



Besuchen Sie
die inVISION



VISION

Halle 10
Stand G02

Let's go SWIR

Spezielle InGaAs-Sensoren für SWIR-Kameras Seite 16



10 inVISION Days 2021

Kostenfreie Online-Konferenz
für die Bildverarbeitung

42 Embedded Vision

Embedded Module für
anspruchsvolle Vision und KI

62 Profilsensoren

Warum es sich lohnt, smarte
3D-Profilsensoren einzusetzen

Jetzt die neueste Version
als FREE Download:

MachVis

Version 5.3

Machine Vision Lens Selector

Seien Sie auch live dabei:
MachVis Webinar am 22.09.

Anmeldung über
unsere Webseite



www.excelitas.com/inspection



Sie arbeiten im Makro-, High-Resolution
oder Sub-Mikron-Bereich?
MachVis findet für Sie die optimale Lösung!



LINOS Rodagon

LINOS d.fine HR



LINOS inspec.x

LINOS MeVis



Mag.x System 125



Optem FUSION System



Besuchen Sie uns in
Halle 10, Stand G44

Besuchen Sie
die inVISION

VISION

Halle 10
Stand G02

Neue Spektren

Zukünftige Visionapplikationen liegen zukünftig auch außerhalb des sichtbaren Spektrums. Neben Hyperspectral Imaging kommt dabei SWIR (Short Wave Infrared) immer öfter zum Einsatz. Aber auch in anderen Bereichen gibt es Neuigkeiten außerhalb des üblichen Spektrums.

Immer mehr Kamerahersteller haben SWIR-Produkte mittlerweile im Portfolio, wobei es verschiedene Wege gibt, das Wellenlängenspektrum zu integrieren. Welche das sind und welche neuen Möglichkeiten sich mit SWIR-Kameras ergeben, stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten vor. Zusätzlich finden Sie am Ende der Ausgabe einen gemeinsamen Schwerpunkt mit unserer Schwesterzeitschrift dima (Digitale Maschinelle Fertigung) zum Thema 'Messtechnik rund um die Werkzeugmaschine'.

Eine weitere Premiere erwartet Sie am Ende des Jahres. Unabhängig in welche Richtung sich bis dahin das Pandemie-Geschehen entwickelt, findet vom 30. November bis zum 2. Dezember unsere erste Online-Konferenz statt: die inVISION Days (www.invdays.com). Jeder der drei Messtage hat dabei einen anderen Schwerpunkt (Tag 1: Camera, Tag 2: Embedded Vision & AI, Tag 3: World of 3D). Neben zahlreichen Vorträgen wird es Keynotes, Podiumsdiskussionen

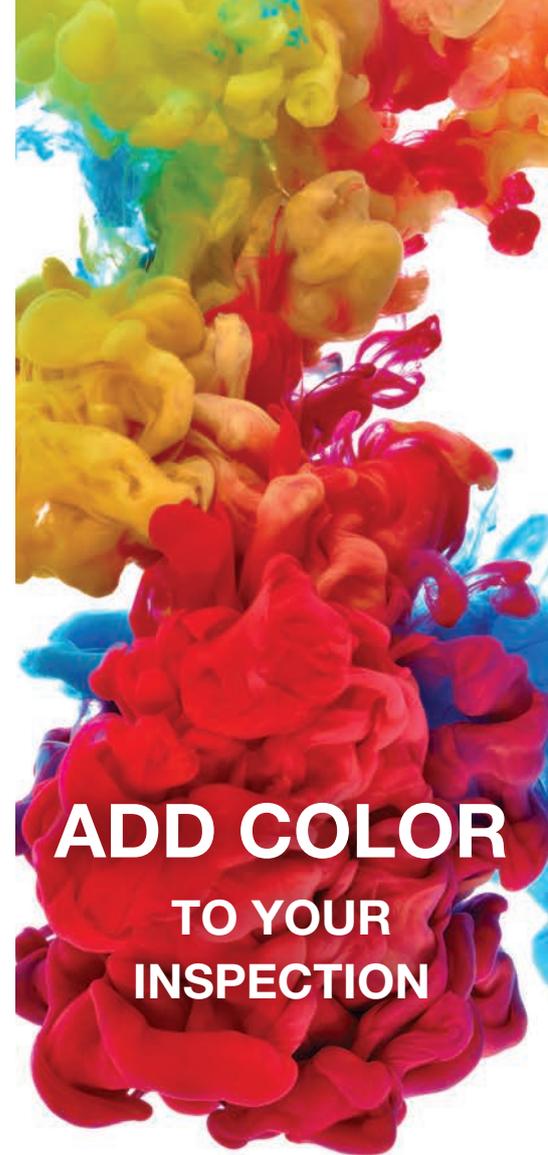


Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

und Startup Pitches geben. Als Partner für die inVISION Days konnten wir den europäischen Bildverarbeitungsverband EMVA und die Messe VISION gewinnen. Weitere Informationen zum Programm und der kostenfreien Anmeldung für die Konferenz finden Sie ebenfalls in dieser Ausgabe der inVISION.

Bleiben Sie gesund!

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



**ADD COLOR
TO YOUR
INSPECTION**

**CAMERA
Link**



VL-8K7C-C80F-2

VL Series

Color Dual Line Scan Cameras

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

VIEWWORKS

vision.viewworks.com

Join now!

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



in VISION TechTalks *Solutions*

One Topic – Three Companies – One Hour

 Date

 Topic

2021

14. September
2 PM (CET)

Food & Beverage

21. September
2 PM (CET)

Shop Floor & Inline Metrology

28. Septmeber
2 PM (CET)

Robot Vision

12. October
2 PM (CET)

Pharma & Life Science

19. October
2 PM (CET)

High-Speed-Inspections

26. October
2 PM (CET)

Vision System Integration

02. November
2 PM (CET)

Multi- & Hyperspectral Imaging

09. November
2 PM (CET)

Non Destructive Testing (NDT)

16. November
2 PM (CET)

Easy-to-Use Inspection Systems

07. December
2 PM (CET)

Inspection Trends 2022

Language: English

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

Free Registration at invision-news.com/techtalks



Dabei sein

Die VDMA Fachabteilung Machine Vision und auch der gesamte VDMA ist unglaublich gespannt auf die Vision 2021. Sie wird als eine der ersten Fachmessen, die wieder stattfindet, eine große Strahlkraft und Signalwirkung haben, weit über die Vision-Branche hinweg. Wieder einmal ist es die Bildverarbeitungsindustrie, die mit unglaublicher Dynamik und Optimismus voran prescht.



Die Vorbereitungen für die Vision 2021 laufen auf Hochtouren, nicht nur bei den Ausstellern, sondern auch bei uns im Vorstand und in der Geschäftsstelle der VDMA Fachabteilung Machine Vision. Momentan (das Editorial wurde Mitte August geschrieben) gilt es, die über 65 Einreichungen für die Industrial Vision Days zu sichten und auszuwählen, wer einen der begehrten Vortragsslots erhalten wird. Die Auswahl fällt dieses Jahr besonders schwer. Die Aussteller brennen darauf, Trends und Neuheiten aus der Computer-Vision-Technologie möglichst praxisnah, nachvollziehbar und spielerisch zu präsentieren – das zeigt sich auch bei den Einreichungen für die Industrial Vision Days. Zusätzlich planen wir auf der Vision noch Podiumsdiskussionen zu aktuellen Trendthemen (Smart Cameras & Smart Sensors; 3D-Vision / 3D-Sensors und Deep Learning). Wir hoffen auf volle Hallen und rege Beteiligung, doch wir wissen jetzt schon: Es werden 2021 nicht alle nach Stuttgart kommen können, die es vorhatten.

