trainingszeit der Software zudem weiter verkürzen. Hierbei werden ähnliche, anonymisierte Produktdaten anderer Anwendungen zur Erkennung von Fehlern genutzt. Schließlich sehen Kratzer, Verschmutzungen und Lunker oft ähnlich aus. Eine Besonderheit der Software liegt in der zeitlich unbefristeten Korrektur. Die Lernphase gilt nie als abgeschlossen. Stattdessen prüft der Mitarbeiter weiterhin Grenzfälle, die AI.See nicht selbst einordnen kann.

Starterkit mit Smartphone

Als Architektur setzt Elunic auf Edge Computing. Alle Berechnungsvorgänge, die schnelle Reaktionen erfordern, bearbeitet der vor Ort installierte Industrie-PC. Dazu gehören die Auswertung der Videos aus der laufenden Produktion und zugehörige Aktionen, wie Signalisierung und Ausschleusung von Produkten sowie das fortlaufende Training der neuronalen Netze. Aktuell wird die Cloud nur initial für die Machbarkeitsstudie genutzt, am Ende läuft die Inspektion - auch das Training - auf dem lokalen Server. Bei Bedarf können aber große Datenmengen für eine historische Analyse der Produktionsfehler in der Cloud gespeichert werden. Interessenten können die Software mit einem Starterkit selbst testen. Zum Kit gehört ein flexibler Arm, an dem allerdings ein Smartphone anstatt einer Kamera befestigt wird. Die Software im Smartphone wird zunächst mit einigen Gut-/Schlecht-Bildern aus der Anwendung gespeist. Dann beginnt die Software mit der Erkennung von Defekten und legt unklare Produktbilder dem Mitarbeiter zur Prüfung vor. Durch das Starterkit können die Qualitätsprüfer selbst einen ersten Eindruck einer KI-basierten Qualitätsprüfung gewinnen. ■

www.elunic.com/de/ai-see



AUTOMATION GOES DIGITAL

- Trendthemen der Automatisierung
- Hochkarätige Referenten
- Interaktive Expertenrunden
- KI-gestütztes Matchmaking

Werden Sie Teil des digitalen Branchentreffs der Automatisierungsindustrie vom 24. – 26.11.2020.

Jetzt Ticket sichern!
sps-messe.de/eintrittskarten

50 %
Rabattcode:
SPSXXAZ1

mesago
Messe Frankfurt Group

Intelligente Kameras

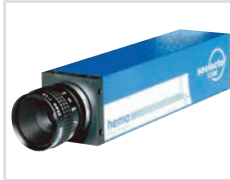


Die zunehmende Leistung aktueller Prozessorgenerationen, die zeitgleich verbunden ist mit geringem Energieverbrauch, sorgt dafür, dass smarte Kameras immer 'intelligenter' werden.

So laufen mittlerweile auf einigen intelligenten Kameras bereits Deep-Learning-Algorithmen, welche die aufgenommenen Bilddaten gleich vor Ort analysieren. In Industrie-4.0-Zeiten bedeutet dies, dass diese Edge Devices anschließend die Ergebnisse gleich in die Cloud oder entsprechende Datenbanken übertragen können. Verbunden mit der immer besseren Usability der Systeme sorgt dies dafür, dass die Systeme auch immer öfter zum Einsatz kommen. Knapp 90 intelligente Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. (peb) ■

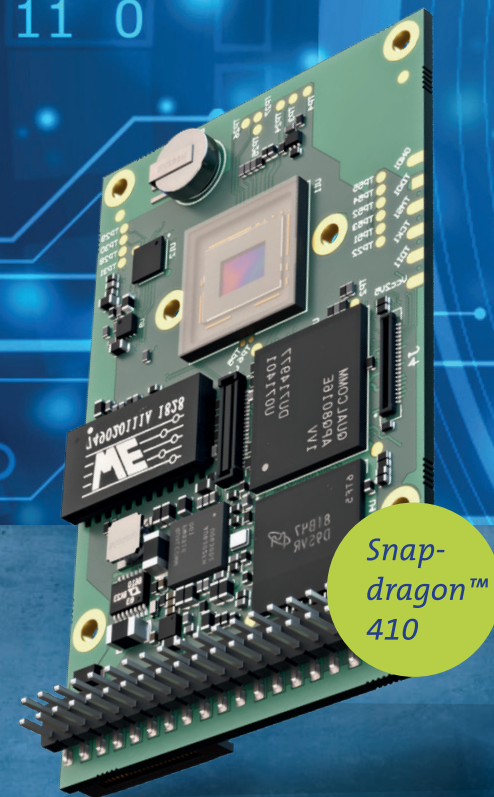


Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	AIT Goehner GmbH 31716 Stuttgart 0711/ 23853-48 www.AIT.de
Produktname	In-Sight 7600 / In-Sight 7800 Gen2
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Sicherheitstechnik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive-Scan-Kamera	✓, ✓, Nein, ,
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	640x480, 800x600, 1.280x1.024, 1.600x1.200
Asynchron-Reset für Bewegtbilderfassung	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, , , ,
Andere Schnittstellen	
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, , , , ,
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, Ausbrüche
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung Vermessungsauswertung	

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Di-Soric GmbH & Co. KG 14369 Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	Dipl.-Ing. Werner Nophut GmbH 16624 Viereth 09503/ 709-0 www.nophut-gmbh.de	EVT Eye Vision Technology GmbH 35153 Karlsruhe 0721/ 626905-82 www.evt-web.com	Hema Electronic GmbH 845 Aalen 07361/ 9495-0 www.hema.de	IDS Imaging Development Systems GmbH 34512 Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de
Produktname	VS-06 C-Mount	DKAM-HD - Smart Camera	EyeCheck 5000	DSelectorCAM	IDS NXT Rome
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Elektronik	Lebensmittel, Pharma, Gehäuse nach EHEDG zertifiziert	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Schweißtechnik, Automotive, Anlagenbau, Maschinenbau, Verkehrstechnik, Security	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Messe, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Verpackung, Steuern	Abfülltechnik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Laserbearbeitung, Robotik, Produktionsüberwachung, Bergbau, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive-Scan-Kamera	✓, , , ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	WVGA, SXGA, WUXGA	bis 4MP	720x540, 1.280x1.024, 1.456x1.088 usw.	768x496	1.456x1.088Pixel
Asynchron-Reset für Bewegtbilderfassung		Nein	✓	Nein	
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		applikationsabhängig applikationsabhängig		bis 30 skalierbar	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓, ✓, ,	Nein, Nein, Nein, ✓, USB 2.0 Nein Nein, Nein	✓, ✓, Nein, Nein Nein, ✓	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, ✓	✓, , , , ✓
Andere Schnittstellen	Digital I/O, TCP/IP, Profinet, Ethernet/IP	Dreh- u. Linearpositionsgeb. dig./an. m. Interpol.		Profibus, CAN-Bus (optional), GigE Vision	
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, , , , ,	✓, , ✓, ✓, ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, ✓, , Nein, Nein, ✓	✓, , , , ,
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein	✓	Nein	✓
Oberflächeninspektion	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen, Rotation	Defekte, Ausbrüche, Kratzer, Fehlstellen	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Lunker, Farbkontrolle, Kratzer, Ausbrüche	Aufplatzungen, Stanzfehler, Defekte, Fehlstellen, Lunker, Kratzer, Schweißprüfung	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung (Vorhandensein, Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Vorhandensein, Position, Form, Kontur	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation		✓			
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	1D- und 2D-Codes usw. Maschine, gedruckt, Schriftverifikation möglich		1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt		1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	Längen, Flächen, Abstände, Durchm., Radien	3-dim. Abstände, Längen, Flächen	1-/ 2-dim. Abstände, Längen, Flächen, Winkel		Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Quad-Core Leistung im kompakten Design

11 0



VC DragonCam® Ihr komplettes Embedded Vision System!

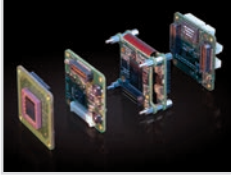


Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 03.09.2020

B&R Industrie-Elektronik GmbH 33513 Bad Homburg 06172/ 4019-0 www.br-automation.com	Balluff GmbH 30747 Neuhausen 07158/ 173-969 www.balluff.de	Böwe System GmbH 945 Oberursel 06171/ 91222-03 www.topsenso.com	Datalogic S.r.l. Niederlassung Central Europe 15599 Holzmaden 07023/ 7453-100 www.datalogic.com
VSC112 Smart Camera	BVS SmartCamera	topCam Cube / Eagle	T4x-Serie
alle Maschinenbau-Branchen und Anlagenprojekte, wie Packaging, Robotik, Automotive usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Pharma, Dokumentenhandlung, Druckindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Kalibrierung, Messtechnik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Vorverarbeitung usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓
1,3, 3,2, 5MP	1,3MP	1.280x960, 640x480	VGA, 2, 5MP
✓	✓	✓	✓
bis 100 bis 10		bis 45 bis 8	max. 60 Vollbilder/s bis zu 10
mit vorhandener CPU können folgende Schnittstellen bedient werden: RS232, RS422, RS485, USB, Ethernet, alle angegebenen Feldbusse	Nein, Nein, Nein, Nein, ✓	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, ✓
M12-Hybridanschluss (Powerlink)	Profinet, Ethernet/IP, IO-Link Master	TCP/IP, UDP	n.a.
✓, Nein, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein
✓	✓	✓	✓
✓	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Druckqualität	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
✓	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
✓		Konturerkennung, Schwerpunkt	✓
✓	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt	2D-Barcodes, Matrix, 1D-Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt
✓	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Winkel	Abstände, Flächen, Längen	1-/ 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Imago Technologies GmbH 975 Friedberg 06031/ 68426-11 www.imago-technologies.com	IOSS GmbH 32248 Radolfzell 07732/ 982796-38 www.io.ss.de	Leuze Electronic GmbH + Co. KG 1124 Owen 07021/ 573-0 www.leuze.de	Matrix Vision GmbH 23774 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de
VisionCam XM	DMR220	LSIS 400i	mvBlueGemini (Smart Kamera)
Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma
Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Robotik, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verpackung
✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, , , , ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, Nein
0,3 - 5,3MP	752x480Px, opt.: 1.280x1.0124, 1.600x1.200Px	752x480	1.280x1.024
✓		✓	✓
	max. 20 Lesungen/s max. 5	max. 30 aufgabenabhängig	
✓, Nein, Nein, Nein, Nein, ✓	✓, , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	Nein, Nein, Nein, , ✓
Ethernet-Feldbus (MOQ), RS422 (MOQ)	3 SPS-Leit. f. Trigger, Gut-/Schlecht-Signal usw.	Fast-Ethernet	
✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,
Nein	✓	✓	✓
			Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten) möglich	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten) ✓
	2D-Barcodes	1D-Barcodes und 2D-Barcodes	Codabar, 2/5 Codes, Code 39, Code 93 usw. gedruckt, Maschine, gestanzt
		2-dim. Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-/ 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	NET New Electronic Technology GmbH 30476 Finning 08806/ 9234-0 www.net-gmbh.com	OMRON EUROPE B.V. 29934 JD Hoofddorp +31.23.5681300 www.industrial.omron.eu	Polytec GmbH 775 Waldbrunn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv	Rauscher GmbH 955 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	SensoPart Industriesensoren GmbH 15076 Gottenheim 07665/ 94769-0 www.sensopart.com
Produktname	Corsight	MicroHawk MV-30 Smart Kamera	Scorpion Compact Vision System	Matrox Iris GTR OEM	Eyesight Vision-System V20
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Verkehr, Automatisierung, Überwachung, Robotik, Logistik	Medizinische Instrumente, Verpackungsindustrie, Elektrobranche, gefräste Teile;	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Kunststoff
Anwendungsfeld		Direkt Teil Markierung Lesen, Füllstandskontrolle, Montageüberprüfung;	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive-Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, Nein, Nein
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)		752x480, 1.280x960, 2.592x1.944	1.280x1.024	640x480, 1.280x1.024, 1.920x1.200 usw.	1.280x1.024
Asynchron-Reset für Bewegtbilderfassung			✓	✓	Nein
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		5-60			50/s
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, , USB 2.0; ✓	, , , ,	✓, Nein, Nein, ✓ Nein Nein, Nein	Nein, Nein, Nein, ✓ Nein Nein, ✓	Nein, ✓, Nein, Nein Nein Nein, Nein
Andere Schnittstellen				Digital I/O	
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, , , , ,	, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	Nein	Nein
Oberflächeninspektion		✓	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkon- trolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	
Vollständigkeitskontrolle		✓	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation		✓		geometrische und grauwertbasierte Mustererkennung	
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung		✓ ✓	Matrix, 1D-Barcodes, 2D-Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	
Vermessungsauswertung		✓	1-/ 2-/ 3-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	1-/ 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abst., Längen, Durchm., Kreisberechnungen

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Siemens AG 17385 Nürnberg 0911/ 895-0 www.siemens.de	Vision & Control GmbH 34294 Suhl 03681/ 7974-34 www.vision-control.com	Vision Components GmbH 23910 Ettlingen 07243/ 2167-24 www.vc-linux.com	VRmagic Imaging GmbH 20707 Mannheim 0621/ 400416-20 www.vrmagic-imaging.com	Wenglor Sensoric GmbH 16754 Tettinang 07542/ 5399-718 www.wenglor.de
Produktname	Smatic MV440	Pictor N 413C-ETH	VC Nano Z-Serie	D3 Embedded Camera Platform	weQube
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Bildverarbeitung, kann in allen Branchen eingesetzt werden	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Gießereien
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	alle Applikationen, z.B. Überwachungsprozesse, Automatition, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive-Scan-Kamera	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, , ,	✓, ✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	640x480 bis 1.600x1.200	1.280x1.024	736x480, 1.280x1.024, 1.600x1.200px usw.	VGA bis 4,2MP	736x480
Asynchron-Reset für Bewegtbilderfassung	✓		✓	Nein	Nein
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 40 Vollbilder/s, bis zu 80 Halbbilder/s min. Belichtungszeit 1us			abhängig von den Algorithmen und Systemanforderung	25 Bilder/s
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓, Nein, , Nein	, , , ,	, , , ,	✓, ✓, ✓, zwei Schnittstellen Nein Nein, ✓	✓, Nein, Nein, Nein Nein, Nein
Andere Schnittstellen	Ethernet, Profinet	Digital I/O, Ethernet, Modbus, Profibus usw.	100Mbit Ethernet	gr. Schnittstellenvielfalt d. OEM Interface-Board	Fast Ethernet, Drehgebereingang
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, ✓	✓, , , , , ✓	✓, , , , ,	✓, Nein, ✓, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓		Nein	Nein	✓
Oberflächeninspektion		Kratzer, Lunker, Ausbrüche	✓, u.a. Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Die D3 ist eine intelligente und frei programmier- bare Kameraplattform für den OEM-Einsatz	
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen (Arten), Drehlage, Position	DDie D3 ist eine intelligente und frei program- mierbare Kameraplattform für den OEM-Einsatz	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten);
Identifikation: Teileidentifikation	✓		✓	Die D3 ist eine intelligente und frei programmier- bare Kameraplattform für den OEM-Einsatz	✓
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt		1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	Die D3 ist eine intelligente und frei programmier- bare Kameraplattform für den OEM-Einsatz	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	Abstände, 1-dim, 2-dim, Winkel, Längen		1-/ 2-/ 3-dim, Abstände, Längen, Flächen usw.	intel./ frei progr. Kamerapl. für OEM-Einsatz	Abstände, Längen, Flächen, Winkel

DEEP LEARNING
EMBEDDED PCS
MIPI-BOARDS

EMBEDDED VISION & AI

MIPI-Kamera und Treiber für Nvidia-Entwicklerkit

Vision Components hat ein neues Starterpaket für Embedded-Vision-Projekte mit MIPI geschnürt: Kameramodul und MIPI-Kabel werden einfach an das Jetson Nano Developer Kit von Nvidia angeschlossen und schon kann es losgehen. Weiteres Zubehör und der notwendige Treiber werden gleich mitgeliefert. Anwender haben die freie Wahl aus dem verfügbaren Programm an Machine-Vision-Sensoren mit MIPI-Schnittstelle und einem C/CS-Mount- oder S-Mount-Objektivhalter. Aktuell

sind Sensoren mit Auflösungen bis 20MP verfügbar. Das mitgelieferte geschirmte 200mm-FPC-Kabel wurde speziell für die MIPI-Module entwickelt. Das Starterpaket ist ab 86,98 Euro (zzgl. MwSt.) verfügbar.



Vision Components GmbH
www.vision-components.de

Kompakter Embedded-PC für KI-Anwendungen



Die Embedded-Computer-Serie PowerBox 500 von Spectra verfügt über ein kompaktes Gehäuse (260x200x85mm), ist extrem skalierbar (der Intel C246 Chipsatz unterstützt mehr als 20 Intel-Prozessoren der 8. und 9. Generation) und erreicht eine hervorragende Grafikperformance durch den auf dem Chip integrierten Grafikcontroller. Außerdem ermöglicht das MXM Interface eine zusätzliche GPU-Erweiterung, die in der maxi-

malen Ausbaustufe Grafikkarten der Nvidia Quadro RTX 3000 Serie mit 2.304 CUDA Cores und 288 Tensor Cores unterstützt. Ein spezielles Kühlkonzept ermöglicht einen lüfterlosen Betrieb.

Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de/cms/splash/spectra-powerbox-500

Fanless AI Computing System

Vecow announced the release of the Fanless AI Computing System EVS-2000 series. The series is powered by 10th Gen Intel Xeon/Core i9/i7/i5/i3 processor, runs on W480E chipset and supports memory up to DDR4 64GB, providing a system performance improvement of 18% over the previous generation Coffee Lake. Vecow integrates a compact Nvidia Quadro/GeForce MXM Graphics based on Nvidia Cuda cores and supports up to eight independent displays of up to 8K resolution. Multiple interface configurations include 6x USB, 2x GigE LAN, 3x COM, 2x SIM sockets, 2x 2.5" SATA HDD, and 1x SD socket.

Vecow Co., Ltd.
www.vecow.com



- Anzeige -

DIE LÖSUNG FÜR KI ANWENDUNGEN

Mini-PC mit MXM NVIDIA Grafikperformance



[spectra.de/
SPB500](http://spectra.de/SPB500)

Die Spectra PowerBox 500 eignet sich ideal für Ihre Anwendung in der maschinellen Bildverarbeitung, wie z.B. automatische optische Inspektion oder Sortierung sowie kameragesteuerte Robotik, uvm.

Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg in die industrielle Zukunft. Fragen Sie uns!

 **spectra**
Industrie-PC & Automation



Bild 1+2 | Der selbstfahrende Roboter Bakus kann dank mehrerer 3D-Kameras möglichen Hindernissen in den Weinbergen ausweichen und die Rebzeilen exakt mittig anfahren.

Roboterwinzer

3D-Kameras für selbstfahrende Roboter in den Weinbergen

AUTOR: ANDREAS BINIASCH, TECHNISCHER REDAKTEUR, IFM ELECTRONIC GMBH | BILDER: IFM ELECTRONIC GMBH

Bevor die edlen Weintrauben in der französischen Champagne geerntet und zu Champagner verarbeitet werden, ist eine monatelange Pflege der Weinreben erforderlich. Ein selbstfahrender Roboter nimmt den Winzern jetzt diese Arbeit ab. 3D-Kameras sorgen für die selbständige Navigation in den Weinbergen.