Wer nicht zur Vision kommen kann, wird viel verpassen! Zum Glück wird die Messe

Stuttgart die Industrial Vision Days streamen. Das ersetzt zwar nicht die Begegnung und den Austausch vor Ort, dessen sind wir uns alle bewusst. Doch wir hoffen, dass auch dieses Jahr zahlreiche neue und alte Kunden zur Vision kommen, sowie weitere sich digital zuschalten werden. So wird sich auch dieses Jahr das Gefühl einstellen: Die internationale Bildverarbeitungscommunity kommt bzw. blickt gespannt nach Stuttgart zur Vision, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.

Wir sind dabei!

Dr. Klaus-Henning Noffz,
Vorsitzender des Vorstands der VDMA Fachabteilung Machine Vision; Director New Business Development, Basler AG.

PS: Sie finden das VDMA Team auf dem Industrial Vision Days Forum, der Vision Startup World, dem International Vision Standards Booth und natürlich dem VDMA Stand.

EIN FRAMEWORK FÜR ALLE PRÜFFÄLLE – QUALITÄTSKONTROLLE MIT REALTIME COMPUTER VISION

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

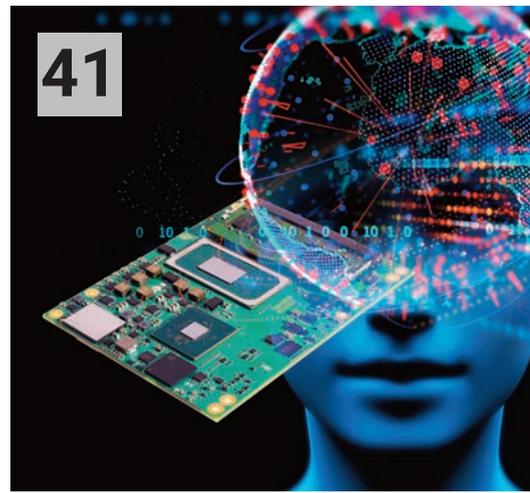


robotron[®]

www.robotron.de/computer-vision



16 | TITELSTORY



41



56

10

Digital Conference for Machine Vision
November 30 – December 2, 2021

Register now. Watch later.

Register at the following link:
www.invdays.com



64

Bilder: S. 16 New Imaging Technologies (NIT) / ©SergeyVButorin/istockphoto.com; S. 10 ©sanee/stock.adobe.com; S. 41 TQ-Systems GmbH; S. 56 Kamillo Weiß / Cretec GmbH; S. 64 Cognex Germany Inc.

- Anzeige -

lightsheet scanning mode

low light mode

ultra compact
SCMOS

bi back illuminated

INHALT 4.21

AKTUELL

News	8
Online-Konferenz inVISION Days 2021	10
EPIC launches first Photonics Index	12
Coach und Investor – Interview E. Ersü, Xai Technologie	14
Lexikon der Bildverarbeitung: Profilsensoren	80
Index / Impressum	81
Startup of the Month: Recycleye	82

Schwerpunkt SWIR-Kameras

TITEL: Spezielle InGaAs-Sensoren für SWIR-Kameras	16
Vorteile der Sony SenSWIR-Technologie	20
VIS-SWIR Objektiv-Serie für die Bildverarbeitung	23
Low Cost HD Swir Sensor for Mass-Market Applications	24

KAMERAS & KOMPONENTEN

Neuheiten Kameras	26
Acquire images from multiple synchronized cameras with CoaXPress	28
MARKTÜBERSICHT: CoaXPress Kameras	30
Vorteile von Highspeed-Kameras mit 10GigE bis 100GigE	32
Neuheiten Komponenten	35
Visuell verlustfreie Kompression für vernetzte Kameras	38
Gekrümmte CMOS-Bildsensoren im Industriemaßstab	40

EMBEDDED-VISION & AI

COM Express-Modul für anspruchsvolle Vision und KI	41
KI-Starterset mit NXP's Neural Processing Unit	44

Fehler ohne Lernen per Self-Organizing Maps erkennen	46
Automatisierte Palettierung und Depalettierung mit KI	48
Neuheiten Embedded Vision & AI	49

SYSTEME & APPLIKATIONEN

Glanzmessung in der Automobil- und Stahlindustrie	52
MARKTÜBERSICHT: Thermografiekameras	54
Prüfung von zwölf Merkmalen eines Turboaggregats	56
Neuheiten Systeme & Lösungen	59
Neuheiten 3D-Messtechnik	69

Schwerpunkt Profilsensoren

Vier Gründe warum sich smarte Profilsensoren lohnen	62
3D-Bildverarbeitung mit Speckle-freiem, blauem Laser	64
Profilsensoren für Packaging von 2Mio. Paketen/Tag	66
Steuerungsbeispiele erleichtern Vision-Integration in SPS	68

Messtechnik rund um die Werkzeugmaschine

EDITORIAL: Werkzeugmaschinen im Fokus	73
Höhere Messgeschwindigkeit für optische Messsysteme	74
Motorblockflächenprüfung per Bildverarbeitung	76
Blaue Laser für berührungslose Werkzeugkontrolle	78
Demofabrik für die automatisierte Zerspanung	79

- Anzeige -



pco.
panda

Gründung der TKH Vision

Die neu gegründete TKH Vision ist die neue Dachmarke für die Vision-Unternehmen der TKH Gruppe (Allied Vision, Chromasens, LMI Technologies, Mikrotron, NET, SVS-Vistek und Tattile). Viele der Firmen agierten bisher unter der Dachmarke Lakesight Technologies. Auf der Vision im Oktober wird sich die TKH Vision erstmals im Rahmen eines gemeinsamen Messestandes unter der neuen Dachmarke präsentieren, erklärt Alexander van der Lof, CEO der TKH Group.



Bild: TKH Group NV

www.tkhvision.com

wenglor stellt Entwicklung neu auf

wenglor Sensoric hat seine internen Entwicklungszentren und Geschäftsbereiche neu ausgerichtet. Anfang Juni wurden die Bereiche 2D-Bildverarbeitung, 2D-/3D-Sensoren, Codescanner und Software in der Business Unit wenglorMEL vereint. „Mit Christian Vollrath (2.v.l.) und seinem Team als echte Bildverarbeitungs- und Softwareexperten entsteht um wenglorMEL-Geschäftsführer Torsten Hellerström (1.v.l.) ein echtes Exzellenzzentrum“, erläutert wenglor-Geschäftsführer Rafael Baur (1.v.r.), der die Entwicklungs- und Forschungszentren weltweit bei Wenglor verantwortet. Im Gegenzug



Bild: wenglor Sensoric GmbH

werden bisher bei wenglorMEL entwickelte spezielle optoelektronische und induktive Sensoren von nun an am Hauptstandort in Tettnang produziert und unter der Leitung von Volker Schnell (2.v.r.) weiterentwickelt.

www.wenglor.com

Excelitas Technologies akquiriert PCO AG



Bild: Excelitas Technologies Corp. / PCO AG

Die Excelitas Technologies Corp wird die PCO AG übernehmen. PCO ist Entwickler und Hersteller von wissenschaftlichen CMOS-Kameras für die Bildgebung in der Biomedizin und in industriellen Hochgeschwindigkeitsanwendungen. Excelitas wird 100% der PCO-Aktien von ihrem Gründer Dr. Emil Ott erwerben. Die Bedingungen der Transaktion sind nicht bekannt.

www.excelitas.com

inVISION GRATULIERT ZUM

Jubiläum

Firma	Jahre
Göpel electronic	30
Infratec	30
Jenoptik	30
Fluke Process	30
I-mation	20
First Light Systems	10
Notavis	10
MSTVision	5

Neues Management bei Isra Vision

Ende Juni hat sich der Gründer und Geschäftsführer von Isra Vision, Enis Ersü (l.), aus dem operativen Berufsleben zurückgezogen. Das neue dreiköpfige Führungsteam besteht aus den beiden Isra-Vision-Vorständen Hans Jürgen Christ (r.) und Dr. Johannes Giet (2.v.l.) sowie dem neuen Vorstandssprecher Tomas Lundin (2.v.r.). Lundin wird den neuen Geschäftsbereich als President Machine Vision Solutions vom Hauptsitz in Darmstadt aus leiten.