Ein Weinberg irgendwo in der Champagne in Frankreich: Wie von Geisterhand gesteuert fährt der vierrädrige Roboter

gezielt über die in Reihe angepflanzten Rebstöcke hinweg, wendet am Ende und nimmt zielgenau die nächste Rebzeile in Angriff. Bakus heißt dieses autonom fahrende Gefährt, entwickelt und gebaut vom noch jungen Unternehmen Vitibot. Gründer Cédric Bach ist nicht nur Ingenieur, sondern auch zugleich Sohn eines Winzers. Damit kennt er genauestens die Herausforderungen, denen sich der moderne Weinbau stellen muss. Grund genug für ihn, im Jahr 2016 die Firma Vitibot zu gründen, um die Arbeit in den Weinbergen weitestgehend zu automatisieren. Das Ergebnis nach zwei Jahren Entwicklungszeit ist der nun serienreife Bakus. Dabei handelt es sich um eine sogenannte fahrende

Tooling-Plattform. Jocelyn Vermillet, Abteilungsleiter Mechanik bei Vitibot: „Mit dieser Stand-Alone-Lösung kann der Winzer viel flexibler agieren und alle zuvor immer von Hand ausgeführten und zeitaufwändige Aufgaben automatisch erledigen lassen, und das tagsüber wie nachts.“ Verschiedenste Werkzeuge werden am Fahrzeug installiert, um unterschiedliche Arbeiten auf dem Feld auszuführen, etwa das Auflockern des Bodens, das Schneiden von Laub und Unkraut oder das Besprühen der Pflanzen. „Bakus ist in der Lage, die Pflanzen punktgenau und exakt dosiert zu besprühen. Damit können wir den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um die Hälfte reduzieren“, so Jocelyn Vermillet.

Leistungsstarke Performance

Der elektrisch angetriebene Roboter bezieht seine Energie aus 80kWh Batterien. Das ermöglicht zehn Stunden autonomes Arbeiten, ehe die Batterie zwei Stunden lang wieder aufgeladen werden muss. Sein Allradantrieb und die vier einzeln angetriebenen und lenkbaren Räder sorgen für maximale Agilität auch auf schwierigem Untergrund, zugleich ermöglichen sie Wendemanöver auf engstem Raum. Selbst steile Hanglagen bis 45% Steigung meistert der Roboter problemlos. Cédric Bache ist Gründer und Geschäftsführer von Vitibot: „Diese Maschine hat die Besonderheit, dass sie nicht nur elektrisch angetrieben ist, sondern auch völlig autonom fährt. Sie wird am Anfang eines Weinbergfeldes vom Winzer abgestellt und durchläuft dann das gesamte Feld völlig selbständig. Bakus folgt den Rebzeilen und am Ende angekommen hebt es seine Werkzeuge, wendet und bearbeitet die nächste Reihe.“

Selbständige Navigation

Das Einzigartige am Bakus ist die eigenständige Navigation und Hinderniserkennung. Dafür ist das Fahrzeug mit acht präzisen 3D-Kameras von ifm ausgestattet: je zwei Kameras vorne, hinten und an den Seiten. Cédric Bache erklärt: „Die 3D-Kameras nutzen Lichtlaufzeitmessung und können die Umgebung dreidimensional erfassen. Mit unserer eigens entwickelten Software können wir anhand der übermittelten Bilddaten die Umgebung um das Fahrzeug herum abbilden. Die Software bietet uns eine doppelte Funktion: Zum einen ermöglicht sie die selbständige Navigation durch die Reihen von Reben, zum anderen können wir Hindernisse erkennen und das



Bild 3 | Die acht in den selbstfahrenden Robotern integrierten PMD-Kameras erzeugen mit Hilfe von Lichtlaufzeitmessung ein 3D-Bild der Umgebung.

Fahrzeug vor diesem Hindernis rechtzeitig anhalten. Um unsere Maschine sicher zu navigieren, brauchen wir Sensoren, die Tag und Nacht sehen können. Wir haben mit LIDAR-basierten Systemen experimentiert, aber diese brachten sehr viele Einschränkungen. Andere Lösungen waren zu teuer, um sie auf den Markt zu bringen. Auch haben wir Lösungen auf der Basis von Standardkameras getestet. Auch damit gab es Probleme: Am Tag mit zu viel Helligkeit, in der Nacht mit zu wenig Licht. Wir wollten eine Lösung, die Tag und Nacht zuverlässig funktioniert. Deshalb haben wir uns für die 3D-Kamera von ifm entschieden. Ihr Bildsensor liefert unabhängig von den Lichtverhältnissen ein deutliches 3D-Bild der Umgebung.“ Kernstück des Systems ist ein 3D-Kamerachip von ifm. Er erzeugt mittels PMD-Technologie (Photo-Misch-Detektor) ein 3D-Bild. Die Auflösung des PMD-Bildsensors beträgt 176x132 Pixel. Zu jedem einzelnen der 23.232 Bildpunkte liefert die Kamera einen präzisen Abstandswert bis zu 25 mal pro Sekunde. Durch die verwendete PMD-Technik arbeitet der Bildsensor losgelöst vom Umgebungslicht, das heißt sowohl bei direkter Sonneneinstrahlung als auch bei völliger Dunkelheit erzeugt die Kamera ein 3D-Bild.

3D-Bild per Software auswerten

Herzstück des Bakus ist der Auswertalgorithmus, der aus den acht 3D-Kamerabildern eine virtuelle 360°-3D-Szenerie generiert. Damien Legrand, Produktmanager 3D Vision bei ifm: „Jede Kamera erzeugt eine 3D-Punktewolke der Szenerie in ihrem Blickfeld. In komplexen Algorithmen wird aus den Punktwolken ein virtuelles Abbild der Szenerie geschaffen, welches das direkte Umfeld um das Fahrzeug abbildet, also z.B. die Reben oder andere Gegenstände. Dieses Bild wird dann zur autonomen Navigation des Fahrzeugs zwischen den Reihen mit den Weinreben und für das Wendemanöver jeweils am Ende der Reihen genutzt“. Letztendlich bedeutet der Einsatz des Roboters einen erheblichen finanziellen Gewinn für den Winzer, da er die Betriebskosten an einer Rebe bei den meisten mechanischen Arbeiten um das vierfache senkt. ■

www.ifm.com

Zielsicher.



ab
940 €

Unsere kostengünstigen IR-Kameras der Xi-Serie mit automatischer spot finder-Funktion sowie Analog-/Digitalausgang sind ideal auch für OEM-Anwendungen.

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



optris
when temperature matters



Bild 1 | Bei Ikea Industry Slovakia verpacken Vision-gesteuerte Roboter Möbelteile mit einer Zykluszeit von sechs Sekunden automatisiert in Kartons auf einem Förderband. Da der 3D-Scanner weniger als 1,5kg wiegt, kann er direkt an einem Roboterarm montiert werden.

Automatisierter Möbelpacker

Verpacken von Möbelteilen mit Robot Vision bei Ikea Industry Slovakia

AUTORIN: ANDREA PUFFLEROVA, PR SPECIALIST, PHOTONEO S.R.O. | BILDER: PHOTONEO S.R.O.

Eine Produktionseinrichtung von Ikea in der Slowakei hat beschlossen, manuelle Prozesse zu automatisieren und für die Verpackung von Möbelteilen zukünftig Vision-gesteuerte Roboter einzusetzen.

Ikea Industry, ein Teil des Inter-Ikea-Konzerns, ist der größte Produzent von Holzmöbeln, der jedes Jahr weltweit mehr als 100Mio. Möbelstücke herstellt. Die Ikea Industry Slovakia in Malacky entschied sich für die Automatisierung eines Prozesses, der das Verpacken von Möbelteilen in Kartons beinhaltet, eine Aufgabe, die zuvor manuell durch-

geführt wurde. Die Bretter, die bis zu 22kg wiegen, kommen in Stapeln und müssen innerhalb von sechs Sekunden in Verpackungskartons auf einem Förderband gelegt werden. Das stellte bisher eine große Herausforderung dar, da die Mitarbeiter die schweren Bretter in langen 8h-Schichten und in schnellem Tempo manuell platzieren mussten. Die daraus resultierenden Nachteile bestanden in einem hohen Verletzungsrisiko, langfristigen Gesundheitsschäden wie Rückenschmerzen, verminderter Motivation, geringerer Produktivität und folglich höheren Kosten. Ikea Industry Slovakia beschloss daher, den Prozess durch den Einsatz eines Vision-gesteuerten Roboters zu automatisieren.

Zykluszeit von sechs Sekunden

Die neue Automatisierungslösung muss schnell genug sein, um die geforderte Zykluszeit von 6s abzudecken und eine hohe Platzierungsgenauigkeit von $\pm 2\text{mm}$ zu ermöglichen. Die eingesetzte 3D-Bildverarbeitung muss zudem in rauen Umgebungen mit einer indirekten Sonneneinstrahlung von ca. 5.000Lux Scans in hoher Qualität liefern. Das System muss auch das stark variierende Material der Bretter beherrschen, welches von glänzend bis matt und von schwarz bis weiß reicht. Eine weitere Herausforderung bestand darin, dass die Bretter in Stapeln mit einer Abweichung von

Super Small Super Efficient

ID2000 Series Smart Code Reader



Bild 2 | Die bis zu 22kg schweren Bretter kommen in Stapeln mit einer Abweichung von $\pm 150\text{mm}$ und müssen in Kartons gelegt werden, die ständig in Bewegung sind.

$\pm 150\text{mm}$ kamen und dass sie in Kartons gelegt werden mussten, die sich ständig in Bewegung befanden. „Das Projekt erforderte die Entwicklung eines Lokalisierungssystems, das es in dieser Form noch nicht gab“, sagt Anton Dvořák, Projektleiter der Einrichtung. „Wir hatten die Anforderung, dass die Zelle zehn Zyklen pro Minute mit einer Platzierungsgenauigkeit von $\pm 2\text{mm}$ bewältigen sollte.“ Das Unternehmen entschied sich für die Zusammenarbeit mit Photoneo.

Scanner mit 3,2Mio. 3D-Punkten

Ausschlaggebend für die Wahl des PhoXi 3D Scanners von Photoneo war dessen hohe Auflösung und Genauigkeit und das große Scanvolumen. Der Scanner kann sowohl in staubigen als auch in nassen Hallen eingesetzt werden. Er ist in fünf Modellen erhältlich, mit Scanvolumina von 15cm bis zu 4m. Jeder Scanner liefert 3,2Mio. 3D-Punkte und die Scan-Genauigkeit reicht bei den verschiedenen Modellen von 25 μm bis hin zu 500 μm . Da der 3D-Scanner weniger als 1,5kg wiegt, kann er direkt an einem Roboterarm montiert werden. Das ist von Vorteil bei Anwendungen, die das Scannen eines großen Behälters mit einem kleineren Scanner aus unterschiedlichen Blickwinkeln oder einen de-

taillierten Blick auf die Behälterecken erfordern. Dies war der Fall bei der Anwendung von Ikea Industry Slovakia, bei der einer der Scanner direkt an den Robotergreifer montiert werden musste.

Lokalisieren und Platzieren

Die bei Ikea Industry Slovakia implementierte Roboterzelle verwendet zwei PhoXi 3D Scanner (Modell S und XL). Das Lokalisierungssystem besteht aus einer zweistufigen Strategie. In der ersten Phase scannt der 3D-Scanner XL jedes Brett, um die vorläufige Position zu lokalisieren und den besten Kandidaten auszuwählen. Das System sendet dann einen Befehl an einen 7-Achs-Roboter von ABB, um die Kommissionierung mit einem Vakuumgreifer durchzuführen. Wenn sich der Greifer dem Brett nähert, führt der darauf montierte zweite 3D-Scanner einen weiteren Scan durch und lokalisiert das Brett genauer. Dadurch werden potenzielle Fehler eliminiert, die durch das erste Bildverarbeitungssystem, Roboter oder Greifer verursacht worden sein könnten. Danach nimmt der Roboter das Brett auf und legt es in einen Karton auf dem Förderband. ■

www.photoneo.com



- ▶ Extremely compact, suitable for various production
- ▶ Deep learning chip for efficient performance
- ▶ Built-in laser sight, easy installation and debugging
- ▶ Single cable connection, rich IO interface



A variety of smart code readers, AI platform,
easily deal with complex scenarios

Rich resolution: ID3000P(0.4MP/1.6MP),
ID5000(1.6MP/6MP/12MP)

www.hikrobotics.com

hikrobot@hikrobotics.com

Follow Hikrobot on 



Bild 1 | (o.l.) Der Stationary Scanner wurde zusammen mit Wenglor entwickelt.

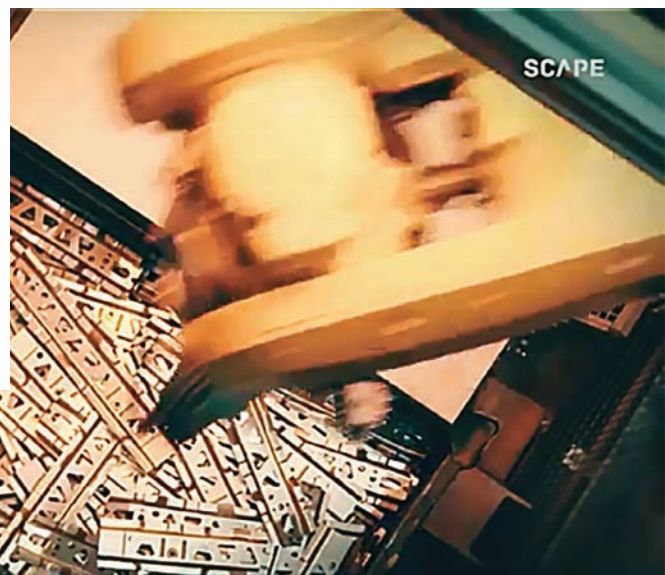


Bild 2 | (u.r.) Die Bin-Picking-Lösungen von Scape bei der BMW Group in Leipzig ermöglicht bis zu 30% kürzere Taktzeiten, da der Roboter während des Scannens weiterarbeitet und nicht in den Scanvorgang involviert ist.

Intelligentes Greifen

Flexible Bin-Picking-Lösung bei der BMW Group Leipzig

AUTOR: JOHN ESPENSEN, MARKETING MANAGER, SCAPE TECHNOLOGIES A/S | BILDER: SCAPE TECHNOLOGIES A/S

Die BMW Group in Leipzig nutzt die Bin-Picking-Komplettsysteme von Scape Technologies. Die flexiblen Lösungen bestehen aus Standardmodulen, welche beliebig skaliert und zu flexiblen Lösungen kombiniert werden können.

Die Bin-Picking-Lösung funktioniert überall in Produktionsumgebungen und

lässt sich auf alle mögliche Teilearten anwenden. Sie kann zudem mit den 6-Achsen Robotern aller gängigen Marken, wie z.B. ABB, Kuka, Fanuc, Universal Robots und Kawasaki, kombiniert werden. Das System beinhaltet mehrere Backup-Systeme, die es der Lösung ermöglichen, weiter Teile auch nach unerwarteten Vorfällen zu greifen. Die intelligente Software erlaubt so ein kontinuierliches Bin-Picking mit niedrigen Taktzeiten. Zudem können Anwendern sehr einfach neue Teile einlernen, was

Umstellungszeiten und die Implementierung in die Systeme deutlich verkürzt. Das Part Training Studio beinhaltet ein geführtes Benutzerinterface, intuitive Menüs sowie ein modernes Design. Die Algorithmen hinter der Oberfläche berechnen automatisch viele der Einstellungen und Parameter und bieten gleichzeitig eine hohe Flexibilität mit individuell einstellbaren Variablen. Je nach Anwendung und Anforderungen stehen für die Teileerkennung drei verschiedene Scanner-Optionen von Wen-

Querträger bei BMW Leipzig



Bild 3 | Aufbau der Bin-Picking-Lösung für Querträger bei der BMW Group in Leipzig.

glor zur Verfügung. Alle Modelle bestehen aus einer 5MP Kamera und einem blauem Lichtprojektor (460nm).

Greifen von Gepäckraumböden

Bei den Bin-Picking-Lösungen bei der BMW Group in Leipzig wird der Stationary Scanner verwendet. Der 3D-Scanner, der über den Behältern fixiert ist, bietet eine hohe Auflösung, einfache Installation und bis zu 30% kürzere Taktzeiten, da der Roboter während des Scannens weiterarbeitet und nicht in den Scanvorgang involviert ist. Für das Greifen der Teile benutzt Scape eine Standard Tool Unit, die auf dem Roboter montiert ist und standardisierte bzw. kundenspezifische Greifer für die Handhabung unterstützt. Um eine 100%ige präzise Anliefe-

rung der Teile zu garantieren, werden die Handlingtische für das Umgreifen von Teilen bei BMW für die Querträger verwendet. Die Lösung beinhaltet auch einen Mechanismus, um ineinander verhakte oder nicht erkannte Teile direkt zurück in die Behälter zu befördern, damit das System nicht stoppen muss. Bei dem Querträgersystem werden drei Teile in einer Halterung im Durchschnitt alle 15 bis 20 Sekunden geliefert. Die hohe Präzision wird durch das erneute Greifen der Teile auf der Handling-Station und dem Drehen im Part Turner erreicht. Der Roboter greift die Teile aus den Behältern, nimmt sie nach der Orientierungskontrolle erneut auf und führt sie dann der Halterung zu. Im zweiten System wird ein Teil durchschnittlich alle 35 Sekunden in die Halterung für den nächsten Prozess geliefert. In dieser Lösung werden für die Gepäckraumböden

keine Handlingtische benötigt, da die Teile strukturiert in einem Behälter gestapelt sind und somit direkt gegriffen werden können. ■

www.scapetechnologies.com

- Anzeige -

Bin Picking bei der BMW Group Leipzig



Aufbau der beiden Bin-Picking Systeme bei BMW Leipzig

	System 1 (Querträger)	System 2 (Gepäckraumböden)
Taktzeit	15 bis 20sec	30 bis 40sec
Gewicht der Teile	0,4 bis 0,7kg	0,8 bis 1kg
Größe der Teile	ca. 320x140mm	ca. 1.100x800mm

Spatial Light Modulators (SLMs) Fast. Accurate. High Resolution



**NEW:
2k x 2k SLM**

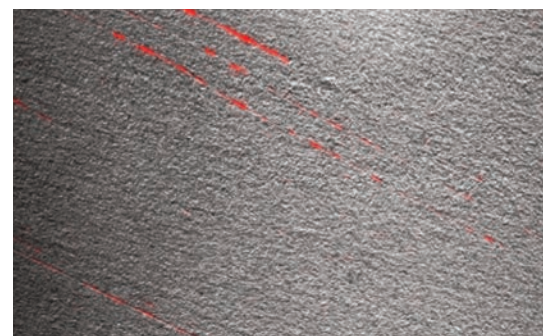
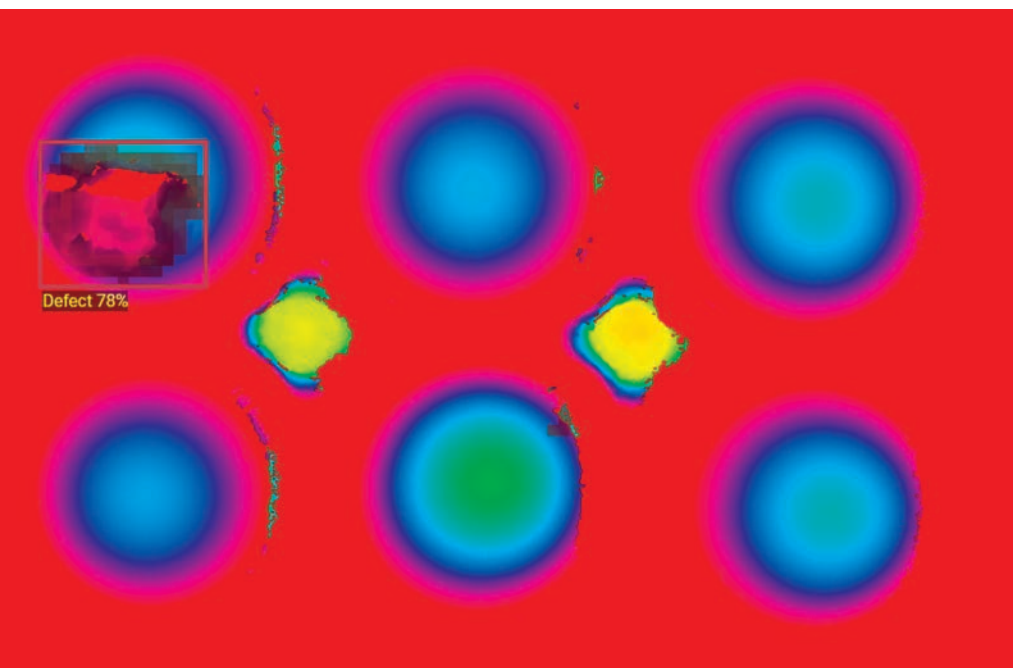
- Binary Amplitude Modulation
- Dedicated Memory Interface
- Dedicated LED Driver

Applications:

- Stripe Projection
- 3D Optical Metrology
- Medical Parts / Semiconductors

forthdd.com
sales@forthdd.com

**FORTH
DIMENSION
DISPLAYS**
A subsidiary of Kopin Corporation



The AI software of Pekat Vision can be used for different 2D-/3D-inspection, e.g. for egg (l.), rice (r. above) or cork (r. below)

AI for 3D

AI inspection combined with 3D depths maps

AUTHOR: PETR SMID, CEO, PEKAT VISION | IMAGES: PEKAT S.R.O

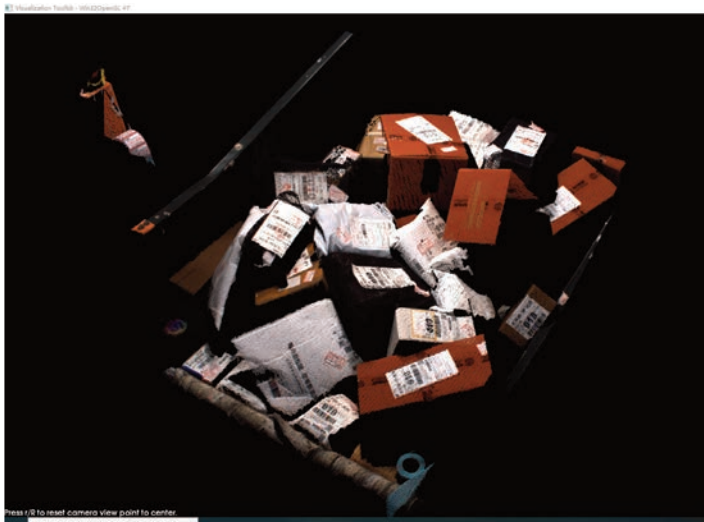
The software of Pekat Vision is known for visual inspection using AI on images of products. Pekat tried to explore new possibilities and started 3D inspections in co-operation with Photoneo.

This was done by inspecting depth maps from a 3D scanner in the Pekat Vision software. One of the projects which were solved with such a setup was the inspection of eggs in a package, where the Anomaly of Surface module was used to look for any anomalies on the depth map (in this case cracked eggs). Because the broken part of the egg is lower than the normal surface, the difference

is clearly visible in the depth map (the lowest parts have red colour). Even though 3D inspection is an interesting area to explore, the core of Pekat Vision still lies in 2D inspection. A lot of this versatility comes from several different modules, which can be used on their own or combined. The 'Anomaly of Surface' module is trained on good images and looks for any anomalies. One of the projects which were solved with this module included finding foreign objects in rice (e.g. gravel). Another module is 'Surface Detector'. It is trained on images with annotated areas and then tries to find surfaces which are similar to the annotated ones. The current version offers three types of the module, each one based on a different neural network. In

one of the projects solved with this module scratches on cork sheets should be found. Apart from those two modules, users can also train the Detector module to look for objects similar to the ones annotated in training images (optionally with multiple classes). Another module called 'Classifier' suits for classifying the whole image, objects found in previous modules (e.g. Detector) or objects on static positions in the image marked by rectangles, into different classes. Other modules include OCR, measuring tools, image preprocessing or adding custom functionality through Python code. This portfolio of modules proved to be sufficient to solve practically any project. ■

www.pekatvision.com



Bei der Sortierung von Paketen bei der China Post Group kommen die intelligenten Kameras der Mech-Eye Pro-Serie zum Einsatz. Anhand der Bilder (l.) wird eine 3D-Punktwolke (r.) erzeugt, die es dem Roboter ermöglicht, die Pakete zu greifen.



3D-Paketbote

Paketsortierung per 3D-Vision für die China Post Goup

AUTORIN: KEVSEER DEMIR, MARKETING MANAGER, MECH-MIND GERMANY | BILDER: MECH-MIND ROBOTICS GMBH

Die China Post Group ist ein staatliches Unternehmen, das seit 1997 den Postdienst auf dem chinesischen Festland durchführt. Zukünftig erfolgt die Paketsortierung automatisiert per Roboter und 3D-Bildverarbeitung.

Die Pakete gelangen über ein Fördersystem in einen Sortierbereich, wo sie Mitarbeiter manuell sortieren und in Rollcontainer und Säcke verteilen. Neben dem enormen manuellen Aufwand, der mit dem Sortierungsprozess einhergeht und möglichen menschlichen Fehlern die auftauchen können, soll zukünftig die Anzahl der Arbeitskräfte aufgrund von Covid 19 reduziert werden. Daher wurde Mech Mind Robotics kontaktiert und die Fragestellung

analysiert. Die Wahl fiel auf einen Roboter mit Sauggriffen, der die Pakete mit Hilfe von 3D-Bildverarbeitungssystemen in die richtigen Container und Säcke einsortieren soll. Die Roboterbewegungen werden von der Mech-Viz-Software mit Hilfe von Kollisionsprüfalgorithm gesteuert. Dank der einfachen Programmierungsumgebung können auch Anwender ohne vorherige Programmierkenntnisse in nur wenigen Tagen lernen, die Roboter damit zu steuern. Die Software ist für die Roboter (fast) aller Roboterhersteller einsetzbar. Die nächste Aufgabe bestand darin, Kartons von weich verpackten Paketen zu unterscheiden, damit sie der Roboter anschließend entsprechend sortieren kann. Hierfür wird eine intelligente Kamera aus der Mech-Eye Pro Serie eingesetzt und am Ende des Förderers direkt über dem Roboter positioniert. Die Kamera hat einen Nvi-

dia Pascal Prozessor mit 1TFLOPS und 256 Nvidia Cuda Kernen integriert. Aus den aufgenommen Bildern wird mit Hilfe neuester Algorithmen anschließend eine 3D-Punktwolke generiert, die es dem Roboter ermöglicht, verschiedene Objekte mit unterschiedlichen Formen und Farben zu greifen. Die kosteneffektive 3D-Vision-Komplettlösung von Mech-Mind Robotics wurde bereits mit einem Roboter von GE Fanuc umgesetzt und hilft dem Kunden, den bisher manuellen Prozess zu automatisieren. Das neue System bietet der China Post Group die Möglichkeit, die Vereinzelungsproblematiken bei den Paketen zu minimieren und die Taktzeiten zu erhöhen. Darüber hinaus kann der Kunde in Covid-19 Zeiten weniger Arbeitskräfte einsetzen und somit Kosten sparen. ■

www.mech-mind.net

New generation of 3D scanner



The new PhoXi 3D Scanner by Photoneo provides easier integration, better performance, higher flexibility and has IP65

protection. New algorithms for reflection filtering and ambient light suppression are integrated. The PhoXi Control software received an improvement with new debugging tools that will allow to use the scanner more effectively. The scanner now utilizes the power of the Nvidia Jetson TX2 4GB processing unit. The computation time was speed up by 60%, thus saving 200ms of the overall scanning time.

Photoneo s.r.o.
www.photoneo.com

Fahrende Karosserien präzise erfassen

Das Dynamic Assembly Pack von ABB Robotics für die Fahrzeugendmontage kombiniert Kameras am Robotergreifer mit in den Roboterarmen inte-



grierten Kraft-Momenten-Sensoren. Um unerwartete Bewegungen oder Vibrationen auszugleichen, scannt ein am Roboterarm installiertes Kamerasystem die Karosserie, sobald sie eine vordefinierte Position erreicht hat, nach konsistenten Referenzpunkten, wie z.B. Türkanten. Sie nimmt dabei 30 bis 40 Bilder pro Sekunde auf und ermittelt, ob sich der Befestigungspunkt dort befindet, wo er sein sollte. Sobald sich der Roboterarm der Karosserie nähert, kann er dank des integrierten Kraft-Momenten-Sensors die genaue Position z.B. der Cockpit-Positionierstifte finden und die Bauteile millimetergenau einbauen.

ABB Automation GmbH
www.abb.com



ToF camera with sub-millimeter precision

The Time-of-Flight camera Helios2 from Lucid Vision produces 3D depth data with sub-millimeter precision (<1mm) at 1m. It also has improved optics for higher light collection

and less inter-scene dependence as well as better calibration for higher accuracy. It provides an IP67-rated enclosure with lens protection, GigE Vision PoE and industrial M12 connector. The camera integrates Sony's DepthSense IMX556PLR back-illuminated ToF image sensor and uses four 850nm VCSEL laser diodes. The camera delivers 640x480 depth resolution at up to an 8.3m working distance and at a frame rate of 30fps.

Lucid Vision Labs Inc.
www.thinklucid.com

3D-Scanner mit 16 variablen Messzellen

Der Roboter-geführte Scanner MetraScan-R Black Elite von Creaform verfügt über 45 blaue Laserlinien und

- Anzeige -

FALCON®

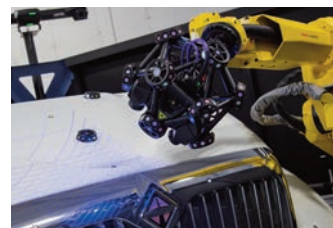
LICHTLEISTEN Serie F2DL

LED BELEUCHTUNGEN
FÜR DIE
INDUSTRIELLE
BILDVERARBEITUNG

NEU

www.falcon-illumination.de

erfasst bis zu 1.800.000 Messungen/s. Er hat eine Genauigkeit von 0,025 mm unter Produktionsbedingungen und eine Messauflösung von 0,025mm für hochdetaillierte Scans unabhängig von der Oberfläche oder geometrischen Merkmalen. Das Softwaremodul VXscan-R Digital Twin Environment ermöglicht Anwenden zudem die Programmierung und Optimierung von Roboterbahnen. Darüber hinaus wird das Messsystem Cube-R jetzt in 16 Konfigurationen angeboten, d.h. der MetraScan-R Black Elite kann in kundenspezifischen Messzellen integriert werden, die nach den Anforderungen des Kunden gebaut sind.



Ametek GmbH Division Creaform
www.ametek.de

CT & RÖNTGEN



3k-Detektor für CT-System

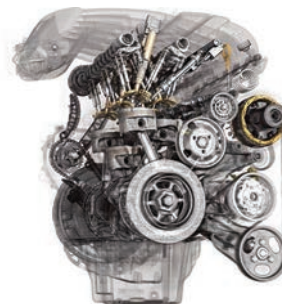
Zeiss IMT stellt die dritte Generation des Computertomographen Metrotom 1500 vor. Ein neuer 3k-Detektor liefert 3D-Volumendatensätze mit höherer Auflösung, das heißt mehr Voxel, welche die Erkennung kleinerer Defekte ermöglichen.

Die Scanzeit kann durch verschiedene Betriebsmodi des Detektors um bis zu 75% reduziert werden, wobei eine vergleichbare Voxelgröße wie mit einem 2k-Detektor erreicht wird.

Carl Zeiss AG
www.zeiss.de/imt

Yxlon Systeme kompatibel zu Volume Graphics Software

Die CT-Systeme von Yxlon sind jetzt direkt kompatibel mit der Software VGStudio Max 3.4 für industrielle CT-Daten von Volume Graphics. Dadurch profitieren Yxlon-Anwender von den Verbesserungen und Erweiterungen, die in der neuesten Softwareversion enthalten sind, wie z.B. das Reverse Engineering Modul, das CT-Scans in CAD-Modelle umwandelt, eine neue Visualisierungsoption für Abweichungen von geometrischen Toleranzen und subvoxel-genaue Fehlererkennung.

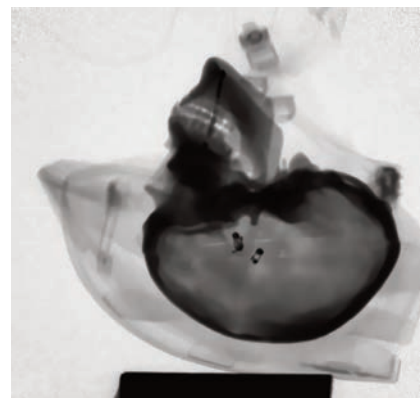


Volume Graphics GmbH
www.volumegraphics.com

Highspeed X-ray

Das Fraunhofer EZRT hat eine Technologie entwickelt, die eine synchrone, zeitlich hochaufgelöste Erfassung einer optischen Aufnahme und einer Röntgenaufnahme ermöglicht. Die Technologie eignet sich für die Beobachtung innerer sowie äußerer Strukturen, die eine einmalige dynamische Veränderung erfahren, wie z.B. bei Versagens- und Verformungsanalysen oder bei Strömungs- und Mischprozessen. Die gewonnenen Daten ermöglichen eine genauere Soll-Ist-Analyse des zeitlichen Verhaltens mit anderen Datenquellen. Der Technologie-Demonstrator verfügt im aktuellen Messaufbau über eine Detektorfläche von 40x40cm.

Fraunhofer IIS
www.iis.fhg.de



- Anzeige -

INNOVATION FOR PRODUCTION

QUALITÄTSSICHERUNG

WENZEL CORE BAUREIHE TURBINENSCHAUFELN & MEDIZINTEILE OPTISCH MESSEN

WENZEL CORE BAUREIHE
www.wenzel-group.com/de/core



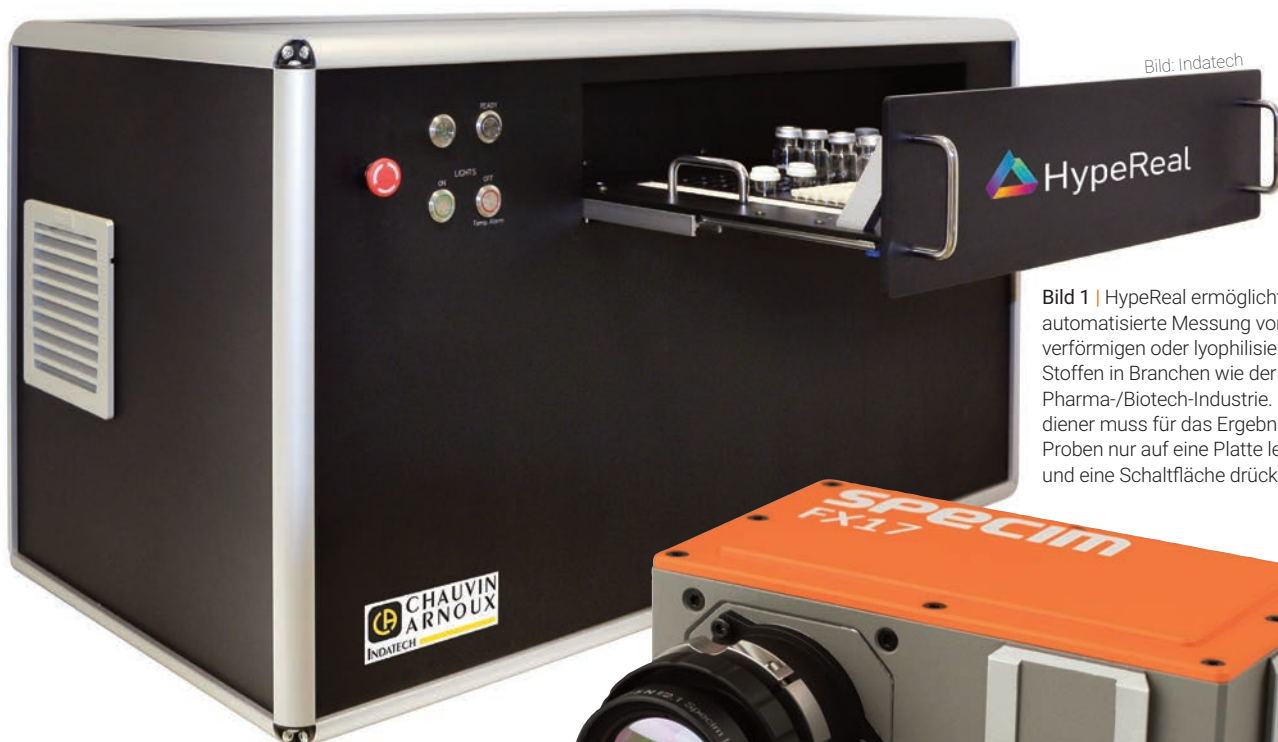


Bild: Indatech

Bild 1 | HypeReal ermöglicht die automatisierte Messung von pulverförmigen oder lyophilisierten Stoffen in Branchen wie der Pharma-/Biotech-Industrie. Der Bediener muss für das Ergebnis die Proben nur auf eine Platte legen und eine Schaltfläche drücken.



Bild: Specim, Spectral Imaging Ltd.

Bild 2 | Die InGaAs-basierte Hyperspektralkamera Specim FX17 ist die Basis für das HypeReal-System

Hyperspectral Imaging für die Pharma- und Biotech-Branche

Spectral Imaging per Knopfdruck

AUTOR: PETER STIEFENHÖFER,
PS MARCOM SERVICES

Die Messung von pulverförmigen oder lyophilisierten Stoffen ist in der Pharma- und Biotech-Branche eine häufig anzutreffende Aufgabenstellung. Indatech hat sie mit dem System HypeReal auf Basis einer Hyperspektralkamera von Specim gelöst.

Um ihre Prozesse zu optimieren und Plagiate zu erkennen, stehen Pharma- und Biotech-Unternehmen häufig vor der Herausforderung, pulverförmige oder lyophi-

lisierte Stoffe zu überprüfen und dabei die exakte Zusammensetzung zu analysieren. Diese Aufgabe ist schwieriger, als es auf den ersten Blick scheint. „Dies gilt insbesondere dann, wenn sich das Material während des Produktionsprozesses in Glasfläschchen befindet und dort als Pulver oder kuchenartiges Lyophilisat vorliegt“, erklärt Fabien Chauchard, der zusammen mit Dr. Sylvie Roussel im Jahr 2009 das französische Unternehmen Indatech gegründet hat. Als besondere Schwierigkeiten nennt der Pharma-Experte die Tatsache, dass das zu untersuchende Material meist keine flache Oberfläche aufweist und die Stoffe in un-

terschiedlichen Dichten vorliegen können. Soll die Analyse dann auch noch durch eine Phiole hindurch erfolgen, war guter Rat bisher teuer. Mit einem möglichst einfach zu handhabenden System auf Basis einer Hyperspektralkamera wollte Indatech eine Lösung für dieses Problem entwickeln. „Unser Ziel war es, die Analyse von pulverförmigen Stoffen so leicht wie die Bedienung eines Fotokopierers zu machen: Es sollte ausreichen, eine Probe auf eine Mikrotiterplatte zu legen und auf eine Schaltfläche zu klicken, um das Ergebnis zu erhalten!“ Eine Herausforderung bestand darin, durch die Glasfläschchen hindurch zu analysie-

Auch

Unmögliches in der Bildverarbeitung beleuchten?