Bild: Isra Vision AG

www.isravision.com

WIR BIETEN HIGH-END-FUNKTIONEN UND PRÄZISION



MICROCALIBIR KOMPAKTE, UNGEKÜHLTE LWIR-CORES

MicroCalibir™ ist Teledynes neue kompakte Kameraplattform mit geringem Stromverbrauch. Sie verfügt über das kleinste VGA-IR-Core-Modul auf dem Markt und ist damit ideal für OEM-Drohnen, Handheld-Devices, helm montierte Anwendungen und die Integration in Fahrzeuge geeignet.

Dieser Core hat ein neuartiges ROIC-Design, das einen internen Temperaturbereich von 1000 °C bei einem NETD-Wert unter 50 mK ermöglicht. Bei Abmessungen im Taschenformat von nur 21 x 21 x 12 mm kommt hier außerdem die neueste SWaP-Optimierung für LWIR-Imager dieser Art mit äußerst hohem Dynamikbereich zur Anwendung.

WEITERE INFORMATIONEN AUF:
www.teledynedalsa.com/microcalibir



**Register now.
Watch later.**

Digital Conference for Machine Vision

November 30 – December 2, 2021

30 November, 2021

Cameras

Cameras
Optics & Lenses
High-Speed Vision

01 December, 2021

Embedded Vision & AI

AI & Deep Learning
Smart Cameras
Embedded Vision

02 December, 2021

World of 3D

Robot Vision
Profile Sensors
Bin Picking

inVISION Days 2021

Kostenfreie dreitägige Online Konferenz für die Bildverarbeitung

Die inVISION Days sind eine kostenfreie Online-Konferenz, auf der vom 30.11. bis 2.12. in Vorträgen, Keynotes und Diskussionen aktuelle Trends der Bildverarbeitung und die Highlights des Jahres vorgestellt werden.

Die drei englischsprachigen Online-Sessions pro Tag mit jeweils drei bis vier Vorträgen haben jeweils einen gemeinsamen Schwerpunkt:

Tag 1: Cameras

(Dienstag, 30.11.)

- Cameras
- Optics & Lenses
- High-Speed-Vision

Tag 2 Embedded Vision & AI

(Mittwoch, 01.12.)

- Embedded Vision & AI

- Smart Cameras
- Embedded Vision

Tag 3 World of 3D

(Donnerstag, 02.12.)

- Robot Vision
- Profile Sensors
- Bin Picking

Die Zuschauer können an jedem Konferenztag bequem online die zehn Vorträge von Marktführern, Keynotes von anerkannten Vision-Experten, spannende Diskussionsrunden sowie die EMVA Vision Pitches, bei denen neue Firmen ihre Technologien präsentieren, verfolgen.

Keynotes, Diskussionen & Pitches

Neben dem hochkarätigem Vortragsprogramm bieten die täglichen Keynotes einen Überblick über aktuelle Trends zu Kameras, Embedded Vision und 3D-Vi-

sion. Die Podiumsdiskussionen zum Abschluss eines jeden Konferenztages behandeln zudem wichtige Fragestellungen:

- What will the Camera of the Future look like?
- Machine Vision 2025: At the Edge or in the Cloud?
- 3D for Autonomous Mobile Robotics

Top-Referenten, u.a. von Amazon Web Services (AWS), Basler, IFM, Intel, Sick, Teledyne Imaging oder Xilinx nehmen an den Diskussionen teil. Daneben finden zwei Mal pro Tag die EMVA Vision Pitches statt, bei denen in 30 Minuten jeweils drei Firmen völlig neue Technologien für die Bildverarbeitung vorstellen.

Networking & Partnerschaften

Wie bei einer Kaffeepause während einer Live-Veranstaltung haben Teilnehmer im Rahmen der inVISION Days die

Day 1: Cameras		Day 2: Embedded Vision & AI		Day 3: World of 3D	
Tuesday, 30. November		Wednesday, 1. December		Thursday, 2. December	
09:15	Welcome	09:15	Welcome	09:15	Welcome
09:20	Keynote 1	09:20	Keynote 2	09:20	Keynote 3
10:00	Session 1: Cameras	10:00	Session 4: AI & Deep Learning	10:00	Session 7: Robot Vision
12:00	EMVA Vision Pitches 1	12:00	EMVA Vision Pitches 3	12:00	EMVA Vision Pitches 5
12:30	Session 2: Optics & Lenses	12:30	Session 5: Smart Cameras	12:30	Session 8: Profile Sensors
14:00	Session 3: High-Speed Vision	14:00	Session 6: Embedded Vision	14:00	Session 9: Bin Picking
15:30	EMVA Vision Pitches 2	15:30	EMVA Vision Pitches 4	15:30	EMVA Vision Pitches 6
16:00	Panel Discussion 1	16:00	Panel Discussion 2	16:00	Panel Discussion 3
17:00	End	17:00	End	17:00	End

Bild 2: Schematischer Aufbau des Vortragsprogramms der inVISION Days 2021.

Möglichkeit, auf der Konferenz weitere Kontakte zu knüpfen und anregende Gespräche mit anderen Teilnehmern zu führen. So können direkt bei den Vorträgen Fragen an die Referenten gestellt oder über ein Networking-Tool Videochats mit Referenten oder anderen Besuchern der inVISION Days geführt werden. Organisiert werden die inVISION Days von der Fachzeitschrift inVISION, die den europäischen Bildverarbeitungsverband EMVA und die Messe VISION als Partner für die Konferenz gewinnen konnte. Hauptsponsor der inVISION Days ist B&R Automation.

Jetzt anmelden, später ansehen

Die Anmeldung zu den inVISION Days ist kostenlos, egal ob für einen Vortrag, eine Session oder alle drei Konferenztage. Zusätzlich zur Live-Veranstaltung stehen alle Vorträge, Keynotes und Diskussionen aber auch nach der Konferenz für die registrierten Teilnehmer als Video zur Verfügung. Die Zuschauer müssen also nicht die ganze Zeit live dabei sein, um das komplette Konferenzprogramm miterleben zu können, sondern sich nur vorab kostenlos für die Konferenz an-

melden. Unmittelbar nach der Konferenz stehen alle Vorträge und Diskussionen als Video-on-Demand zur Verfügung.

www.invdays.com

QR-Code zum
Vortragsprogramm der
inVISION Days 2021



Fünf Gründe für Ihre Teilnahme

Grund 1: **Kostenfreie Registrierung**

Statt viel Geld für eine (Online-)Konferenz auszugeben, sind die inVISION Days kostenlos.