Kein Problem mit Polytec



Kompetenz in vielfältigen Beleuchtungslösungen

Damit Sie eine Applikation prozesssicher realisieren, ist die jeweils optimale Beleuchtung entscheidend. Polytec bietet Ihnen dafür eine umfassende Palette: diverse Leuchtkopf-Formen und Licht-Farben, die im Dauerlicht-, Schalt- und Blitzbetrieb angesteuert werden können. Sie erhalten Polytec Beleuchtungssysteme in vielen Standardgrößen, sogar in individuellen Ausführungen, natürlich auch mit Schutzgehäusen für raue Umgebungen.

Mehr unter:
polytec.com/bv-beleuchtung



ren, die die Stoffe enthalten. „Wir haben uns entschlossen, die pulverförmigen Stoffe von unten zu messen, da dieser Blickwinkel den besten Überblick auf eine flache Oberfläche und ein möglichst großes Volumen bietet. Eine Prüfung der üblicherweise in der Pharma- und Biotech-Branche verwendeten Phiole von der Seite wäre aufgrund von Aufklebern schwierig gewesen, und auch die Oberseite kam aufgrund der verwendeten Verschlusskappen aus Kunststoff oder Metall nicht in Frage.“

Hyperspektralkamera als Herzstück

Als grundlegende Technologie für die Analyse der Materialien hatte sich Indatech früh auf die Verwendung von Hyperspektralkameras festgelegt. Bei der Auswahl der geeigneten Kamera verließ sich Chauchard auf den finnischen Hersteller Specim, mit dem er bereits seit rund 15 Jahren in verschiedenen Projekten gute Erfahrungen gemacht hatte. „Da unser Analysegerät möglichst klein sein sollte, suchten wir nach einer kompakten und gleichzeitig leistungsfähigen Kamera und identifizierten die FX17 als einen guten Kandidaten für unsere Anwendung.“ Schon die ersten Tests zeigten, dass Indatech die richtige Wahl getroffen hatte, erinnert sich Chauchard: „Die Versuche waren von Anfang an sehr ermutigend und zeigten, dass die FX17 eine gute Bildqualität lieferte. Wir führten zudem mehrere Tests durch, um die Robustheit zu bewerten, in dem wir z.B. die Temperatur im Gehäuse veränderten. Auch unter erschwerten Bedingungen lieferte die Kamera stets zuverlässige Informationen.“ Als weiteren Pluspunkt nennt der Indatech-Gründer die GigE-Schnittstelle der Kamera, über die eine Steuerung möglich war.

Zwei Minuten statt Wochen

Mit der Auswahl der geeigneten Hyperspektralkamera war der wesentliche Schritt zur Entwicklung des Analysesystems getan. HypeReal heißt die Lösung, die Indatech Anfang 2020 erstmals vorstellte. Mit Hilfe des Systems kann eine Vielzahl lyophilisierter

Produkte durch berührungslose Messungen unterhalb der Probe schnell, zerstörungsfrei und zuverlässig automatisiert getestet werden. Typische Aufgabenstellungen sind u.a. die Bewertung des Restfeuchtigkeitsgehalts lyophilisierter Produkte, die Identifizierung der pharmazeutischen Wirkstoffe, die Erkennung physikalischer Defekte im Lyophilisat oder die Überprüfung der Homogenität lyophilisierter Produkte. Ein besonderer Vorteil des Systems ist die exakte Inspektion und Konservierung von Proben, die berührungslos und ohne toxische Reagenzien erfolgt. Herausragend sind jedoch die deutlich kürzeren Analysezeiten, die einen signifikanten Return on Investment sicherstellen, wie Chauchard am Beispiel einer typischen Anwendung verdeutlicht: „Für die Untersuchung des Restfeuchtigkeitsgehalts von lyophilisierten Produkten werden diese meist in die Vertiefungen einer 96-Well Mikrotiterplatte eingefüllt. In der Regel muss die F&E-Abteilung des Pharmaunternehmens anschließend Karl-Fischer-Titrationen an jeder Vertiefung durchführen, was mehrere Wochen dauern kann. Mit HypeReal liegen die Ergebnisse und der zugehörige Bericht aller Wells in nur zwei Minuten vor!“ Neben der Restfeuchtigkeit jeder Vertiefung erhält der Anwender dank der aufgenommenen Bilder darüber hinaus auch noch weitere qualitätsbezogene Daten wie z.B. Informationen über vorhandene Risse oder das Schrumpfen des Lyophilisats. Die Vorzüge von HypeReal haben bereits einige der weltweit führenden Impfstoffhersteller überzeugt. Daher wird Indatech auch bei kommenden Projekten mit Specim zusammenarbeiten: „Derzeit ist es unsere Priorität, HypeReal am Markt zu etablieren und dabei auch andere Anwendungen in der Pharmaindustrie zu testen. Darüber hinaus führen wir aber bereits Tests in der Agrarindustrie z.B. zur Analyse von Pflanzensamen und in der Lebensmittelindustrie durch, wo wir u.a. bei der Untersuchung von Mehl sehr positive Ergebnisse erzielen konnten. Ein weiteres interessantes Anwendungsfeld könnte auch die Analyse alter Dokumente oder Gemälde sein.“ ■

www.specim.fi



Figure 1 | Using Flex-Eye, vision system designers will be able to customize the spectral locations and widths of the individual wavebands if the default wavebands of JAI's Fusion Series standard models do not quite fit their specific requirements.

Individual wavebands

Customized multispectral area scan cameras

AUTHOR AND IMAGES: JAI A/S

Flex-Eye is a new camera concept giving vision system designers the ability to customize the size and location of wavebands in JAI's Fusion Series 2-CMOS and 3-CMOS prism-based multispectral cameras.

By combining the customization process with the existing Fusion series prism-based cameras, vision system designers can now tailor make a multispectral camera that looks at specific visible and NIR waveband ranges to meet the exact requirements of their vision applications. Using Flex-Eye, vision system designers will be able to customize the spectral locations and widths of the individual wavebands if the default wavebands of the Fusion camera standard

models do not quite fit their specific requirements. This new approach will make vision inspection tasks or other multispectral imaging applications more efficient because a 2-CMOS or 3-CMOS camera fine-tuned to look at targeted wavebands (designed for a particular application) can reveal new imaging information that otherwise can be hidden.

Large number of combinations

The Fusion series Flex-Eye cameras offers a large number of different customization combinations for multispectral imaging applications, where new waveband combinations can lead to new or improved capabilities. The Flex-Eye cameras share the same performance capabilities of the standard Fusion series models. The standard models are prism-Based multispectral area scan cameras

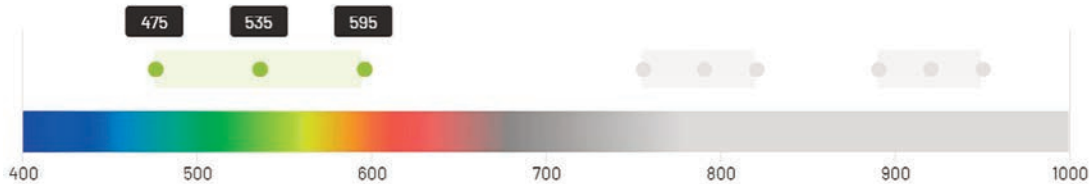
equipped with two or three Sony Pregius CMOS sensors offering either 1.6 or 3.2MP of resolution and a set of predefined wavebands – one that spans the entire visible spectrum (400 to 700nm) and one or two additional wavebands located in the NIR region (700 to 1000nm). A dichroic prism divides the incoming light to the separate sensors while maintaining a common optical path. This affords simultaneous capture of all wavebands with high frame rates and perfect pixel-to-pixel alignment. Depending on the user's requirements, the two or three user-specified wavebands can all be located within the visible spectrum or can be placed at multiple locations across the 400 to 1000nm range. Models equipped with three 3.2MP sensors can run at up to 107fps at full resolution while cameras with two 3.2MP sensors can deliver up to 123fps. For models with three 1.6MP sensors, the maximum rate at full resolution is 213fps and with two 1.6MP sensors it's 226fps.

Online camera configurator

As part of Flex-Eye customization process, JAI has developed an online configurator that makes it easy for customers to define and visualize their custom configuration on PCs or mobile devices. A few clicks or taps specifies the number of sensors, resolution, and whether Bayer or monochrome sensors are to be used in the visible spectrum. Then an GUI lets users place, stretch, or shrink their wavebands on a spectral chart. Wavebands as narrow as 25nm are supported, and built-

Set waveband 1

Slide the green handles to set the values (in nanometers) for your spectral wavebands. [More info](#)



Waveband 1	475 - 595 nm	Peak: 535 nm	Sensor type: Color
Waveband 2	755 - 820 nm	Peak: 790 nm	Sensor type: monochrome
Waveband 3	890 - 950 nm	Peak: 920 nm	Sensor type: monochrome

3.2 megapixels per waveband (sensor)

Confirm configuration →

Figure 2 | A Fusion multispectral camera customization project is started with the online Fusion Flex-Eye camera configurator.

in validation rules help to guide the user to a working configuration. The cameras are supported by a 10GBase-T (10GigE) interface equipped with integrated auto-negotiation technology, providing automatic backwards compatibility to NBase-T (5 and 2.5Gbps) and traditional 1000Base-T (1Gbps) output for custo-

mers running vision applications on these lower-speed Ethernet standards. In addition to 8bit output, the cameras can provide 10bit and 12bit output, with synchronous or asynchronous operating modes across the multiple sensors. The 10GigE interface complies with the GigE Vision 2.0 standard and uses a multi-stream ap-

proach over a single cable to provide the multispectral wavebands for separate analysis or for combining on the host processor. The interface also supports the Precision Time Protocol (IEEE 1588) to enable network-level synchronization in multi-camera systems.

www.jai.com



- Anzeige -

1.920
x
1.536
Detektor

GigE
105,000 Hz

1 µm

Trigger

Die richtige Wärmebildkamera für jede Aufgabenstellung – Profitieren Sie von unserem Know-how

- Breites Sortiment an High-End-, Profi- und Universalkameras sowie IR-Kameramodulen
- Verschiedene Detektorformate mit bis zu (1.920 × 1.536) IR-Pixeln
- Modulares Design für die Anpassung an die Mess- und Prüfaufgabe
- Präzisions-Wechseloptiken mit erstklassiger Übertragungsgüte
- Einfache Integration in Ihre aktuelle Systemumgebung dank individuell angepasster Softwarewerkzeuge
- Umfassender Service vor und nach dem Kauf



Qualität aus Deutschland
www.InfracTec.de

INFRATec.

HSI inside

Einfache Hyperspectral-Imaging-Lösung für Drohnen

Das Startup HAIP Solutions hat eine kompakte Hyperspectral-Imaging(HSI)-Lösung für DJI-Drohnen entwickelt, bei der sich über die DJI API die Sensorik steuern lässt. Damit wird der Umgang mit HSI so einfach, wie mit RGB-Sensoren.

AUTOR: TOBIAS KREKLOW, CEO, HAIP SOLUTIONS GMBH

BILDER: HAIP SOLUTIONS GMBH



Die Aufnahme von HSI und RGB findet bei der BlackBird parallel durch denselben Lichtkanal statt. Zur Plug&Play-Lösung gehört auch ein Referenzsensor, der Aufnahmen unter wechselnden Lichtbedingungen ermöglicht.



Hyperspektralaufnahmen spielen im Remote Sensing eine wichtige Rolle. HSI-Sensoren finden z.B. zur Detektion von Pflanzenstress im Bereich der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung Verwendung, jedoch primär bodengestützt im Labor oder Gewächshaus. Mit Drohnen lassen sich in geringer Zeit, hochauflösende Daten auch über größere Flächen erfassen. Bislang wurden sie aber als Aufnahmeplattform für HSI-Sensoren eher selten eingesetzt. Gründe dafür waren u.a. das Gewicht der HSI-Sensorik sowie die hohen Preise. Zudem war der Integrationsaufwand in bestehende Drohnen-Lösungen für wissenschaftliche Mitarbeiter, die solch eine Technologie lediglich als Werkzeug einsetzen, viel zu hoch. Das Startup HAIP Solutions hat sich dieser Problematik angenommen und die kompakte HSI-Lösung BlackBird für DJI-Drohnen der Serien Matrice 200 und 300 entwickelt. Genutzt wird dafür

die Skyport-Schnittstelle von DJI mit der die HSI-Sensorik über eine simple Drehbewegung fest mit der Drohne verbunden wird und anschließend eine Strom- und Datenverbindung hergestellt sind. Über die DJI API lässt sich die Sensorik steuern. Nach Verbindung mit dem Skyport sind auf dem Remote Controller folgende Funktionen verfügbar: RGB-Livestream, Konfiguration der Kameraeinstellungen, Trigger von RGB- und HSI-Sensor, Gimbal-Steuerung (Neigung & Rotation) sowie Mission Planning Support (via DJI Pilot). Mit der Kamera ist es möglich einen HSI-Datencube aufzunehmen, ohne die Kamera selbst zu bewegen. Die Aufnahmetechnik basiert auf einem Linescanner, was trotz kompakter Gehäusemaße eine hohe Qualität der Aufnahmen möglich (HSI-Sensor: Spektralbereich 500 bis 1.000nm, 1nm spektrale Auflösung, 960x960Pixel spatiale Auflösung; RGB-Sensor: spatiale

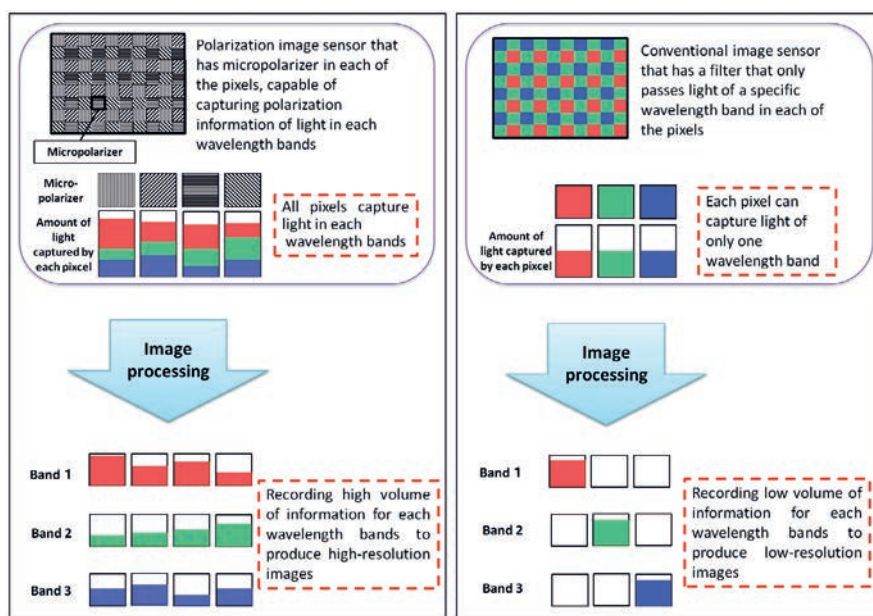
Auflösung 1.080x1.080Pixel). Die Aufnahme von HSI und RGB findet parallel durch denselben Lichtkanal statt, was insbesondere für die Ansicht im Livestream relevant ist, da so genau zu erkennen ist, welchen Aufnahmebereich der HSI-Sensor hat. Zur HSI-Plug&Play-Lösung gehört auch ein Referenzsensor, der Aufnahmen unter wechselnden Lichtbedingungen ermöglicht. Das Referenzspektrum wird im selben Spektralbereich wie der HSI-Sensor aufgenommen. Damit soll der Umgang mit HSI so einfach werden, wie es derzeit bei RGB-Sensoren der Fall ist, was es dann Mitarbeitern ohne Sensorik-Vorwissen ermöglicht, HSI-Technologie zu verwenden. ■

www.haip-solutions.com

Multispectral Polarization

High-performance Multispectral Camera System

TEXT AND IMAGE: FUJIFILM OPTICAL DEVICES EUROPE GMBH



Comparison between the new multispectral camera system (l.) and a conventional camera system (r.). Three filters diffract light into up to nine wavelength bands and polarize each wavelength band to a specific oscillation direction.

The new high-performance multispectral camera system by Fujifilm is the first multispectral camera to adopt a polarization system, capable of simultaneously capturing spectral image up to nine wavelength bands in high definition and presenting the image in real time.

There are high expectations for the applications of multispectral camera systems in a wide range of industries. In response, Fujifilm has developed a multispectral camera system based on a polarization system, tapping into its optical technology, nurtured through the development of 4K/8K broadcast lenses and a wide range of other lens products, as well as the cutting-edge image processing technology nurtured through the development of the GFX/X Series of digital cameras. The high-performance multispectral camera system is equipped with a lens fitted with newly-developed filters, a polari-

zation image sensor that can capture specific directional polarization image, and a cutting-edge image processing function. The camera system can simultaneously record images of different wavelength ranges in high definition and presenting them in real time. The newly-developed filters serve as polarizer that lets light in a specific direction of polarization pass through as well as optical bandpass filter that passes light of a specific wavelength range. The system uses three filters to split light into up to nine wavelength bands, while also polarizing the light of each wavelength band into a spe-

cific oscillation direction. The polarization information of light in each wavelength band that has passed through the filters is recorded by the polarization image sensor and applied with the cutting-edge image processing function for visual presentation in high resolution and at a high frame rate. The system also allows users to choose an optical bandpass filter of the optimum wavelength band for their monitoring object. The camera system is currently just a prototype and not yet a finished product ready for the market. ■

www.fujifilm.eu/fujinon

Pseudofehler vermeiden

Autonome Bildverarbeitung beim BMW-Werk Steyr

AUTOREN: DAVID BRICHER, DOKTORAND, BMW STEYR & HAREL BOREN, CEO UND MITBEGRÜNDER, INSPEKTO

Das BMW-Werk in Steyr, Österreich, ist das weltweit größte Motorenwerk der BMW-Gruppe. Das Werk nutzt die autonomen Bildverarbeitungssysteme von Inspekto. David Bricher, Doktorand bei BMW Steyr und Experte für Innovation und Digitalisierung, berichtet über nähere Einzelheiten dieser Partnerschaft.

Bild 1 | Der Bediener bei BMW Steyr schaltet das autonome Prüfsystem Inspekto S70 ein und kann nach 30 Minuten mit den Inspektionen beginnen. Bereits in zwei Anwendungsfällen wird das System erfolgreich eingesetzt.



Bild: BMW AG

Das weiß-blaue Emblem am Kühlergrill eines jeden BMW-Fahrzeugs gilt weltweit als Symbol für Qualität, Zuverlässigkeit und Luxus. Um diese Führungsposition zu festigen, verbessert der deutsche Automobilhersteller ständig seine Fertigungsstandards durch die Umsetzung neuester digitaler Technologien. Dabei spielt Qualitätssicherung (QS) eine zentrale Rolle. Im Einklang mit BMWs Mission, Produktionsprozesse durch Digitalisierung zu verbessern, verfügt das Werk Steyr über mehrere hochmoderne Bildverarbeitungslösungen, um die Qualität ihrer Motoren zu überprüfen und sicherzustellen, dass jeder Prozess und jedes Bauteil die Standards des Unternehmens erfüllt.

Pseudofehler vermeiden

„Wir verwenden viele verschiedene Techniken, um die Qualität von Komponenten

zu prüfen“, erklärt David Bricher, Doktorand und Experte für Innovation und Digitalisierung bei BMW. „Unser Hauptziel ist, die Prozessoptimierung in allen Aspekten unserer Produktionskette voranzutreiben. Das bedeutet auch, dass wir die Anzahl von Pseudodefekten so niedrig wie möglich halten wollen.“ „Das größte Problem“, fährt Bricher fort, „liegt darin, dass die Mitarbeiter an der Reparaturstation bei steigenden Raten von Pseudodefekten unaufmerksam werden können und annehmen, dass tatsächlich defekte Artikel gut sind. Wir wollen dieses Szenario um jeden Preis verhindern.“ BMW ist stark daran interessiert, KI-basierte Technologien in die Fertigungshalle zu bringen. Daher war die Werksleitung auf der Suche nach einer intuitiven QS-Technologie, d.h. einem sofort einsatzbereiten Produkt, das von jedem Mitarbeiter an der Produktionsstraße problemlos installiert und verwendet wer-

den kann. Hier erfolgt der Auftritt von Inspekto. „Das Team hat verschiedene Unternehmen mit innovativen Bildverarbeitungslösungen recherchiert, aber nur Inspekto bot genau das, wonach wir gesucht haben – ein System, das sofort einsatzbereit und so intuitiv ist, dass beliebige Mitarbeiter es in wenigen Minuten einrichten können“, so Bricher. Daraufhin stellte die Firma mit Inspekto S70 das weltweit erste autonome Bildverarbeitungssystem bei BMW vor. „Im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen, die aus mehreren Komponenten bestehen und die von einem Systemintegrator auf Projektbasis ausgewählt und installiert werden müssen, ist Inspekto S70 ein eigenständiges Produkt“, erklärt Harel Boren, CEO von Inspekto. „Es ist selbstlernend, selbstkonfigurierend und selbstanpassend, mit anderen Worten, völlig autonom. Dadurch entfallen die langwierigen und komplexen Integrationspha-

sen, die herkömmliche Bildverarbeitungsprojekte kennzeichnen.“ Das BMW-Werk Steyr erwarb vier Systeme und startete eine Pilotphase. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Phase werden die Systeme jetzt bereits in zwei verschiedenen Anwendungsfällen eingesetzt: für einen komplizierten Verbinder mit vielen kleinen, kaum sichtbaren Komponenten und für eine Kraftstoffleitung. In beiden Fällen konnte das Werk eine Verbesserung der Qualität sowie eine spürbare Reduktion der Anzahl von Pseudodefekten feststellen.

Nur 20 Gut-Teile benötigt

„Eine der interessantesten Eigenschaften von Inspekto S70 ist seine einfache Installation. Das System ist sehr intuitiv einzurichten und wirklich Out-of-the-Box“, bestätigt Bricher. „Bei BMW ist es eines unserer Hauptziele, das Potenzial von KI näher an die Produktion heranzubringen. Wir wollen KI leicht verständlich machen, damit sie unseren Mitarbeitern wirklich helfen kann. Wir müssen den Nimbus loswerden, der mit dieser Technologie verbunden ist. Die Leute müssen sagen können: Ich arbeite mit KI.“ Diese Philosophie ist ein perfektes Spiegelbild der Mission von Inspekto, dass Sichtprüfungsprodukte direkt in die Hände der Werksmitarbeiter gegeben werden, ohne die Beteiligung von Systemintegratoren oder Bildverarbeitungsexperten. Dank der patentierten Plug&Inspect-Technologie schaltet der Bediener einfach die Steuereinheit ein und stellt sicher, dass das Sichtfeld den zu untersuchenden Ort abdeckt. Er präsentiert dann durchschnittlich 20 bis 30 gute Artikel für das System, das automatisch deren Eigenschaften lernt. Ähnlich wie ein Mensch, weiß Inspekto S70, wann es genügend Informationen zu einem Produkt gesammelt hat, und informiert den Bediener, dass die Inspektion beginnen kann. Bei der Inspektion werden dann jegliche Aspekte, die von den Eigenschaften eines guten Teils abweichen, als Ano-

malie gekennzeichnet. „Für herkömmliche Bildverarbeitungslösungen ist typischerweise ein langer Trainingsprozess erforderlich, bei dem sie Hunderten defekter Teile ausgesetzt werden. Aber in einer Produktionsumgebung auf einem so hohen Qualitätsniveau haben wir schlichtweg nicht genügend defekte Teile zur Verfügung, so dass wir diese explizit für Schulungszwecke fertigen müssten“, erklärt Bricher. „Inspekto S70 benötigt dagegen nur gute Teile, was ein großer Vorteil ist. Gute Teile produzieren wir ständig!“, ergänzt Bricher. Anhand von nur 20 bis 30 Gut-Teilen kann es die Eigenschaften eines recht komplexen Produkts in etwa einer halben Stunde lernen. Außerdem lernt das System nach der ersten Einrichtung immer

oft auf der gleichen Produktionsstraße. Genau wie ein Smartphone kann Inspekto S70 über eine Vielzahl von Apps genau an die Bedürfnisse des Anwenders angepasst werden. Eine dieser Apps ist Inspekto Types, mit der das System die Eigenschaften verschiedener Produkttypen erlernen und dann schnell von einem Typ zum anderen wechseln kann. Die Vorteile sind bei BMW Steyr bereits deutlich sichtbar. „Qualität hat bei BMW die höchste Priorität. Für uns ist es das Wichtigste, perfekte Motoren zu versenden. In diesem Sinne hat sich Inspekto S70 bereits als ein wertvolles Werkzeug erwiesen“, fährt Bricher fort. „Durch das Eliminieren von Pseudodefekten können wir die zusätzliche Schleife ma-



Bild 2 | Bei dem Inspekto S70 können Bediener Pseudodefekte kennzeichnen, so dass das System diese in Zukunft nie wieder als Defekt anzeigt.

Bild: Inspekto A.M.V.

weiter. Wenn es zusätzliche Variationen des Produkts gibt, können diese einfach auf die gleiche Weise eingeführt werden. Ein weiterer Grund dafür, warum Pseudodefekte so stark zurückgegangen sind, ist, dass Bediener einen Pseudodefekt kennzeichnen können, so dass das System diesen in Zukunft nie wieder als Defekt anzeigt.

Prüfungswechsel per App

Das BMW-Werk Steyr muss viele verschiedene Motoren und Teile prüfen,

neuer Nachprüfungen vermeiden. Das bedeutet auch, dass wir langfristig unsere Kosten senken werden, da Mitarbeiter ihre Zeit nicht mit der Überprüfung von Komponenten verschwenden müssen, sondern sich stattdessen produktiveren Aufgaben zuwenden können. Aber das Wichtigste für mich ist, dass wir mit Inspekto S70 das Thema KI unseren Produktionsmitarbeitern näher gebracht haben.“ ■

www.inspekto.com

Extrem dynamisch

3D-Schweißhelm zur Schweißvisualisierung in Echtzeit

AUTOR: HENNING VON DER FORST, MARKETING MANAGER XIMEA GMBH | BILDER: XIMEA GMBH

Bild 1 | In dem neuen 3D-Schweißhelm ist die XDR-Technologie (Xtreme Dynamic Range) sowie ein Bildfusionsprozess integriert, der es den Schweißern ermöglicht, ihre Arbeit in Echtzeit genau zu untersuchen, ohne den Helm abnehmen zu müssen.



Mit einem neuartigen Schweißhelm können Anwender zukünftig während des Lichtbogenschweißens Schweißraupen auf einem internen Display sehen, wodurch eine genauere Schweißkontrolle ermöglicht wird. Darüber hinaus wird durch einen Bildfusionsprozess dem Schweißer die Arbeit in Echtzeit bei genauerer Arbeitsweise ermöglicht.

Seit je her schützen Schweißhelme die Augen und Gesichtshaut der Schweißer, da das Lichtbogenschweißverfahren ein Licht erzeugt, das so hell ist, dass es die Hornhaut entzünden und/oder die Netzhaut verbrennen kann. Filter in der Blende der Helme dunkeln dieses Licht ab, damit der Schweißer es direkt be-

trachten kann. Dies geschieht leider auf Kosten der Sichtgenauigkeit und der Produktivität, die durch häufig umständliche Handhabung der Schweißhelme verursacht werden, d.h. die Schweißer müssen ihren Arbeitsprozess unterbrechen, um Schutzvisiere zu entfernen und die Schweißqualität visuell zu über-

prüfen. Das XDR-Projekt (Xtreme Dynamic Range) zur Entwicklung eines Schweißhelms zur Schweißnahtvisualisierung fand seinen Ursprung bei der KTI Kawada Group. Allerdings benötigte die japanische Firma Hilfe bei der optischen Integration von SRI International. „Kawada kam zu uns mit der Bitte, die

für die Ausbildung neuer Schweißtechniker erforderliche Zeit stark zu verkürzen und gleichzeitig das Fachwissen des Schweißens auf effektive Weise an neue Schweißer weiterzugeben“, erzählt Mike Piacentino, Senior Technical Director of Vision Systems bei SRI International. Zusätzlich beinhaltet die XDR-Lösung einen neuen Bildfusionsprozess, der es den Schweißern ermöglicht, ihre Arbeit in Echtzeit genau zu untersuchen. „Die von SRI entwickelte Echtzeit-Schweiß-Visualisierungstechnologie bietet einen deutlich höheren Dynamikbereich, damit Menschen und Schweißroboter mehr als nur die Schweißspitze sehen können.“ so Mike Piacentino.

Aufbau des Schweißhelms

Der mit XDR-Technologie ausgestattete Helm erfasst Bilder wie eine Stereokameraeinheit. Diese werden mit einer minimalen Verzögerung im Inneren des Helms auf einem am Kopf befestigten Display als Stereobild angezeigt. Das Helmsystem wird mit Batterien betrieben, so dass auch der Einsatz in Umgebungen ohne externe Stromquelle möglich ist. Die eingesetzte MC031-Kamera von Ximea aus der xIC-Serie ist aufgrund ihres geringen Stromverbrauchs, der 5MP Auflösung bei 76fps bzw. 43fps mit den 4k-Sensoren ideal für diese Aufgabe. Sie ermöglicht, dass anstelle der begrenzten kommerziellen Kameradynamikbereiche von 60dB bis 70dB der Dynamikbereich der visualisierten Szene im XDR-Schweißhelm auf bis zu 150dB erweitert wird, ohne dass spezielle Bildsensoren erforderlich sind. Die Anzeigerate liegt bei 30fps, die

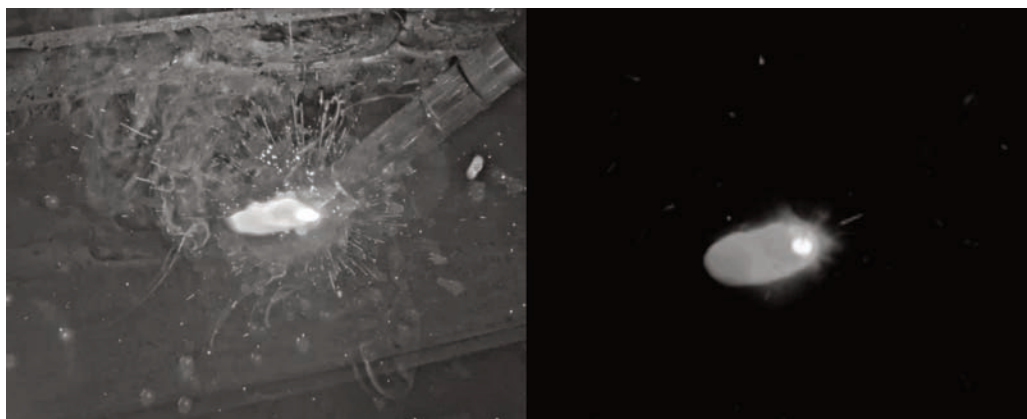


Bild 2 | Ansicht des Schweißers mit (l.) und ohne (r.) den 3D-Schweißhelm.

Bildlatenz bei unter zwei bis drei Frames, wodurch die Desorientierung des Helmbedieners durch die Trennung zwischen physischer Handlung und der visuellen Darstellung minimiert wird. XDR steuert die Verschlusszeit und die Zeit, zu der die Bilder aufgenommen werden, auf 1/1000s, und nimmt Bilder im gleichen Blickwinkel mit unterschiedlichen Belichtungsbedingungen auf, um sowohl Unter- als auch Überbelichtung der Bilder zu vermeiden.

Bildfusion für internes Display

Eine GPU verarbeitet die aufgenommenen Bilder, um in Echtzeit daraus ein einziges Bild zu generieren. Die Bildfusion wird von einem Nvidia Jetson AGX Xavier 512-Kern-Grafikprozessor mit einer 8-Kern-Carmel ARM v8 64-Bit-CPU mit 7,8 Double-Precision TFlops unterstützt. Der Einbau der Kameras in den Helm ermöglicht einen radiometrischen LWIR-Imager mit niedriger Auflösung. Dank der Feinsynchronisierung der Verschlüsse unterstützen die Sensoren Belichtungszeiten im Mikrosekunden-

bereich und ermöglichen die schnelle Aufnahme mehrerer Bilder mit unterschiedlichen Belichtungseinstellungen. Die Bilder werden miteinander verschmolzen, um einen 3D-Stereo-Sichtstrom auf einem am Kopf befestigten Display im Inneren des Helms zu erzeugen. Dank des hohen Dynamikbereichs kann der Bediener während des Lichtbogenschweißens Schweißraupen sehen, was ihm ein feineres Maß an Kontrolle über die Schweißnaht ermöglicht. Darüber hinaus verfügt der Helm über Anzeige- und Aufzeichnungsfunktionen für verschiedene Echtzeit-Schweißstatusparameter, die sich auf das Schweißen beziehen (Temperatur, Spannung, Strom usw.). dadurch können Anwender nützliche Informationen sammeln und überprüfen, um eine qualitativ hochwertige Schweißnaht zu gewährleisten. Die Augen des Schweißers sind immer vollständig vor Lichtbögen geschützt, da die Schweißnaht indirekt durch den Bildschirm im Helm betrachtet wird. Kawada entwickelt den 3D-Schweißhelm stetig weiter und wird ihn zur Vermittlung von schweißtechnischen Fertigkeiten einsetzen. Das Unternehmen arbeitet derzeit an der Analyse der mit den Helmen gewonnenen Daten, um neue Technologie- und Produktentwicklungen zu unterstützen und die Gesamtqualität und Zuverlässigkeit des Schweißens zu verbessern. ■



Bild 3 | Die MC031 Kamera von Ximea ermöglicht einen Dynamikbereich der visualisierten Szene im XDR-Schweißhelm auf bis zu 150dB.

www.ximea.com



Bild 1 | Für die Demonstrationsanlage des Projektes IQZeProd zur vollautomatischen Prüfung von Holz-, Kunststoff- oder Metallteilen und lackierten Oberflächen wurden 19 Matrix-Kameras, eine Hyperspektralkamera sowie berührungslose Rauheitsmesssysteme und Inline-Mikroskopie mit Laserlinienprojektion kombiniert.

Datenmix

Sensordatenfusion zur prozessintegrierten 100% Kontrolle

AUTOREN: ALEXANDER PIERER, FRAUNHOFER-INSTITUT IWU UND ANNE KEHL, IIM AG | BILDER: FRAUNHOFER IWU/D. FETSCH

Um Prüfprozesse effizienter und nahezu fehlerfrei zu gestalten, entwickelt das Projekt IQZeProd (Inline Quality Control for Zero-Error-Products) des Fraunhofer IWU neue Inline-Überwachungs-lösungen zur Realisierung einer Null-Fehler-Strategie im Bereich der industriellen Fertigung auf Basis von Multisensor-Datenfusionen.

Zentrale Idee ist es, Struktur- und Oberflächenfehler im laufenden Herstellungsprozess durch eine Datenfusion mehrerer Sensoren zu erkennen. Fehler sollen während der Fertigung so früh wie möglich erkannt werden, um am Ende der Produktionskette ein fehlerfreies Produkt zu gewährleisten. Für diese Null-Fehler-Fertigungsstrategie wurde ein skalierbarer Multisensor-Überwachungsansatz entwickelt, der auf eine Vielzahl von Fertigungstechnologien anwendbar ist. Eine Demonstrationsanlage prüft dabei vollautomatisch

eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte wie Holz-, Kunststoff- oder Metallteile und lackierte Oberflächen auf optische Fehler. Weiterhin wurde ein Software-Framework erarbeitet, das die Entwicklung der Überwachungssoftware für Prüfsysteme erlaubt. Hierfür wurden 19 Matrix-Kameras in Full-HD-Auflösung, eine Hyperspektralkamera sowie berührungslose Rauheitsmesssysteme auf Basis von Laserstreulichtverfahren und Inline-Mikroskopie mit Laserlinienprojektion kombiniert. Durch den Einsatz einer Hyperspektralkamera

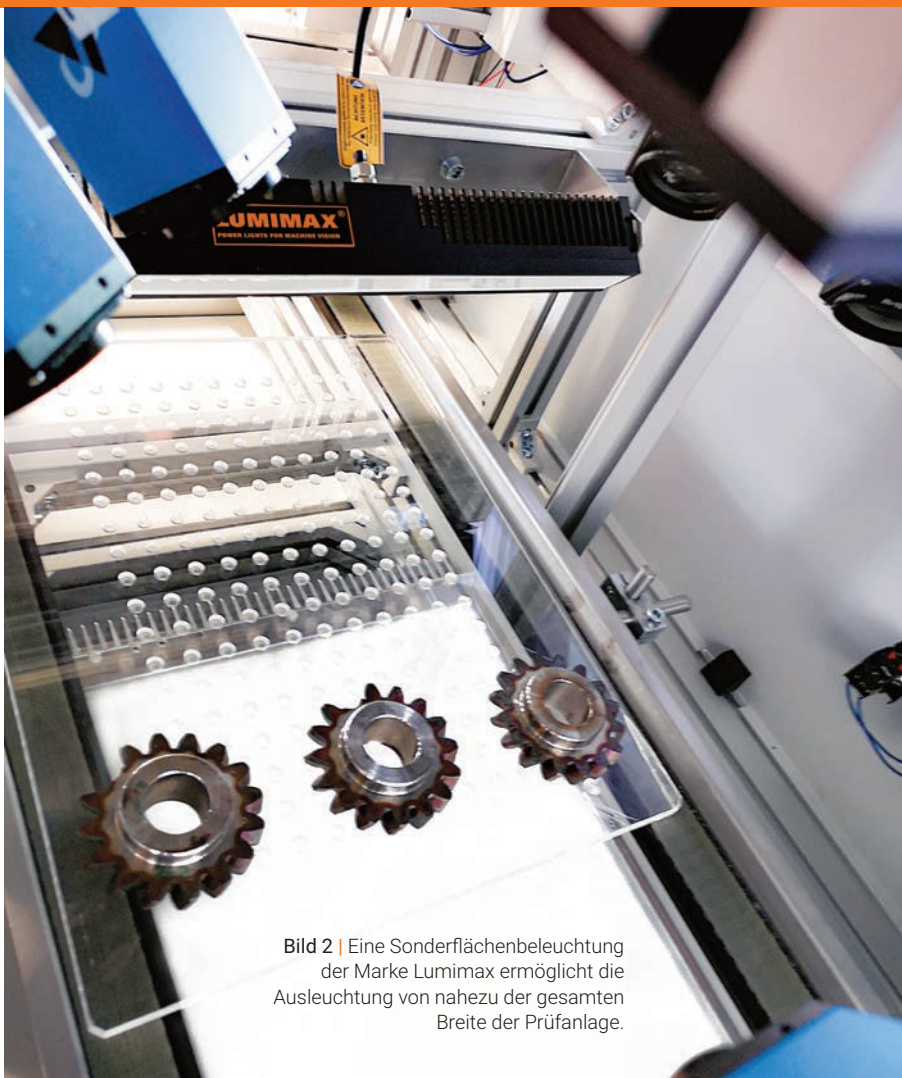


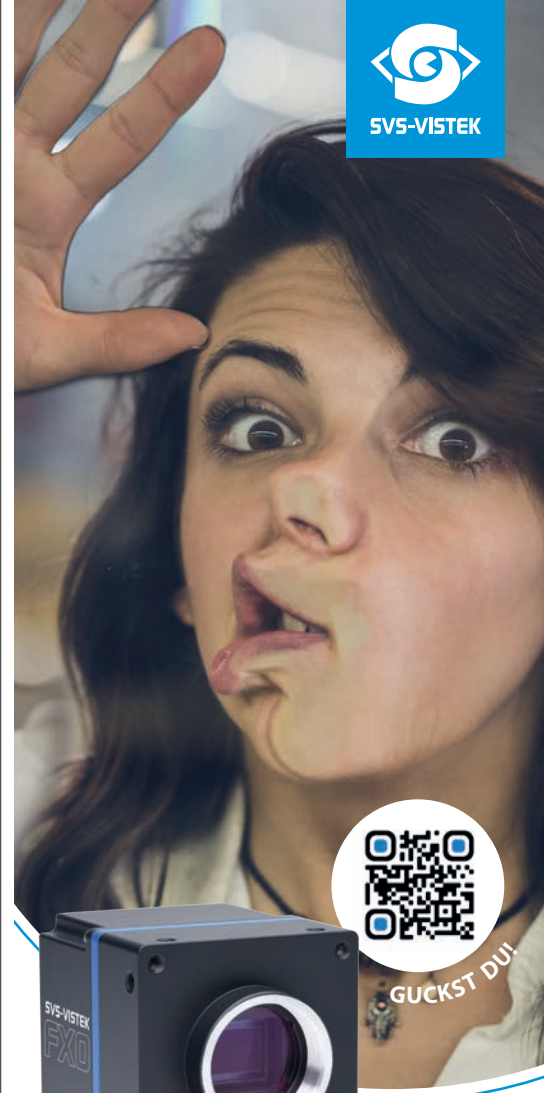
Bild 2 | Eine Sonderflächenbeleuchtung der Marke Lumimax ermöglicht die Ausleuchtung von nahezu der gesamten Breite der Prüfanlage.