Grund 2: **Jetzt anmelden, später ansehen**

Jetzt registrieren und sich dann entweder alles live oder (den Rest) nach der Konferenz als Video-on-Demand ansehen.

Grund 3: **Top-Trends & Referenten**

Das hochkarätige Vortragsprogramm ermöglicht einen umfassenden Überblick über aktuelle und kommende Bildverarbeitungstrends.

Grund 4: **Skalierbar & Bequem**

Ob nur ein einzelner Vortrag, eine Session oder alle drei Tage, Sie entscheiden selbst, wann Sie (live) am Bildschirm dabei sein möchten.

Grund 5: **Networking**

Möglichkeit des direkten Austausch mit Referenten während des Vortrags oder oder anderen Teilnehmern über ein Video-Networking-Tool.

Solactive EPIC Core Photonics EUR Index NTR



EPIC (European Photonics Industry Consortium) launches world's first Photonics Index with the stock performance of 58 Photonics companies.

Photonics Index

EPIC launches the first Photonics Index

Author: Carlos Lee, Director General, EPIC – European Photonics Industry Consortium
Image: EPIC – European Photonics Industry Consortium

EPIC – the European Photonics Industry Consortium – has published the first Photonics Index. Under the name of 'Solactive EPIC Core Photonics Index' the index represents the stock performance of 58 Photonics companies.

These are companies listed on the stock market for which you can buy shares, but if you would like to invest, you would need to choose what companies to select. When you invest in a financial product that tracks the index, you are investing in 58 companies which means that you reduce volatility and consequently risk. EPIC has developed the methodology of what companies should be included, and contracted Frankfurt-based Solactive who since

2007 has been developing tailor-made and multi-asset class index solutions for index-linked investment products.

Very soon, every individual who wants to surf the Photonics wave will be able to invest in this sector that historically has had shares value increase with an average of 25.9% Compound Annual Growth Rate (CAGR). The index is a tool to assess the ROI of the Photonics industry, but EPIC will build on this index to ensure several benefits for both the industry at large and directly the members of EPIC. As the consortium embarks on contributing to the structuring of a Photonics capital market to support the creation and growth of the companies, as we inform financial investors and highlight markets and applications potential, the impact will result in greater recognition and credibility of the Photonics sector.

The members of EPIC will be able to have greater access to the financial investment community, will be better informed on the various options to raise money, and benefit of the increased activities related to business/growth that will be undertaken by the association. An index will also generally increase the credibility of the business of EPIC members. Initial feedback has already been extremely positive, with companies such as SHUTE Sensing Solutions from Denmark saying they will be using the index performance graph in their investor presentations. Lightwave Logic (Stock: LWLG) has been actively promoting their inclusion in the index and this has been picked up various sites such as Yahoo, Financial Times, and more. ■

www.photonics-index.org

AKHET® BoxFlex S

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

Besuchen Sie
uns in Halle 8
am Stand D11!



MULTI-CAM CONTROLLER

**KONZIPIERT FÜR
RAUE UMGEBUNGEN**

**HOHE LEISTUNG FÜR
BILDVERARBEITUNG**



INTELLIGENTES
DESIGN



HOHE
MODULARITÄT



LANGZEIT-
VERFÜGBARKEIT



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

intel
partner
Titanium



AKHET® ist eine Marke der Pyramid Computer GmbH

PYRAMID
agile. creative. reliable.

Pyramid Computer GmbH | Bötzingen Straße 60 | D-79111 Freiburg
☎ +49 761 4514 0 | ✉ akhet@pyramid.de | 🌐 www.pyramid-computer.com

Coach und Investor

Enis Ersü berät zukünftig Startups und Gründerteams

Bild: Xai Technologies

Enis Ersü, Gründer und langjährige Geschäftsführer von Isra Vision, ist Ende Juni aus der Darmstädter Firma ausgeschieden (inVISION 3/21, S. 14) und hat die Xai Technologies gegründet. inVISION hat nachgefragt, was es damit auf sich hat und welche Ratschläge er für Vision Startups hat.

inVISION Herr Ersü, Sie sind Ende Juni bei der Isra Vision ausgeschieden. Was werden Sie zukünftig unternehmen?

Enis Ersü: Meine Vision für die nächste Lebensphase ist es, jungen Unternehmen und Gründerteams mit meiner Managementenerfahrung und Technologiekompetenz als Coach oder Investor zur Verfügung zu stehen. Ziel ist es, diese Firmen in jeder Phase der Gründung vom Start bis in die Wachstumsphase für eine erfolgreiche Geschäftsentwicklung zu unterstützen. Dafür habe ich das Unternehmen Xai Technologies gestartet. Dort wird sich ein gründererfahrenes Team mit mir sowie einem umfassenden Business- und Technologie-Netzwerk auf diese Aufgabe fokussieren, d.h. die Kombination der direkten Unterstützung über Consulting verbunden mit der eines Investors durch den privaten Kapitalbeitrag. Diese ganzheitliche Vorgehensweise wird dem Gründerteam helfen, die initialen Phasen dynamischer zu gestalten und sich auf die wichtigen Schritte des Wachstums zu konzentrieren.

Neben Startups werden wir auch SMEs fördern, sowohl mit einer Beteiligung als auch mit integrierter Strategieberatung. Das sind Unternehmen, die vor

einem wichtigen Wachstums- und Innovationsmeilenstein bzw. vor dem nächsten Scale-up stehen. Der geplante Fonds in Höhe eines hohen zweistelligen Millionenbetrags wird anfänglich als Wachstumskapital zur Verfügung stehen.



Meine Vision für die nächste Lebensphase ist es, jungen Unternehmen und Gründerteams mit meiner Managementenerfahrung und Technologiekompetenz als Coach oder Investor zur Verfügung zu stehen.

Enis Ersü, Xai Technologies

Die Schwerpunkte der Aktivitäten der Xai Technologies werden Geschäftsmodelle sein, bei denen meine unternehmerische Erfahrung und Technologiekompetenz aus

den letzten 40 Jahren meines Berufslebens am ausgeprägtesten sind. In technologischer Hinsicht denke ich z.B. an Machine Vision, Robotik, Automatisierung, Industrie 4.0, KI oder Data Analytics; auf der unternehmerischen Seite an Strategie, Marketing, Produktportfolio, Vertrieb und internationale Strukturen. Natürlich kommen Projekte, die mögliche Interessenkonflikte mit Isra Vision beinhalten, als Tätigkeitsfeld nicht in Frage.

VISION Wie können Sie Startups helfen, erfolgreicher zu sein? Was brauchen Startups?

Ersü: Im Vordergrund steht immer das Business Konzept und das Produkt bzw. Produktportfolio. Eine schriftliche Formulierung der Strategie und ein damit verbundenes Brainstorming über den Zielmarkt ist für eine Neugründung von essenzieller Bedeutung. Die detaillierte Analyse des Marktpotenzials aus Sicht des Kunden und die Markt- und Wettbewerbsrecherchen sind besonders für Technologie-Startups eine enorm wichtige Voraussetzung für die agile Zukunftsentwicklung. Danach folgen die nächsten unternehmerischen Bausteine wie Organisation und Aufbau des Teams sowie die passenden Mitarbeiter. Mit dem erforderlichen Innovations- und R&D-Budget nimmt der Finanzbedarf konkrete Formen an und es lässt sich die Konzeption der Finanzierung aufstellen: Finanzierungsstrategie, öffentliche Förderung, der Investorenmix und eventuelle Bankenengagements sind typische Fragen, bei denen eine tiefe Diskussion mit einem erfahrenen Begleiter als Sparrings- und Verhandlungspartner sehr hilfreich sein wird. Beim nächsten Schritt der Wachstumsphase werden die internationalen Themen wie die Marktkommunikation

und die Aufstellung der Vertriebsorganisation angegangen. Die Optimierung der Vorgehensweise – schnell und effizient – ist mit einem Investor und Partner durchaus vorteilhaft, wie meine eigene Erfahrung gezeigt hat.