kann die molekulare Struktur der Prüfobjekte in einem Wellenlängenbereich von 400 bis 1.000nm analysiert werden, wodurch auch Fehler außerhalb des sichtbaren Bereiches erkannt werden. Insbesondere bei der Analyse von Werkstücken aus organischen Materialien bzw. der Prüfung auf Kontaminationen bietet die Hyperspektralanalyse Potenzial. Für lackierte Produkte können im IR-Bereich Schwankungen der Beschichtungsstärke detektiert werden, bevor es zu sichtbaren Farb- und Texturabweichungen der Lackoberfläche kommt. Das gesamte Prüfungssystem ist für Durchlaufgeschwindigkeiten von bis zu 1m/s ausgelegt.

Besondere Beleuchtungsanforderungen

Aufgrund der Durchlaufgeschwindigkeit ergaben sich besondere Ansprüche bei der Auswahl der Beleuchtungskomponenten. Da das Bildverarbeitungssystem den laufenden Produktionsprozess nicht unterbrechen soll, werden die Prüfbilder direkt in der Bewegung aufgenommen und ausge-

wertet. Mit einer Permanent- oder Schaltbeleuchtung ist eine auswertbare Bildaufnahme undenkbar. Die Lichtstärke ist viel zu gering, um das Prüfobjekt ausreichend zu beleuchten. Außerdem ist die Einschaltverzögerung einer Schaltbeleuchtung mit etwa 5ms für die Anwendung zu groß. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf Beleuchtungen mit integrierter Blitztechnologie der Marke Lumimax von iiM. Die Blitzbeleuchtungen reagieren schnell auf den Triggerimpuls der Kamera, sodass die maximale Lichtleistung innerhalb von höchstens 5µs verfügbar ist. Auch die Ausleuchtung der Prüfobjekte aus unterschiedlichen Winkeln musste gewährleistet werden, um Fehler auf den einzelnen Flächenelementen der Bauteile sichtbar zu machen. Auf diese Weise wurde das Ausspiegeln der manuellen Prüfung nachgeahmt. Dabei wurden Beleuchtungen ohne Diffusorvorsatz verwendet, sodass eine quasi-strukturierte Lichtgebung vorlag. Zum Einsatz kamen große Standard-Balkenbeleuchtungen der Marke Lumimax sowie eine Sonderanfertigung der Lumimax Flächenleuchten. Dank ihrer großen Leuchtfäche



GUCKST DU!



10 GIGE VISION
CoaXPress
The next generation digital interface

Da schau her!

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

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

- > Volle Bandbreite der neuen Sony Pregius™ Sensoren
- > 10GigE und CoaXPress-12 Interfaces
- > Super homogenes Bild mit 70 dB Dynamic Range
- > Leichte Integration durch GenTL Ansteuerung

www.svs-vistek.com

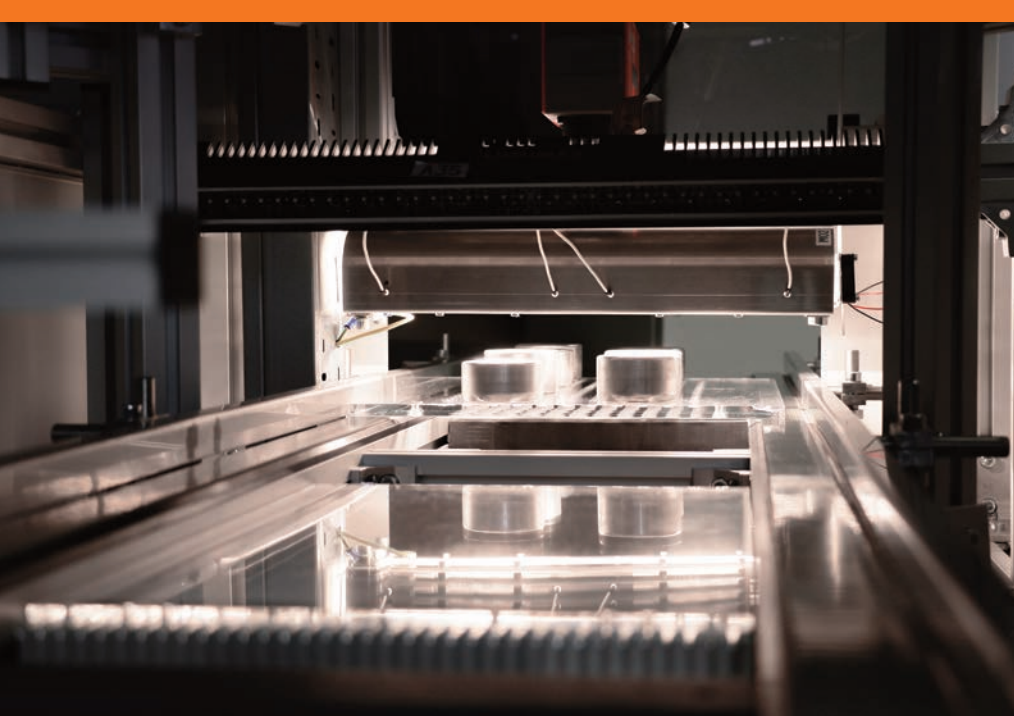


Bild 3 | Damit die Ausleuchtung der Prüfobjekte aus unterschiedlichen Winkeln gewährleistet werden kann, kommen mehrere Balken- und Flächenbeleuchtungen zum Einsatz.

und den schmalen Seitenrändern ermöglicht das Flächendurchlicht die Ausleuchtung der nahezu gesamten Breite der Prüfanlage. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Beleuchtungsauswahl war eine kompakte Bauform mit integriertem Controller, da aufgrund der Kameraanzahl und deren Halterungen nur noch wenig Bauraum für Beleuchtungskomponenten zur Verfügung stand.

Framework mit visueller Programmierschnittstelle

Insgesamt fallen bei dem entwickelten Bildverarbeitungssystem sehr hohe Datenmengen von bis zu 400MByte/s an, welche verarbeitet werden müssen. Daher ist eine massiv-parallele Datenverarbeitung unter Einbeziehung von 28 Rechenkernen und eines Grafikprozessors notwendig. Durch diese Parallelisierung ist eine Inline-fähige 100%-Kontrolle gewährleistet. Weiterhin wurde vom Fraunhofer IWU das Framework Xeidana mit visueller Programmierschnittstelle entwickelt, um eine Entwicklung von anwendungsspezifischen, massiv-parallelen Qualitätsüberwachungsprogrammen zu ermöglichen. Das Framework stellt eine Vielzahl von Programmmodulen zum Einlesen unterschiedlicher Sensoren, der Signalverarbeitung und Methoden des maschinellen Lernens in Bibliotheken bereit. Zum Aufbau eines Analyseprogramms wer-

den Funktionsmodule aus einer Bibliothek von Datenanalysemethoden (z.B. Datenfilter, Klassifikatoren) und Datenquellenverbindungen (z.B. Sensoren, Datenbankanschnittstellen) per Drag&Drop platziert und an ihren Ein- und Ausgabeslots miteinander verbunden. Im Ergebnis entsteht ein Verarbeitungsnetzwerk, welches die anwendungsspezifische Prüfaufgabe löst. Das Framework ist modular aufgebaut und kann über ein PlugIn-System um neue Module erweitert werden. Mithilfe dieses Konzepts ist auch die Kombination verschiedener Sensortypen (z.B. Wirbelstromsonden, Hyperspektralkameras, Laseroberflächenscanner, Kameras oder akustische Sensoren) und Algorithmen zur Datenauswertung möglich. Dank der Datenfusion von Sensoren mit unterschiedlichen Messprinzipien oder Sensoren mit redundanter Information wird zusätzlich eine höhere Auswertungssicherheit der zu überwachenden Merkmale erreicht und das Spektrum der identifizierbaren Fehler erweitert. Durch die Kombination verschiedener Sensorsignale können neue virtuelle Sensorsignale errechnet werden, die mit einem Fehlermerkmal korrelieren, welches anhand der Einzelsignale der Sensoren nicht erkennbar wäre. Dies kann z.B. bei sehr kleinen Defekten auf stark glänzenden Oberflächen der Fall sein, welche nur unter bestimmten Perspektiven sichtbar sind. Um diese Defekte zu erfassen, kombiniert

die Software mehrere Aufnahmen einer Sequenz, die von ein- und derselben Region des Werkstücks unter verschiedenen Kamera- und Beleuchtungswinkeln aufgenommen wurden. Anschließend werden die Fehlerbereiche aus den Bildern der Aufnahmesequenz extrahiert, in welchen der Fehler sichtbar ist. Eine andere Möglichkeit ist die Vorauswahl von fehlerverdächtigen Bereichen anhand der Bilder der Matrix-Kameras und deren anschließende detaillierte Analyse mittels Hyperspektralkamera.

Fazit und Ausblick

Mittels Datenfusion können neue virtuelle Sensorsignale generiert werden, anhand derer Fehler erkennbar sind, die sich in den Einzelsignalen der Sensoren oft nicht abbilden. Aufgrund der Vielzahl von zu fusionierenden Sensorsignalen muss ein sehr hohes Datenvolumen verarbeitet werden. Gleichzeitig muss die Datenauswertung mit dem Produktionstakt Schritt halten. Im Hintergrund bewerkstelligt das Xeidana-Framework die optimale Parallelisierung der einzelnen Verarbeitungsschritte auf mehrere CPUs und GPUs sowie die Synchronisation der Datenströme zwischen den einzelnen Programmmodulen. Das Framework wurde für den Anwendungsfall der Multisensor-Fehlerüberwachung evaluiert. Dabei werden Matrix-Kameras mit Hyperspektralkameras und optischen Rauheitsmessgeräten kombiniert. Zukünftige Weiterentwicklungen werden sich mit der Integration und Datenfusion von 3D-Kameras und Sensoren im nicht-sichtbaren Bereich (z.B. UV, Terahertz, Radar, Röntgen) befassen, um zusätzlich Maßabweichungen und innere Defekte der Werkstücke mit zu berücksichtigen. ■

Fraunhofer IWU
www.iwu.fraunhofer.de

IIM AG Measurement + Engineering
www.lumimax.de

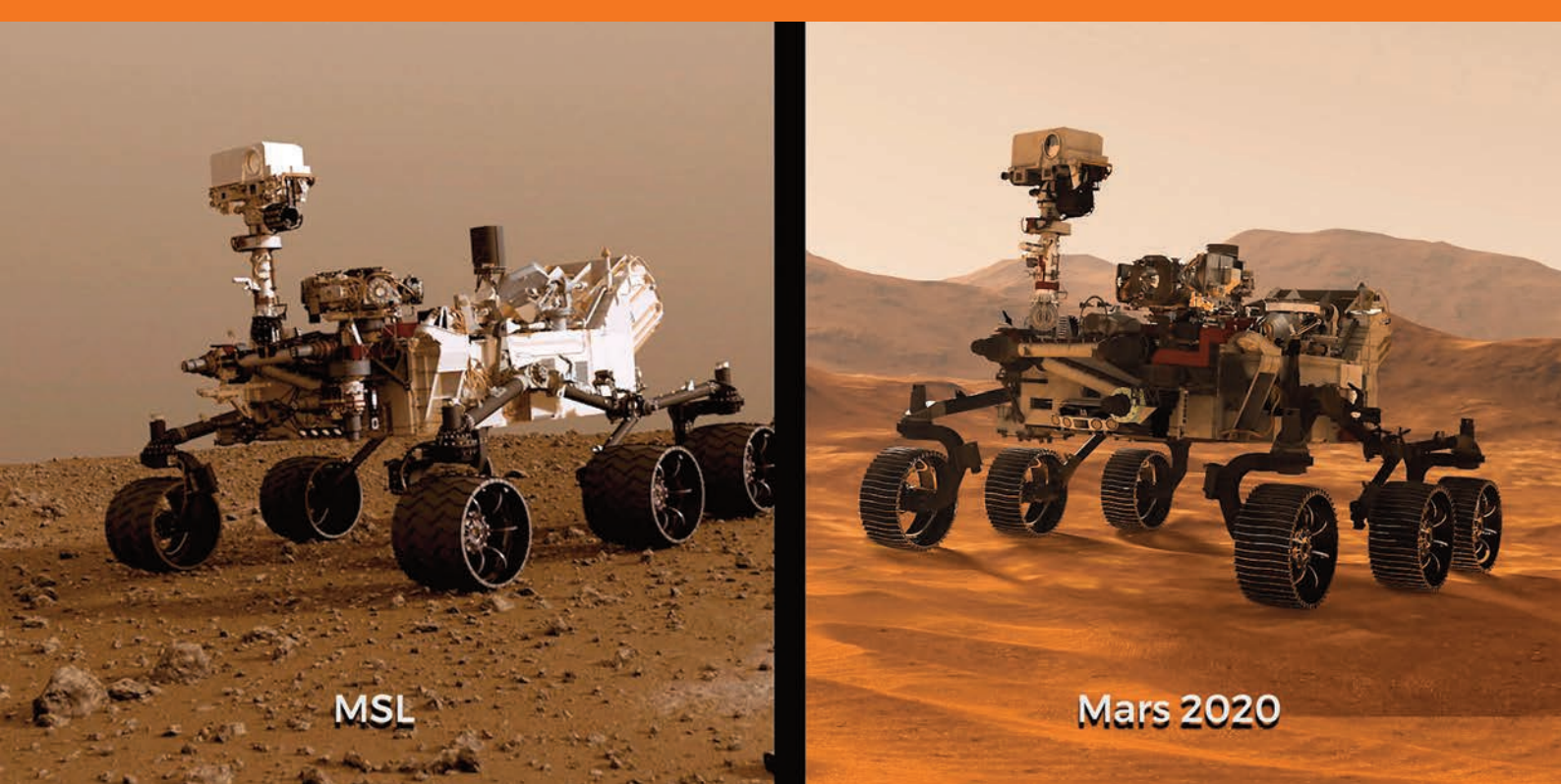


Figure 1 | The NASA's Curiosity (l.) and Mars 2020 rovers (r.).

Looking at Mars

Cameras and Image Sensors for the Mars Rover 2020 Mission

AUTHORS: GERALYN MILLER AND ROBERT GROULX, TELEDYNE DALSA | IMAGES: NASA/JPL-CALTECH

The 2020 Mars Rover mission has 23 cameras on board. Descent cameras will help pilot the rover's descent to the Martian surface. Engineering cameras will allow the rover to navigate the rocks and dust that cover the planet. And finally, scientific cameras will make observations and help collect samples.

The 2020 Mars Rover launched July 30th, with a planned landing on February 2021. Every time we go to Mars, decisions of what to bring become a balance of what scientists would like, and what engineers feel will reliably work. This makes each mission part of a continuing chain of innovation, with the learning from past missions informing proven technologies and innovations to future missions.

Image Sensors

Over the last twenty years, one perfect example has been CCD sensors. It has been the go-to standard for cameras in space. "A CMOS sensor would probably die very rapidly as soon as it went into space," points out Robert Groulx, Product Manager for CCD technology at Teledyne Dalsa Semiconductor. Extremes of heat and cold can wear out electronics, and radiation and cosmic rays can wreak havoc on electronic integrated circuits by altering the states of the elements inside them. On five of NASA's missions to Mars the CCD image sensors on its cameras were made by Teledyne, in collaboration with NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL). The camera on the In-Sight lander helped scientists and engineers choose where to place instruments on the surface of Mars. This included the Instrument Deployment Camera, which is placed under the lander and pointed at

120° with a fisheye-type lens, and the Instrument Context Camera, which is on the lander's robotic arm, looking at a 45° angle. Besides their lenses, both cameras are identical, collecting 1MP images to help with the placement of other instruments. The Insight cameras were monochrome frame-transfer CCD models left over from an earlier program. "But this time JPL wanted to take color photos. Color cameras are much larger, and new models couldn't be qualified in time for launch," says Groulx. The solution was to put color filters over the monochrome sensors. "We knew from the users of those color filters that the potential for qualification was good. We had used them on Teledyne Dalsa CCD sensors for many years but we had never sent them to space! JPL had to make sure that those color filters would endure the trip to Mars." "For the color filters, we use a technology that is unique to Teledyne Dalsa that we've been doing since

2002/03,” says Groulx. “It uses color pigments that are evaporated onto the CCD. It’s more expensive but produces very good results in terms of color separation and reproduction, better than the typical dyed resist method. For this mission, our colleagues at Teledyne e2v have contributed their CCD42-10 image sensor for SuperCam and Sherloc. These instruments will help to determine evidence of water as an influence on the Martian environment.”

Choosing the Right Camera

The four cameras on Curiosity used a different solution, the KAI-2020 (originally from Kodak, now OnSemi), an interline CCD sensor that shoots at 1600×1200 pixel. The cameras went into the Mars Hand Lens Imager (MAHLI), Mars Descent Imager (MARDI), and two MastCams. Curiosity launched in 2011. Why did it only have a 2MP sensor, smaller than a lot of mobile phones even then? Once again, the sheer logistics and complexity of a Mars mission defined what was possible. “There’s a popular belief that projects like this are going to be very advanced but there are things that mitigate against that. These designs were proposed in 2004, and you don’t get to propose one specification and then go off and develop something else. 2MP with 8GB of flash didn’t sound too bad in 2004.

But it doesn’t compare well to what you get in an iPhone today,” said Mike Ravine, project manager at Malin Space Science Systems, responsible for the cameras’ development in a 2012 interview, “And the state of CMOS sensors wasn’t credible in 2004. They’re an interesting option now, but they weren’t then.” By using the same sensor NASA was able to minimize the effort needed for mission qualification, and more easily optimize the sensors for their operating environment, such as accounting for the effect of radiation on individual pixels. There’s also the type of photos the rover would be taking: landscapes. With nothing on Mars moving, it was possible to take multi-shot panoramas with the help of the MastCam arm, creating extremely high-resolution results. One disappointment in the Curiosity imaging system was the cancellation of 6.5 to 100mm zoom lenses that would allow the cameras to catch additional detail, as well as cinematic 3D images. Zoom lenses would have to wait until the next rover in 2020.

Descent Cameras

When the Curiosity rover landed on Mars, it recorded the descent and landing with its MARDI camera. This camera shot full-color video of Curiosity’s journey through the atmosphere all the way down to the Martian surface. The

view was extremely valuable to engineers; it helped them understand what happens during one of the riskiest parts of the mission. The footage also gave the science team and rover drivers a glimpse of the landing site to aid them in accurately identifying Curiosity’s landing spot and plan the rover’s first drives to explore Gale Crater. For the Mars 2020 rover, the engineering team is adding several cameras and a microphone to document entry, descent and landing in even greater detail. In addition to providing engineering data, NASA considers the cameras and microphone partly a public engagement payload, giving all the onlookers a good and dramatic sense of the ride down to the surface. Still, there is a lot of competition for payload and limited space. Currently, the cameras and microphone are counted as discretionary payload, which means they’re assets, but not required for the mission. Perhaps as a result, NASA has not revealed the specifications of these sensors, instead simply saying that they are ‘assembled from easily available commercial hardware’.

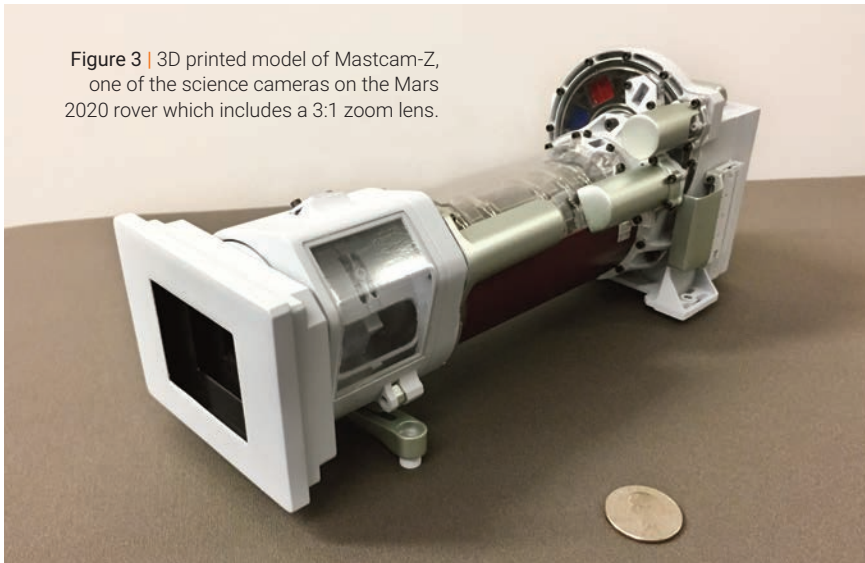
Engineering Cameras

Mars 2020 uses a new generation of engineering cameras that build on the capabilities of past Mars rover cameras. These 20MP engineering cameras give much more detailed information, in color, about the terrain around the rover. Each of the nine cameras share the same camera body, but use different lenses selected for each camera’s specific task. They have various functions: they measure the ground around the rover for safe driving (HazCams), support pathfinding (NavCams), and aid sample-gathering (CacheCam). The HazCams and NavCams will help operators on Earth drive the rover more precisely, and better target the movements of the arm, drill and other tools. A much wider field-of-view gives the cameras a much better view of the rover itself. This is important for checking on the health of various



Figure 2 | The Mars 2020 Rover has 23 cameras for different tasks.

Figure 3 | 3D printed model of Mastcam-Z, one of the science cameras on the Mars 2020 rover which includes a 3:1 zoom lens.



rover parts and measuring changes in the amount of dust and sand that may accumulate on rover surfaces. The new cameras are also capable of higher frame rates than previous cameras systems, allowing it to take pictures while the rover is moving.

Science Cameras

While the additional cameras will help, real mission success lies with the scientific payload. Here we find some of the most significant differences between Curiosity and Mars 2020. The large robotic arm on the front of the Mars 2020 rover is bigger than Curiosity's. This will enable the 2020 rover to collect and store samples, but also manage a host of new functions and new science tools. This turret has the coring drill and two science instruments, plus a color camera for close-up surface inspection and selfies for rover health checkups. Mastcam-Z, an upgraded version of Curiosity's high-definition, two-camera Mastcam instrument, will serve as Mars 2020's main set of eyes. With a maximum image size of 1600x1200 pixels, it still can resolve incredible detail, between about 150 microns per pixel (0.15mm) to 7.4mm per pixel depending on distance. "Camera technology keeps improving," said Justin Maki of JPL,

Mars 2020's imaging scientist and deputy principal investigator of the Mastcam-Z instrument. The 'Z' is for zoom, the capability that was left out of Curiosity's Mastcam. Mastcam-Z will be able to take more 3D images, potentially allowing mission scientists to examine geologic features in more detail and scout out promising scientific sites from large distances. The SuperCam was built by a team of hundreds and packs what would typically require several sizable pieces of equipment into something no bigger than a cereal box. It fires a pulsed laser beam out of the rover's mast, to vaporize small portions of rock from up to 7m away at up to 10,000°C. This combination camera and spectroscope then analyzes the chemicals released in a method called laser-indu-

ced breakdown spectroscopy (LIBS). SuperCam will use AI to seek out rock targets worth zapping during and after drives, when humans are out of the loop. In addition, this upgraded AI lets SuperCam point very precisely at small rock features. Then there are Sherlock and Watson, which are a pair of cameras focused on searching for signs of life. Despite these bacronyms being a little old-fashioned, the cameras are very forward-looking. Sherlock is a laser&spectroscopy combo with a macro camera capturing extreme closeups of areas under study, to send home for mission scientists to work on how rock samples formed. Watson will help, capturing fine-scale textures of rocks and dust, and can be turned inwards to look at the rover. ■

www.teledyneimaging.com

- Anzeige -


wenglor
 the innovative family

Eine Software

für alle Visionanwendungen.



uniVision 2.2
all in one software



Software-Release 2.2

- PROFINET-Schnittstelle
- Webbasierte Visualisierung
- Plugin VisionApp 360
- Speichern von Daten via FTP

www.wenglor.com/uniVision



Virtual Clamping

Virtuelles Spannen von Kunststoff- und Blechbauteilen

AUTOR: SIMONE PEIST, PR-MANAGERIN, GOM | BILD: GOM GMBH

Virtual Clamping simuliert in der GOM Inspect Suite das Spannen von Bauteilen und ermöglicht, mithilfe der Daten des realen Bauteils im ungespannten Zustand den gespannten Zustand zu errechnen.

Das Modul Virtual Clamping in der GOM Inspect Suite erweitert das Einsatzspektrum des virtuellen Spannens auf Anbauteile wie Türen oder Klappen für Fahrzeuge. Außerdem können die Nutzer auf einer Reportseite sowohl den spannungsfreien Zustand als auch den gespannten Zustand darstellen, ohne dass zweimal gemessen werden muss. Bei gängigen Formgebungsverfahren wie Spritzguss und Blechumformung entstehen bei den Bauteilen Abweichungen zur Soll-Vorgabe. Um diese Abweichungen beim Messen auszugleichen und die Einbausituation zu simulieren, mussten Bauteile bislang aufwendig in Messvorrichtungen eingespannt werden. Mit den Spann-

vorrichtungen werden die Bauteile in eine Zwangsposition gebracht. Ziel ist es dabei, die Einbausituation zu simulieren und den Verzug oder Aufsprung auszugleichen, der durch das formgebende Verfahren entstanden ist. Die Konstruktion und Herstellung solcher Spannvorrichtungen ist teuer, die einzelnen Messvorrichtungen spezifisch und nicht flexibel einsetzbar. Darüber hinaus entstehen beim händischen Einsatz der Bauteile Ungenauigkeiten, die sich in den Messdaten zeigen. Zudem fehlen die Messdaten an den Spannstellen. In Zukunft kann man dank virtuellem Spannen auf komplizierte Spannvorrichtungen verzichten. Mit dem neuen Modul ist es möglich,

vom realen Bauteil im ungespannten Zustand den gespannten Zustand zu errechnen. Das Ergebnis sind Messdaten, die mit dem eingespannten Bauteil exakt vergleichbar sind. Aussagen zum tatsächlichen Verzug oder Aufsprung können zusätzlich getroffen werden, ohne einen weiteren Messvorgang anzuschließen. Eine universelle pneumatische Halterung bietet in Kombination mit einer Gewichtskraftkompensation den entscheidenden Vorteil, dass sogar nicht eigensteife Bauteile unabhängig von der realen Einbaulage gemessen werden können. Kleine Kunststoffteile mit optisch schwer zugänglichen Geometrien werden zunehmend computertomografisch gemessen. Da in dieses Messsystem keine Spannvorrichtung integriert werden kann, leistet das virtuelle Spannen hierbei einen wichtigen Lösungsbeitrag. ■

www.gom.com/de

OEM-Modul für detailscharfe Thermografiebilder

Das radiometrische IR-Kameramodul PIR uc 605 von Infratec ermöglicht den Einstieg in die stationäre Thermografie. Über eine Ethernet-Schnittstelle können Aufnahmen in Echtzeit mit 25Hz direkt auf einen PC gespeichert und dort weiterverarbeitet werden. Das Modul basiert auf einem ungekühlten Mikrobolometer-FPA-Detektor mit 640x480 IR-Pixeln und Modul kann mit verschiedenen Objektiven konfiguriert werden. Ein Superweitwinkel-Objektiv erfasst mit einer Brennweite von 5mm bei kleinen Abständen zwischen Kamera und Objekt großflächige Messobjekte mit einer Aufnahme.

InfraTec GmbH
www.infratec.de

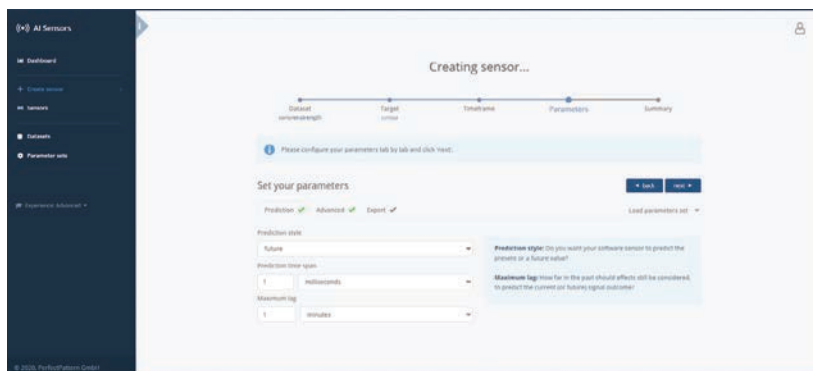


Software-Sensoren per KI realisieren

Softwaresensoren ermöglichen durch die Berechnung einer Messgröße ein indirektes Messverfahren. Es basiert auf den Er-

gebnissen anderer (physischer) Sensoren. Der Kern jedes Softwaresensors ist ein Modell zur Berechnung des gewünschten Sensorwertes aus einer Vielzahl von Eingangssignalen. Die von PerfectPattern entwickelte Lösung AI Sensors ermöglicht nun, Softwaresensoren schneller und mit viel weniger Trainingsdaten als bisher zu erstellen, da sie mit asynchronen und ungefilterten Daten arbeiten. Der Softwaresensor wird als ausführbares Programm zur Verfügung gestellt. Seine Laufzeit beträgt typischerweise wenige Millisekunden und kann in Closed-Loop- und Echtzeit-Szenarien eingesetzt werden.

PerfectPattern GmbH
www.perfectpattern.de



- Anzeige -

ROBOT-GUIDED LINE SCAN CAMERA

Flexible scanning of curved surfaces



Applications:

- Corrosion inspection of car rims
- Partial inspection of original parts on cars
- Free form scanning of metallic and other materials

FOR RESEARCH AND MACHINE VISION

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

LASER LINES



Visit our newly relaunched website
www.sukhamburg.com

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



360° Inspektion für runde Produkte

Die Option Product Data Check 360 von Mettler Toledo verwendet eine Konfiguration mit sechs Sensoren zur Inspektion von



Daten auf runden Produktpackungen. Die Sensoren erfassen eine 360°-Ansicht der gesamten Produktoberfläche und ermöglichen somit eine Verifizierung der Daten unabhängig von der Ausrichtung des Produkts. Die Sensoren sind in einem Edelstahlgehäuse untergebracht, und das Gesamtssystem hat die Schutzart IP65. Die Steuerung erfolgt über ein zentrales Bedienterminal mit Software, die in über 30 Sprachen verfügbar ist.

Mettler-Toledo GmbH
www.mt.com

Visionsystem mit KI-Fehlererkennung

Das FH-Bildverarbeitungssystem von Omron ermöglicht auf Basis von KI optische Prüfungen ohne vorhandene Schlecht-Muster. Mit Hilfe der KI-Bildverarbeitungstools in

der FH Software sind automatische Prüfungen auch für komplizierte und schwer zu charakterisierende Fehlermerkmale möglich. Die

integrierte Lösung integriert sich nahtlos in die bisherige Omron-Systemarchitektur.



Omron Corporation
www.omron.de

- Anzeige -



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

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

**VISION
VENTURES**

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

100% Inspektionssystem misst 40 Größen



Der SL-750/1000 von Sightline a Brand of KPManalytics misst über 40 verschiedene Größen-, Form- und Farbattribute für jedes Produkt, einschließlich der Farbattribute der Unterseite. Es können bis zu 25 Objekte pro Sekunde gemessen werden, bei Geschwindigkeiten bis zu 1,5m/s. Die Messungen ermöglichen eine Rückmeldung in Echtzeit, um die Einhaltung der Produktspezifikationen sicherzustellen. Alle Messungen können in einer Vielzahl von graphischen und numerischen Formaten angezeigt werden. Produktmessdaten und Rohbilder werden automatisch abgespeichert.

Sightline Process Control Inc
spci.ca

Autofokus für Mikroskopsystem mit großem Messfeld

Qioptiq erweitert sein Mikroskopsystem mag.x system 125 um Komponenten zum automatischen Fokussieren. Das modulare System für die optische Inspektion unterstützt hochauflösende Sensoren bis 57mm Durchmesser und erreicht Auflösungen im Submikrometerbereich. Dies verdankt sie Objektiven mit einer hohen numerischen Apertur und einer großen Eintrittspupille. Das optionale integrierte Autofokusmodul enthält einen Piezo-Aktuator oder einen



Schrittmotor zum Verfahren der z-Achse, die das Prüfobjekt im Bruchteil einer Sekunde bis auf wenige Nanometer genau fokussieren. Die Basiseinheit des Moduls koppelt den Laser des Autofokussensors in den Strahlengang ein. Der Autofokussensor und der Aktuator bilden zusammen ein geschlossenes System, das eine optimale Fokussierung in der Objektenebene gewährleistet.

Excelitas Technologies Corp.
www.excelitas.com

Robotik, Vision und KI in einem Gerät

Das Robotersystem Kitov One von Kitov.ai (Vertrieb ATEcare Service GmbH & Co. KG) vereint Inspektions und Bildverarbeitung, Robotik und KI in einem Gerät. Sobald die Programmierung anhand eines Vorgabeproduktes abgeschlossen ist, kann es Produkte mit einer maximalen Höhe von 80cm und einem Umfang von 80cm sowie einem Höchstgewicht von 40kg prüfen. Damit das System die idealen Abstände aller seitlichen Ansichten und der Draufsicht erkennen kann, muss der Bediener lediglich die Außenmaße oder die 3D CAD-Daten eines Produktes eingeben. Auf Basis dieser Daten erstellt es ein 3D-Modell und prüft das zu inspizierende Produkt. Das System zeigt dem Operator anfangs noch Abweichungen an.

ATEcare Service GmbH & Co. KG
www.atecare.com



3D-Laserscanner mit Farberfassung

Der 3D-Laserscanner PXL+ von Pepperl+Fuchs erfasst komplexe Objekte. Eine Farbkamera bestimmt zusätzlich die Farbe der Objekte. Kernstück ist ein LiDAR-Sensor des Typs R2300. Er erkennt sein Zielobjekt auf vier Scanebenen dank des Pulslaufzeitverfahren. Aus 1.000 Messpunkten pro Scanebene und einer Messrate von 50kHz entsteht ein hochaufgelöstes Abbild bei hoher Wiederholgenauigkeit und kurzen Ansprechzeiten. In dem Scanner ist dieser Sensor auf einer Schwenkachse befestigt, wodurch sich ein vergrößerter Abtastbereich ergibt.

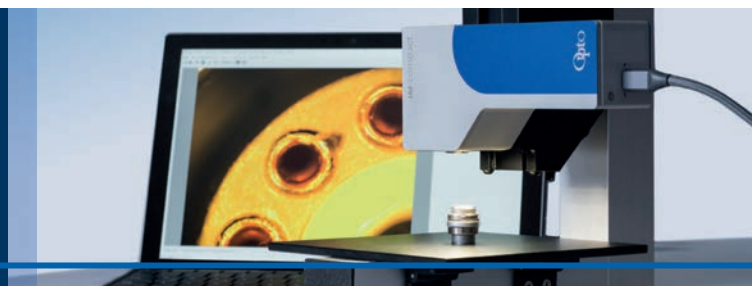
Pepperl+Fuchs SE
www.pepperl-fuchs.com



- Anzeige -

IM-series Maschine Vision Microscope

- Camera with Integrated Optics and Light
- Brightfield and Darkfield in One Compact Unit



Offline-Roboterzelle zur 3D-Inspektion

Zu den Vorteilen der Roboterzelle zur 3D-Qualitätsinspektion (3DQI) von ABB gehört die Kombination aus hoher Geschwindigkeit, präziser Genauigkeit von unter 100µm und großer Flexibilität. Die Zelle ist für Offline-Prüfstationen konzipiert. Mit dem 3D-Weißlichtsensor, der Millionen von 3D-Punkten pro Auf-

nahme abtastet, kann ein digitales Modell des zu prüfenden Teils erstellt werden. Jeder Roboter mit einer Traglast von mehr als 20kg ist in der Lage, den Sensor zu tragen. Die Lösung bietet zudem eine umfassende Echtzeit-Datenanalyse.



ABB

www.abb.de/robotics

Ultraschallkamera mit Cloudservice



Die Ultraschallkamera Si124 von Flir für die akustische Bildgebung empfängt Schallwellen, zeigt diese an und zeichnet sie auf, sodass ein präzises akustisches Bild entsteht. Dieses wird in Echtzeit über das Bild einer Digitalkamera gelegt. Die akkubetriebene Kamera enthält 124 Mikrophone und eine hochauflösende Kamera. Die Akkulaufzeit beträgt bis zu 7h im ununterbrochenen Betrieb.