VISION Was unterscheidet ein Vision Startup von vor zehn bzw. 20 Jahren von einem heutigen Startup?

Ersü: Die Wahrnehmung eines Startups ist heute in der Gesellschaft eine total andere. Politik und die Gesellschaft haben erkannt, dass Startups Motoren des strukturellen Wandels sind. „Sie setzen neue, innovative Ideen in die Praxis um, schaffen Arbeitsplätze und sichern die Grundlage für künftiges Wachstum und Wohlstand, weshalb sie enorm wichtig sind für die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland“, schreibt die Politik bei der Ankündigung des Beteiligungsfonds für Zukunftstechnologien. Die Bundesregierung hat im August 2020 entschieden, zehn Milliarden Euro für einen Zukunftsfonds bei der KfW-Kreditanstalt für Wiederaufbau bereitzustellen. Gemeinsam mit weiteren privaten und öffentlichen Partnern soll der Zukunftsfonds mindestens 30 Milliarden Euro mobilisieren können. Eine Entscheidung, die vor zehn bzw. vor 20 Jahren unvorstellbar gewesen wäre.

VISION Worauf muss ein heutiges Startup achten, um erfolgreich zu sein?

Ersü: Ein Startup muss insbesondere den Markt, den Kunden und den Wettbewerb durchdringen. Die Gründer müssen das Potenzial des Produktes durch Recherchen und Kundennutzenanalysen genauestens verstehen. Die Suche nach Wachstumskapital ist erst der zweite Schritt. Für durchdachte Business-Konzepte lassen sich neue Investoren heute auf dem Markt schnell finden.

VISION Sie haben Isra Vision im Jahr 2000 an die Börse gebracht. Würden Sie jungen Vision-Unternehmen heute ebenfalls zu einem Börsengang raten?

Ersü: Die Antwort ist immer noch ein klares 'ja'. Das 'immer noch' bezieht sich auf die jedes Jahr komplexer werdenden Regularien der Börsenpräsenz. Trotzdem wird sich ein börsennotiertes Unternehmen sowohl intern als auch extern schneller entwickeln, und die Transparenz fördert den Wachstumsprozess enorm. Ein Börsengang ist ein dynamischer Wachstumsmotor. Dazu kommt der erhöhte internationale Bekanntheitsgrad des Unternehmens. Die einfachere Beteiligung der Mitarbeiter und die Unternehmensnachfolge sind weitere Vorteile einer börsennotierten Aktiengesellschaft. ■

- Anzeige -

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



Find us at VISION Messe Stuttgart 2021



Bild 1 | Das umfangreiche Portfolio von NIT an SWIR-Kameras umfasst Flächen- und Zeilenkameras verschiedenster Auflösungen und basiert auf InGaAs-Sensoren aus der eigenen Fertigung.



SWIR-Erfolgswelle

TITELSTORY: Industrielle SWIR-Kameras mit optimierten InGaAs-Sensoren

Autor: Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services | Bilder: New Imaging Technologies (NIT)

New Imaging Technologies (NIT) wurde 2007 mit dem Ziel gegründet, Industriekameras auf Basis patentierter Sensoren mit hohem Dynamikbereich zu entwickeln und zu produzieren. Innerhalb weniger Jahre hat sich die Firma zu einem führenden Hersteller von SWIR-Kameras mit eigenem Sensordesign entwickelt.

Die Anfänge von NIT lagen bei CMOS-Bildsensoren und -Kameras für den sichtbaren Bereich (400 bis 750nm). Das Unternehmen wandte sich jedoch

schon bald dem kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) zu. SWIR deckt je nach Definition Wellenlängen von 900 bis 2.500nm ab. Dieses Spektrum kann zum großen Teil mit InGaAs-Sensoren (Indium Gallium Arsenid) detektiert werden, die typischerweise eine Lichtempfindlichkeit für Wellenlängen zwischen 900 und 1.700nm aufweisen. Das Halbleitermaterial InGaAs besteht aus einer InAs/GaAs-Legierung, die als aktive Schicht in InGaAs-Sensoren dient und dabei auf einem Substrat aus Indiumphosphid (InP) aufsetzt. Eine dünne InP-Passivierungsschicht schließt den prinzipiellen Aufbau des Sensors ab. Das dotierte Substrat und die InGaAs-Schicht ergeben ein Photodiodenarray (PDA), das lichtempfind-

lich für SWIR-Wellenlängen zwischen 900 und 1.700nm ist. Über ein spezielles Indium-Bonding wird das PDA mit einem CMOS-ROIC (ReadOut Integrated Circuit) verbunden, um die detektierten Ladungen in Spannungen umzuwandeln, die A/D-Wandlung durchzuführen und die Übertragung der Sensordaten zu ermöglichen.

Schwierige Randbedingungen

Der Herstellungsprozess von InGaAs-Bildsensoren ist komplex und begrenzt die Möglichkeiten des Designs. So liegen die produzierbaren Pixelgrößen im Bereich von rund 10µm und damit über denen typischer CCD- und CMOS-Sensoren, die heute im sichtbaren Wellen-

InGaAs Sensor Architecture

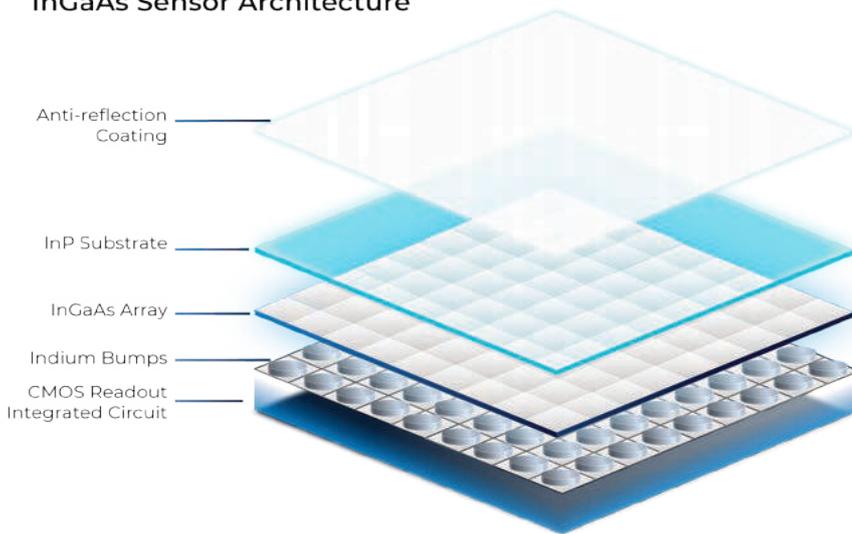


Bild 2 | InGaAs-Sensoren basieren auf einer Legierung aus Indiumarsenid (InAs) und Galliumarsenid (GaAs), die als aktive Schicht in InGaAs-Sensoren eingesetzt wird.

längenbereich eingesetzt werden. Zudem bedingt der für die Funktion erforderliche Einsatz eines CMOS-ROIC-Bausteins ein Fixed-Pattern-Rauschen (FPN) bei InGaAs-Sensoren, das sich negativ auf die Bildqualität auswirkt und nur über geeignete Korrektur-Algorithmen weitgehend ausgeglichen werden kann. Darüber hinaus weisen diese Sensoren systembedingt einen hohen Dunkelstrom auf, der die Bildqualität ebenfalls reduziert. Nur durch den Einsatz geeigneter Kühlelemente ist es möglich, diese Effekte bis auf ein Mindestmaß zu kompensieren. Auch die wirtschaftliche Sicht erscheint auf den ersten Blick ernüchternd: Aufgrund des anspruchsvollen Produktionsprozesses und der kleineren Stückzahlen liegen die Kosten für die Herstellung von InGaAs-Sensoren deutlich über denen vergleichbarer CCD- oder CMOS-Sensoren. Angesichts dieser Nachteile stellt sich die Frage, ob Kameras auf Basis von InGaAs-Sensoren überhaupt sinnvoll und wirtschaftlich einsetzbar sind. Die Antwort lautet eindeutig 'Ja', denn die InGaAs-Technologie eröffnet Anwendern Möglichkeiten, die mit herkömmlichen CCD- und CMOS-Sensoren unerreichbar sind.

Vielfältige SWIR-Anwendungen

InGaAs-Detektoren mit hoher Empfindlichkeit im SWIR-Bereich bieten interessante Eigenschaften, die zahlreiche Anwendungen in der industriellen Prozesskontrolle sowie in der Verteidigungs- und Sicherheitstechnik und weiteren Feldern erlauben. So haben sich Kameras mit hoher Empfindlichkeit im SWIR-Wellenlängenbereich bei Produktionsprozessen in der Halbleiterindustrie als hervorragende Option etabliert, um Risse oder andere Defekte auf Wafern, Solarzellenpaneelen oder bei integrierten Schaltkreisen sicher zu erkennen. Wesentlicher Grund dafür ist die Fähigkeit von InGaAs-Kameras, die Silizium-Schichten der Bauteile aufgrund der höheren Wellenlängen sozusagen zu durchleuchten und Fehler dadurch einfacher zu identifizieren.

Bei der Überwachung von Schweißnähten stoßen herkömmliche Bildverarbeitungssysteme noch immer an ihre Grenzen. Der Dynamikumfang traditioneller Kameras reicht meist nicht aus, um in diesem anspruchsvollen Umfeld mit starkem Kontrast durch die hohe

Ausleuchtung sowie mit hoher Rauch- und Staubentwicklung alle wichtigen Details sichtbar zu machen. Geeignete InGaAs-Kameras verfügen über einen extrem breiten Dynamikbereich und schaffen dadurch die Möglichkeit, alle relevanten Parameter zu erfassen. Selbst ohne den Einsatz von Filtern oder andere Maßnahmen werden dadurch Einzelheiten am Schweißlichtbogen und gleichzeitig an bereits abgekühlten, dunkleren Stellen des geschweißten Materials sichtbar, was eine zuverlässige Qualitätskontrolle erlaubt.

Auch für die Überwachung von Temperaturen sind SWIR-Kameras ideal. Dies gilt unter anderem für Branchen wie die Stahl-, Glas-, Keramik- oder Zementindustrie, wo Temperaturen bis 1.500°C erzielt werden, die den Dynamikbereich herkömmlicher Bildsensoren überfordern und eine sichere Fehlererkennung somit verhindern. InGaAs-Sensoren mit High Dynamic Range und einem logarithmischen Ansprechverhalten sind hingegen in der Lage, Szenen mit einer großen Temperaturspanne von ca. 300 bis 3.000°C abzubilden und dafür SWIR-Wellenlängen zu nutzen. So ermöglicht eine einzige InGaAs-Kamera in der Glasindustrie die kontinuierliche Kontrolle von geschmolzenen Glastropfen mit knapp 1.000°C und gleichzeitig von auf fast 300°C abgekühltem Glas, ohne die Kameraeinstellungen zu verändern, und dennoch feinste Risse oder Sprünge im Glas zu erkennen. Auch bei der Herstellung von Lebensmitteln oder Kunststoffen leisten InGaAs-basierte Kameras einen wichtigen Beitrag, die vorgegebenen Temperaturkorridore einzuhalten.

Die Technologie ist in zahlreichen weiteren Bereichen zu erstaunlichen Leistungen fähig. So lassen sich damit Gemälde durchleuchten und die unter dem finalen Bild angefertigten ursprünglichen Skizzen des Künstlers erkennen. Bestimmte Sicherheitsmerkmale von Banknoten lassen sich nur mit SWIR-Kameras überprüfen. Mit geeigneten



Bild: ©SergeyVButorin/istockphoto.com

SWIR-Sensoren können Füllstände von Behältern durch die Behälterwand hindurch erfasst werden. In der Verkehrs- und Sicherheitstechnik detektieren InGaAs-Sensoren verdeckte Objekte auch durch Nebel und Rauch hindurch. Die Optionen für den Einsatz von SWIR-Kameras sind schier unbegrenzt.

Breites InGaAs-Angebot

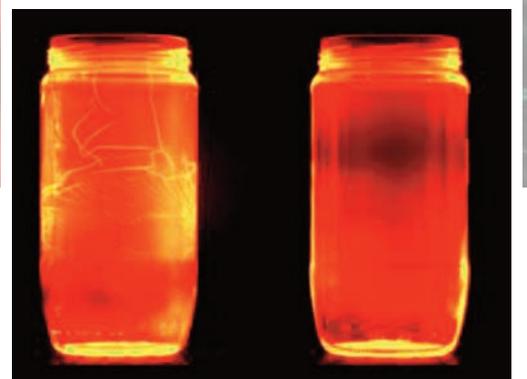
Ähnlich wie in der traditionellen Bildverarbeitung bestimmt auch bei SWIR-Anwendungen die Aufgabenstellung, welcher Sensor- und Kameratyp die optimale Lösung verspricht. NIT hat ein umfangreiches Portfolio an SWIR-Kameras, das Flächen- und Zeilenkameras verschiedenster Auflösungen umfasst und in Deutschland und Österreich über Rauscher vertrieben wird. Die besondere Stärke besteht darin, dass das Unternehmen die InGaAs-Sensoren für seine Kameras selbst entwickelt. Vor allem aufgrund des unvermeidlichen Dunkelstroms von InGaAs-Sensoren ist eine ausreichende Kühlung der Kameras erforderlich. Hier setzt NIT je nach Kameramodell auf eine passive Kühlung oder eine aktive Kühlung über Peltier-Elemente. Zusätzliche Merkmale wie ein Bad Pixel Replacement und eine Non Uniformity Correction zählen bei fast allen SWIR-Kameras von NIT zur festen Ausstattung.

Zu den aktuellsten SWIR-Kameras von NIT zählen die Kameraserien SenS 1280 und LiSa SWIR 2048. Die Flächenkamera SenS 1280 arbeitet mit einer Auflösung von 1.280x1.024 Pixeln, ermöglicht eine Aufnahme-geschwindigkeit von bis zu 60fps und besticht durch ihre sehr hohe Emp-

Bild 3 | Fehlererkennung während der Glasproduktion an Vorder- und Rückseite mit nur einer Bildaufnahme mit einer WiDY SWIR 640-Kamera.

findlichkeit und ein geringes Rauschen von 30e-. Ausgestattet mit einer USB 3.0- oder CameraLink-Schnittstelle ist die Kamera ideal für Anwendungen, die mehr Details und Schärfe erfordern, wie z.B. die Inspektion von Halbleiter- oder Solarzellen sowie Verteidigungs- und Sicherheitsanwendungen. Für SWIR-Zeilenkameraanwendungen z.B. bei der Inspektion von Halbleitern, Wafern, Solarzellen, zur Lebensmittelsortierung und die Inspektion von Heißglas wurde die Zeilenkamera LiSa SWIR 2048 entwickelt. Sie verfügt über eine Auflösung von 2.048 Pixeln und eine Zeilenrate von bis zu 60kHz. Den Transfer der Bilddaten übernimmt eine CameraLink-Schnittstelle.