Probleme werden auch in lauten Industrieumgebungen auf eine Entfernung von bis zu 100m erkannt. Die Bilder werden über WLAN in den Cloudservice Acoustic Camera Viewer von Flir hochgeladen und dort analysiert.

FLIR Systems GmbH
www.flir.com

SensorApp für automatisierte Qualitätsprüfung



Die SensorApp Quality Inspection ist in den neuen 2D-Vision-Sensoren InspectorP62x von Sick vorinstalliert und bietet eine einfache Lösung für die Qualitätssicherung.

Auf der Basis von Sick Nova lassen sich Anwendungen im Webbrowser lösen: Werkzeuge zur Bildverarbeitung und -integration können nach Bedarf konfiguriert und kombiniert werden. Der Anwender kann selbst Standard- und kundenspezifische Nova-Werkzeuge hinzufügen, um die Funktionalität zu erweitern. Die Werkzeuge können von jedem Anwender mit einer Sick AppSpace-Lizenz erstellt werden.

Sick AG
www.sick.de

Röntgentomografie zum Preis von 3D-KMGs

Mit dem Modell FOV präsentiert Werth Messtechnik, das dritte Koordinatenmessgerät mit Röntgen-Computertomografie aus der Gerätefamilie TomoScape XS. Das Modell ist durch spezielle Konstruktionsprinzipien preisgünstiger und besonders leicht zu bedienen. Es bietet, je nach wählbarer Anbaurichtung des Detektors, einen Messbereich mit 120mm Durchmesser bzw. Höhe. Der optionale 6MP-Detektor ermöglicht eine hohe Auflösung. Die Messung im On-TheFly-Modus und die Echtzeitrekonstruktion des digitalen Werkstückvolumens während der Messung sorgen für schnelle Messergebnisse. Die Messung ist vollständig automatisiert, sinnvolle Parameter wurden teilweise bereits werksseitig festgelegt.



Werth Messtechnik GmbH
www.werth.de

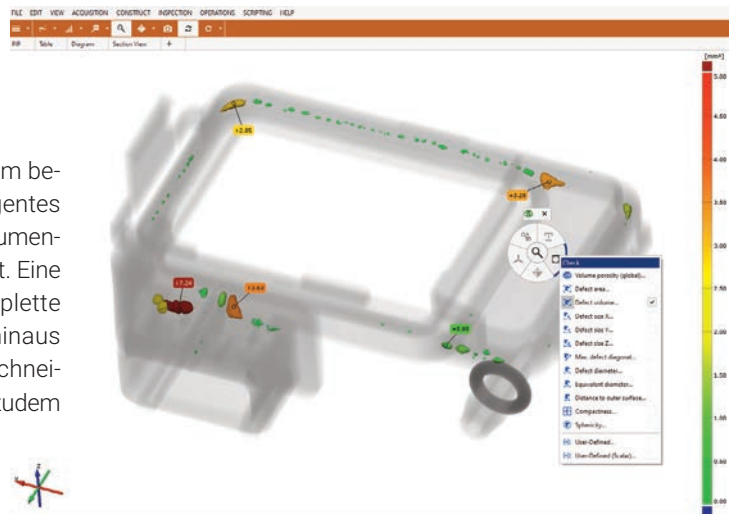
- Anzeige -



Leistungsstarke CT-Datenanalysen in 3D

Mit GOM Volume Inspect lassen sich Messdaten aus jedem beliebigen CT analysieren. Die Software verwendet ein intelligentes Datenmanagementkonzept, das das Handling größerer Volumendatenpakete erleichtert und Auswerteprozesse beschleunigt. Eine Funktion für Volumendarstellungen visualisiert das komplette Bauteil mit seinen innenliegenden Strukturen. Darüber hinaus kann der Anwender das Objekt an jeder beliebigen Stelle schneiden und Schicht für Schicht ansehen. Die Software erkennt zudem automatisch Volumenfehler in Bauteilen, wie z.B. Lunker.

GOM GmbH
www.gom.com



3D-Profilsensorserie mit blauem Laser

Die Linienprofilsensoren Gocator 2430/2440/2450 von LMI Technologies stehen jetzt auch mit blauem Laser zur Verfügung. Aufgrund seiner kürzeren Wellenlänge erzielt blaues Laserlicht beim Scannen spiegelnder Oberflächen eine bessere Leistung als rote oder grüne Laser und erreicht dadurch eine höhere Messgenauigkeit. Die 2MP-Modelle verfügen über einen maßgeschneiderten eingebetteten Prozessor und eine optimierte Messoptik, die Messfrequenzen bis zu 5kHz und eine erhöhte Empfindlichkeit bei reflektierenden Messobjekten ermöglicht.

LMI Technologies GmbH
www.lmi3d.com

VISION im Fokus

inVISION Sonderhefte zu
Schwerpunkthemen als eMagazin



Objektive & Beleuchtungen



AI & Embedded Vision



Vision-Sensoren &
Intelligente Kameras

Messmittelfähigkeit

Lexikon der Bildverarbeitung: Measuring System Analysis

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

MSA (Measuring System Analysis), im deutschen Sprachraum 'Messmittelfähigkeit', ist ein Begriff aus dem Qualitätsmanagement. Er kennzeichnet die Fähigkeit von Mess- und Prüfmitteln, für eine spezielle Mess- und Prüfaufgabe geeignet zu sein. Eigens dafür wurden die statistischen Fähigkeitskennwerte C_g und C_{gk} eingeführt.

Um in der Serienfertigung von Produkten langfristig und konstant hohe Qualität zu liefern, ist es wichtig den Messprozess kontinuierlich zu beobachten (gemäß Prüfmittelüberwachung nach ISO 10012). So können plötzliche oder schleichende Veränderungen der Messabweichung frühzeitig erkannt und qualitative Fehlentscheidungen aufgrund eines nicht geeigneten Messprozesses vermieden werden. Im Rahmen der MSA untersucht man:

- die Streuung und Lage der Messwerte im Toleranzfeld eines Merkmals
- das Streuverhalten der Messwerte an Serienteilen mit/ohne Einfluss des Prüfers
- die Linearität der Messeinrichtung
- die Messbeständigkeit mit Hilfe einer Regelkarte
- die Fähigkeit des Prüfprozesses bezüglich eindeutiger Prüfergebnisse für qualitative/attributive Merkmale (Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632, Blatt 3, Abnahme klassifizieren der Bildverarbeitungssysteme)

Die MSA und die Verbesserung der Messmittelfähigkeit an Maschinen und Anlagen mit Bildverarbeitung sind technisch herausfordernde Vorgänge, zumal es sich oft um Sondermaschinen handelt. Die Fehlerfortpflanzung und Komplexität der Signalkette von der Beleuchtung über die Kamera, Mitwirkung der Mechanik, Bildauswertung per Software bis hin zur Kalibrierung lassen die zahlreichen Fehlereinflussmöglichkeiten miteinander wechselwirken und sind schwierig zu erkennen. Nicht selten führt eine MSA zu der Erkenntnis, dass ein Messsystem verbessert werden muss und, dass nicht die Produkte fehlerhaft sind. Die Vorgehensweise für Fähigkeitsuntersuchungen wurde von der Automobilindustrie vorangetrieben. Eine spezielle Norm dafür konnte aber bisher nicht etabliert werden, so dass bis heute eine einheitliche Vorgehensweise für Prüfmittelfähigkeitsuntersuchungen fehlt. Je nach Unternehmen nutzt man firmenspezifische Richtlinien wie die EMS (GM), EU 1880 (Ford), Heft 10 (Bosch), QR 01 (Daimler)... Trotz gleichem Ziel weichen diese bei der Berechnung der Kennwerte, Festlegung der Grenzwerte und Begriffsdefinitionen voneinander ab. ■

Messmittelfähigkeit C_{gm}/gmk		Verfahren 1																																																											
Fähigkeitsindizes zur Streuung und Lage der Messwerte im Toleranzfeld																																																													
Eingesetztes Prüfmittel:	Kalibriernormal:																																																												
Prüfmittelnummer:	Normalnummer:																																																												
Typ:	Bezeichnung:																																																												
Hersteller:	Hersteller:																																																												
Seriennummer:	Referenzwert x_{ref} :																																																												
Auflösung:	Helligkeitswerte																																																												
Prüfbedingungen:																																																													
Temperatur:	20 °C																																																												
relative Luftfeuchtigkeit:	60 %																																																												
Prüfmittel wird benutzt für/bei: (Einsatzzweck beschreiben)																																																													
Zu prüfende Eigenschaft:																																																													
Bezeichnung:	- Farbkanal B																																																												
an Teil:	Golden Master																																																												
Nennmaß x_{nom} :	253																																																												
Toleranz T (z. B. +/-):	100																																																												
Helligkeitswerte																																																													
Aufnahme der Werte:																																																													
* einundderselbe Bediener																																																													
* Teil nach jeder Prüfung entfernen und neu in gleicher Lage an gleicher Prüfstelle einsetzen																																																													
* 50 Meßwerte aufnehmen																																																													
Einzelwert-Tabelle:																																																													
<table border="1"><thead><tr><th>1...5</th><th>6...10</th><th>11...15</th><th>16...20</th><th>21...25</th><th>26...30</th><th>31...35</th><th>36...40</th><th>41...45</th><th>46...50</th></tr></thead><tbody><tr><td>255</td><td>253</td><td>254</td><td>253</td><td>254</td><td>253</td><td>254</td><td>255</td><td>254</td><td>254</td></tr><tr><td>255</td><td>253</td><td>253</td><td>255</td><td>253</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>253</td></tr><tr><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>253</td><td>253</td><td>254</td><td>254</td><td>255</td><td>255</td></tr><tr><td>253</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>255</td></tr><tr><td>255</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td><td>254</td></tr></tbody></table>		1...5	6...10	11...15	16...20	21...25	26...30	31...35	36...40	41...45	46...50	255	253	254	253	254	253	254	255	254	254	255	253	253	255	253	254	254	254	254	253	254	254	254	254	253	253	254	254	255	255	253	254	254	254	254	254	254	254	254	255	255	254	254	254	254	254	254	254	254	254
1...5	6...10	11...15	16...20	21...25	26...30	31...35	36...40	41...45	46...50																																																				
255	253	254	253	254	253	254	255	254	254																																																				
255	253	253	255	253	254	254	254	254	253																																																				
254	254	254	254	253	253	254	254	255	255																																																				
253	254	254	254	254	254	254	254	254	255																																																				
255	254	254	254	254	254	254	254	254	254																																																				
Mittelwert $\bar{x}_{ges} = 253,980$																																																													
Standardabweichung $s = 0,622$																																																													
Einzelwert-Karte:																																																													
Ist eine Normalverteilung anzunehmen? ☐ ja ☒ nein																																																													
Ist ein Trend erkennbar? (mind. 7 Werte in Folge steigend oder fallend) ☐ ja ☒ nein																																																													
Fähigkeitsindex C_{pm}:																																																													
$C_{pm} = \frac{0,2 \cdot T}{6 \cdot s}$																																																													
$C_{pm} = 5,36$																																																													
Fähigkeitsindex C_{gmk}:																																																													
$C_{gmk} = \frac{0,1 \cdot T - x_{ges} - x_n }{3 \cdot s}$																																																													
$C_{gmk} = 4,83$																																																													
Ergebnis:																																																													
Prüfmittelfähigkeit ist gegeben, wenn $C_{pm} > 1,33$ und $C_{gmk} > 1,33$																																																													
Prüfmittel ist geeignet!																																																													
Bemerkungen:																																																													
Datum: 21.11.18 Prüfer:																																																													

Nicht selten führt eine MSA zu der Erkenntnis, dass ein Messsystem verbessert werden muss und dass nicht die Produkte fehlerhaft sind.

www.evotron-gmbh.de

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Sonderheft ET: 17.02.2021 AS: 03.02.2021	- Embedded World - Tire Technology 	inVISION eMagazin 'Embedded Vision & AI'	- Deep Learning & AI - Board-Level-(inkl. MIPI) & Smart Kameras - Industrie-PCs, Boards & Prozessoren	Board-Level-Kameras
Ausgabe 1/21 ET: 17.03.2021 AS: 03.03.2021	- Hannover Messe - Drupa 	Kameras & Framegrabber	- Intelligente Kameras & Vision-Sensoren - Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning, Embedded Vision,...) - inVISION Top Innovationen 2020	- Zeilenkameras - CoaXPress-Framegrabber
Ausgabe 2/21 ET: 21.04.2021 AS: 07.04.2021	- Control - Sensor+Test 	Inline & Shop-Floor Messtechnik (2D/3D, Oberfläche, CT, Topographie...)	- Objektive & Beleuchtungen 3D: Sensoren, Scanner & Kameras - CAQ	Software
Ausgabe 3/21 ET: 09.06.2021 AS: 26.05.2021	- Laser World of Photonics - Achema - Logimat 	Objektive & Beleuchtungen	- High-End-Kameras & Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS, USB,...) - Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation, SWIR,...) - Inline & Shop-Floor Messtechnik (inkl. CT)	Beleuchtungen
Ausgabe 4/21 ET: 08.09.2021 AS: 25.08.2021	- Schweißen & Schneiden - FachPack - Vision 	Kameras & Framegrabber	- Embedded Vision - Software & Deep Learning - Robotik (Bildverarbeitung & Messtechnik)	Thermografie
Ausgabe 5/21 ET: 27.09.2021 AS: 13.09.2021	- Motek - Vision 	Vision 2021	- Kameras & Framegrabber - Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation, SWIR,...) - Objektive & Beleuchtungen	Objektive
Ausgabe 6/21 ET: 10.11.2021 AS: 27.10.2020	- SPS – smart production solutions - Productronica - Formnext 	Vision 2021 Nachlese 	- Intelligente Kameras & Vision Sensoren - Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning, Embedded Vision,...) - Inline & Shop-Floor Messtechnik (inkl. CT)	Vision-Sensoren

Alysium-Tech GmbH	4, 5
autoVimation GmbH	24
B&R Industrie-Elektronik GmbH	7
Büchner Lichtsysteme GmbH	78
CBC (Europe) GmbH	28
Edmund Optics GmbH	3
Euresys SAFalcon Illumination MV GmbH & Co. KG	15
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	56
Forth Dimension Displays Ltd	53
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology Co., Ltd.	51
ifm electronic gmbh	84
iim AG measurement + engineering	30
IMM Photonics GmbH	23
InfraTec GmbH	61
Kowa Optimed Deutschland GmbH	41
Landesmesse Stuttgart GmbH	19
Lucid Vision Labs Inc	17
Matrix Vision GmbH	33
MESAGO Messe Frankfurt GmbH	43

Opto Engineering srl	39
Opto GmbH	77
Optris GmbH	49
Polytec GmbH	59
Rauscher GmbH	Titel
Schäfter + Kirchhoff	75
Sick AG	21
Sill Optics GmbH & Co. KG	37
Spectra GmbH & Co. KG	47
SVS-Vistek GmbH	69
Teledyne Dalsa	2
Topacryl AG	40
Vieworks Co., Ltd.	9
Vision Components GmbH	45
Vision Ventures GmbH	76
wenglor sensoric GmbH	73
WENZEL Metrology GmbH	57
Ximea GmbH	29

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),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghi)

WEITERE MITARBEITER:

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

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

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

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Tobias Götz, Kathrin Hoß,
Torben Klein, Moritz Klös, Patrick Kraicker,
Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks,
Nadin Rühl

DRUCK:

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

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 3 ePaper für das Jahr 2020

BANKVERBINDUNG:

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

GESCHÄFTSZEITEN:

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

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

INZELBEZUG:

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

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

88742



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

STARTUP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

HAUTKREBS-ERKENNUNG PER APP

Wie kam es zur Gründung Ihres Unternehmens?

Die Wahrscheinlichkeit einmal im Leben an Hautkrebs zu erkranken liegt bei ca. 20%. Dr. Michael Koppitz hatte daher schon lange die Idee mit Hilfe eines Handys und künstlicher Intelligenz die Möglichkeit zu schaffen, sein persönliches Risiko für Hautkrebs von einer App bestimmen zu lassen. Zusammen mit dem Dermatologen Dr. Michael Tripolt und einem Team von Ingenieuren und Ärzten konnte er diese Idee in einem dreijährigen Entwicklungsprozess umsetzen, und die App SkinScreener in der EU als Medizinprodukt der Klasse I zulassen.

Welche Probleme lösen die Produkte?

SkinScreener ist eine smarte und schnelle Ergänzung zur jährlichen empfohlenen hautärztlichen Untersuchung. Ein mit Hilfe der Handykamera erstelltes Bild, wird von der App durch eine künstliche Intelligenz analysiert, und liefert über ein einfaches Ampelsystem eine Einschätzung für die Risikogruppe der Hautveränderung. Gleichzeitig wird so auch das Bewusstsein für das Thema Hautkrebsvorsorge gesteigert.

Was macht Ihr Unternehmen einzigartig?

Einzigartig ist die Genauigkeit mit der die App arbeitet. In einer klinischen Studie an der Medizinischen Universität Graz konnte an mehr als 1.500 Bildern von PatientInnen die Genauigkeit der App nachgewiesen werden. Jeweils zu 95% erkennt die App richtig ob krankes wirklich krank beziehungsweise ob gesundes wirklich gesund ist. Das ist ein Spitzenwert, der durch den ausgeklügelten Algorithmus und die gute Bilderkennung erreicht werden konnte. Die Zulassung zum Medizinprodukt der Klasse I bestätigt die guten Ergebnisse der Studie.

www.skinscreener.at

Watch it now!



Ein mit einer Handykamera erstelltes Bild wird von der App SkinScreener durch eine KI analysiert und ermöglicht eine Aussage über ein mögliches Hautkrebs Risiko.

Bild: Medaia GmbH

medaia GmbH

Standort, Land	Graz, Österreich
Gründungsjahr	2019
Gründerteam	Dr. Michael Koppitz, Dr. Michael Tripolt
Anzahl Mitarbeiter	7
Jahresumsatz	keine Angaben
VC Partner & Fördergeber	SFG, AWS

Join now!



Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com

inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

The inVISION TechTalks present the latest trends in machine vision and 3D metrology in various one-hour webinars. For each topic, three companies present current products and solutions in twenty-minute presentations.

Date

03. November, 2 PM (CET)

10. November, 2 PM (CET)

17. November, 2 PM (CET)

NEW

24. November, 2 PM (CET)

01. December, 2 PM (CET)

NEW

08. December, 2 PM (CET)

Topic

Embedded Vision

COMING UP SOON!

Smart Cameras & Vision Sensors

Optic & Lenses

High Speed Interfaces – Part 2

Spectral Imaging

Bin Picking – Part 2

Language: English

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

Free Registration at invision-news.com/techtalks





Der Multicode Reader O2i: Ganz schön flink, der Kleine!



Schnell installiert, schnell im Prozess – und jetzt auch mit ProfiNet!

Sie sind ein Freund von maximaler Effizienz? Sie werden den Multicode Reader O2i vom ersten Moment an lieben! Denn der O2i mit Schnittstellen zu TCP/IP und Ethernet/IP oder Profinet hält sich – und Sie – nicht mit großem Installations-Schnick-Schnack auf. Seine Devise: einschalten und loslegen. Für eine effiziente Prozess- und Produktsteuerung nimmt es der O2i im Einsatz dann mit allem auf, was mit bis zu 7 m/s und einer Frequenz bis 40 Hz an seiner Linse vorbeifährt: 1D- oder 2D-Codes, gedruckt, gelasert oder genadelt, glänzend oder matt, einzelne oder mehrere Codes gleichzeitig – all das verarbeitet der Multicode Reader, ohne auch nur ansatzweise ins Schwitzen zu kommen. ifm – close to you.



Go ifmonline
ifm.com/de/o2i