Die WiDY SenS-Kameraserie ist dagegen mit einem Dual-Mode InGaAs-Sensor ausgestattet, der in linearem oder logarithmischem Modus betrieben werden kann und damit einen hervorragenden Kompromiss zwischen hoher Empfindlichkeit und hohem Dynamikbereich ermöglicht. Ein hoher Dynamikumfang von 120dB und ein logarithmisches Ansprechverhalten sind die weiteren Merkmale der WiDY SWIR-Kameraserie. Mit der WiDY Nano zählt auch eine Board-Level-Variante zum Angebot von NIT. Speziell für Anwendungen, die lange Belichtungszeiten erfordern, hat NIT die aktiv gekühlte HiPe SenS SWIR-Kamera entwickelt. Durch ihre maximale Belichtungszeit von bis zu 112 Sekunden ist sie ideal für Anwendungen wie die SWIR-Fluo-



reszenzbildgebung bei schwachem Licht, medizinische Bildgebung, Astronomie oder SWIR-Mikroskopie.

Spezialisiert auf SWIR

„Durch die Spezialisierung auf die SWIR-Technologie hat sich NIT in den vergangenen Jahren zu einem der international führenden Anbieter in diesem Bereich entwickelt“, betont Rauscher-Geschäftsführer Thomas Miller. „Insbesondere die eigene Sensorentwicklung hat dabei wesentlichen Anteil am Erfolg unseres Partners, der mittlerweile alle technischen Aspekte der SWIR-Technologie abdeckt und sich auch mit dem Design von Ausleseschaltungen, der Hybridisierungstechnologie, mit Photodiodenarrays sowie der Kameraelektronik und der nötigen Software beschäftigt.“ Anwender mit Aufgabenstellungen im SWIR-Bereich finden im NIT-Portfolio von Modellen mit kleinen, kostengünstigen SWIR-Sensoren über High-Speed-Zeilen-Arrays bis hin zu großformatigen Focal-Plane-Arrays mit VGA- und SXGA-Auflösung alle Optionen zur Lösung ihrer Applikation. In Kombination mit dem Hard- und Software-Angebot sowie der Expertise von Rauscher lassen sich somit leistungsfähige SWIR-Lösungen in zahlreichen Einsatzfeldern realisieren. ■

www.rauscher.de

VISION

Besuchen Sie uns
Halle 10, Stand10D40

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



SWIR-Quantensprung

Vorteile der Sony SenSWIR-Technologie für SWIR-Kameras

Autor: Jens Hashagen, Business Development Manager SWIR, Allied Vision | Bilder: Allied Vision Technologies GmbH

Sony hat mit der Entwicklung seiner SenSWIR-Sensoren einen Grundstein für die zukünftige Weiterverbreitung der SWIR-Bilderfassung gelegt. Die InGaAs-Sensorarchitektur schafft dabei einen Quantensprung in puncto Pixelgröße und Bildhomogenität. Gleichzeitig ermöglicht sie die Bilderfassung mit hoher Quanteneffizienz im sichtbaren und SWIR-Bereich von 400 bis 1.700nm.

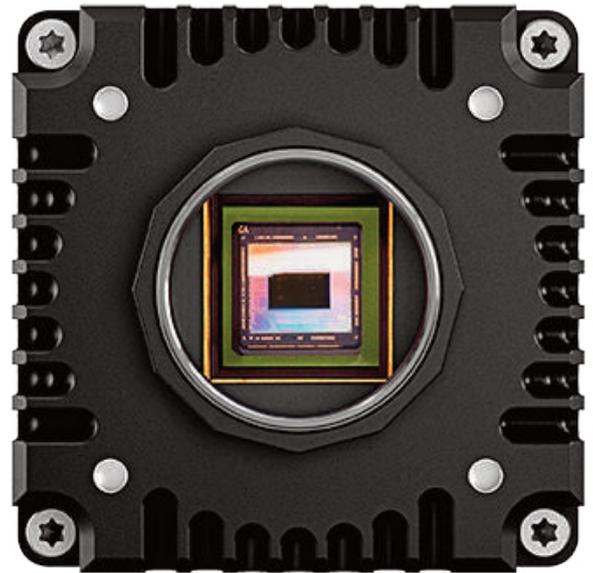
Basierend auf dieser Technologie können nun hochauflösende SWIR-Kameras (derzeit bis 1.3MP) für Anwendungsbereiche mit hohen Anforderungen an Bildqualität und Präzision entwickelt werden. Allied Vision ist einer der ersten Hersteller, der die neuen InGaAs-Sensoren IMX990 und IMX991 von Sony in seiner Goldeye SWIR-Kameraserie anbietet. Ein wesentlicher Unterschied zwischen SenSWIR- und herkömmlichen Standard-InGaAs-Sensoren liegt in deren Aufbau. Dabei gibt es vier technische Unterschiede, die entsprechende Vorteile bieten:

Hybridisierungsverfahren

Die Verbindung des photosensitiven InGaAs-Layers, der herstellungsbedingt auf der Ober- und Unterseite von einer Indium-Phosphid-Schicht (InP-Schicht) eingeschlossen ist, mit dem Siliziumbasierten Auslese-IC erfolgt bei den SenSWIR-Sensoren nicht per Flip-Chip-Hybridisierungsverfahren, sondern über Kupfer-zu-Kupfer Verbindungen. Hierzu muss man wissen, dass beim Flip-Chip-Hybridisierungsverfahren auf InGaAs- und Silizium-Layer leitfähige Indium-Perlen (sogenannte Indium-Bumps) aufgetragen und diese nach möglichst genauer Ausrichtung mittels

Druckes und Wärmezufuhr miteinander verbunden werden (Bild 2, oben). Die dabei entstehende Verbindung ist nicht für jeden Pixel von gleicher Qualität, was später im Sensorbild als Inhomogenität und Defektpixel (teilweise auch als größere Clusterdefekte) sichtbar wird. Dies ist bei dem von Sony angewandten Verfahren mittels Kupfer-zu-Kupfer Verbindungen nicht der Fall (Bild 2, unten).

Kleine Pixelgröße: Derzeit sind mittels Flip-Chip-Hybridisierungsverfahren Pixelgrößen von typischer Weise 15µm (VGA Sensorik) bis runter zu 10µm (SXGA Sensorik) möglich. Wohingegen bei SenSWIR-Sensoren durch die Verwendung von Kupfer-zu-Kupferverbindungen Pixelgrößen von nur 5µm erreicht werden. Somit können durch die SenSWIR-Technologie höhere Auflösungen bei gleichzeitig kompakterer Sensor- und damit auch Kamera-Bauform erreicht werden. Die kleine Pixelgröße ist vor allem für SWIR-Anwendungen mit hohen Anforderungen an Auflösung und Präzision wichtig, wie beispielsweise bei der Qualitätsprüfung von Optiken für Laserbasierte Vermessungssysteme zur Beur-



teilung des Auflösungsvermögens und der Ermittlung der Modulationstransferfunktion. Kleine Pixel sind jedoch nicht immer von Vorteil. Hier ist zu bedenken, dass kleinere Pixel auch eine entsprechend geringere Sättigungskapazität haben und somit weniger lang bei gleicher Beleuchtung belichtet werden können. Die Sättigungskapazität des Sensors hat auch einen Einfluss auf den Dynamikbereich der Kamera, der stark vom Ausleserausachen abhängt. Letzteres ist bei den SenSWIR-Sensoren vergleichsweise hoch, so dass der Dynamikbereich bei nur etwa 60dB liegt gegenüber ca. 70-75dB für Kameras mit anderer InGaAs-Sensorik. Dies erschwert insbesondere den Einsatz von SenSWIR-Sensoren in Anwendungen mit wenig Licht.

Auslese-ICs

Der Auslese-IC der SenSWIR-Sensorik ähnelt stark anderer hochwertiger industrieller Global-Shutter-CMOS-Sensoren

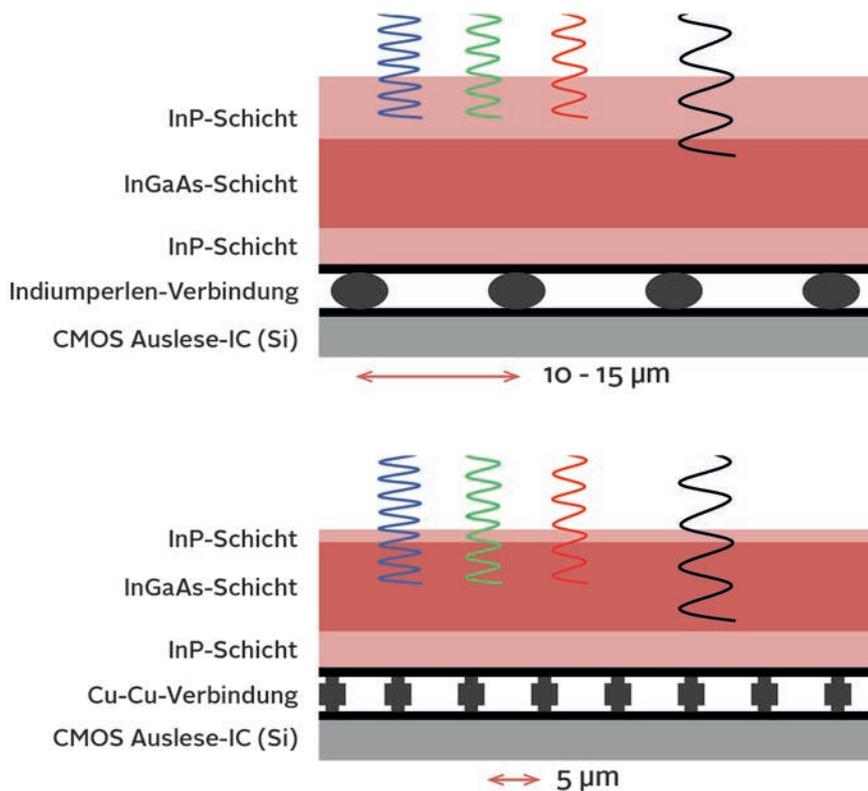


Bild 2 | SenSWIR-Sensor-Architektur im Vergleich zu herkömmlichen InGaAs-Sensoren.

von Sony. Er gibt die Bilddaten bereits in digitaler Form aus, wohingegen die meisten Standard-InGaAs-Sensoren diese über mehrere analoge Kanäle ausgeben, die dann noch zusätzlich über externe Analog Digital Converter (ADCs) digitalisiert und abgestimmt werden müssen.

Hohe Bildhomogenität: Durch die schwer abgleichbaren externen ADCs zeigen analoge InGaAs-Sensoren die für sie charakteristischen vertikalen Streifen im Roh-Bild (RAW Format), die im Allgemeinen durch 2-Punkt-Korrektur im Kamera-FPGA ausgeglichen werden. Diese 2-Punkt-Korrektur korrigiert dabei auch die durch das Flip-Chip Hybridisierungsverfahren verursachte Pixel-Inhomogenitäten.

Hohe Bildhomogenität

SenSWIR-Sensoren weisen hingegen dank der Kupfer-zu-Kupfer-Verbindung eine wesentlich höhere Pixel-Homogenität auf.

Und dadurch, dass die ADCs bereits im Sensor integriert sind, sind auch die vertikalen Streifen nicht sichtbar. Zudem ist auch der Anteil der defekten Pixel niedriger im Vergleich zu anderen Sensoren und es gibt kaum Clusterdefekte. Nur bei genauer Betrachtung sind bei den SenSWIR-Sensoren leichte Inhomogenitäten erkennbar, die jedoch mit sinkenden Sensortemperaturen abnehmen. Eine Sensor-

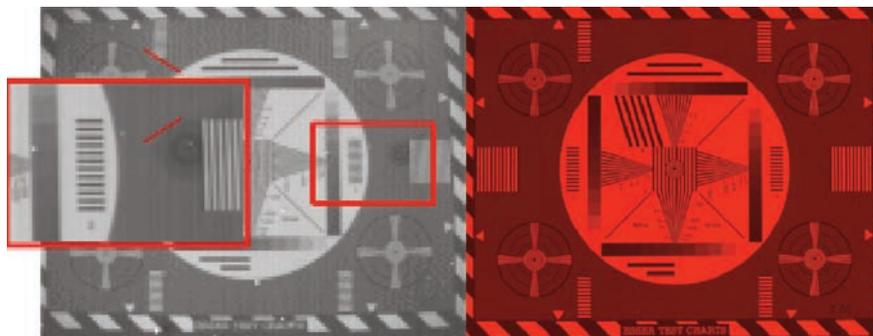


Bild 3 | RAW Bild eines InGaAs-Sensors (l.) mit typischen Bildartefakten (vertikal Streifen, Flip-Chip Bondingfehler und teilweise Pixel Cluster Defekte) und durch Kamera-seitige Bildkorrekturfunktionen und Sensorkühlung optimiertes Bild (r.).

kühlung ist daher bei Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Bildhomogenität und reproduzierbare Bildgebungsergebnissen (wie im wissenschaftlichen Bereich) sowie bei Langzeitbelichtungen von Vorteil. Eine kameraseitige Korrektur der Inhomogenitäten (NUC, Non-Uniformity Correction) erlaubt es, eine moderate Sensortemperatur zu wählen, um so den Leistungsverbrauch der Kamera niedriger zu halten, was auch für die Effizienz der Sensorkühlung von Vorteil ist.

Automatische Dunkelstromkorrektur

Die SenSWIR-Sensoren haben abgeschirmte Pixel, die nicht vom Licht beleuchtet werden. Diese Pixel werden verwendet, um in Echtzeit den durch Dunkelstrom verursachten mittleren Schwarzwert zu bestimmen. Bei entsprechender Aktivierung der automatischen Schwarzwertkorrektur wird der ermittelte Schwarzwert vom Pixelwert eines jeden effektiven Pixels automatisch abgezogen, was einer sensorseitigen Dunkelstrom-Korrektur entspricht, die sonst typischerweise im FPGA der Kamera erfolgt, wie beispielsweise bei einer Background Correction.

Dünne Indium-Phosphid-Schicht

Die für die Herstellung von InGaAs-Sensoren unvermeidbare obere Indium Phosphid Schicht ist durch die ver-

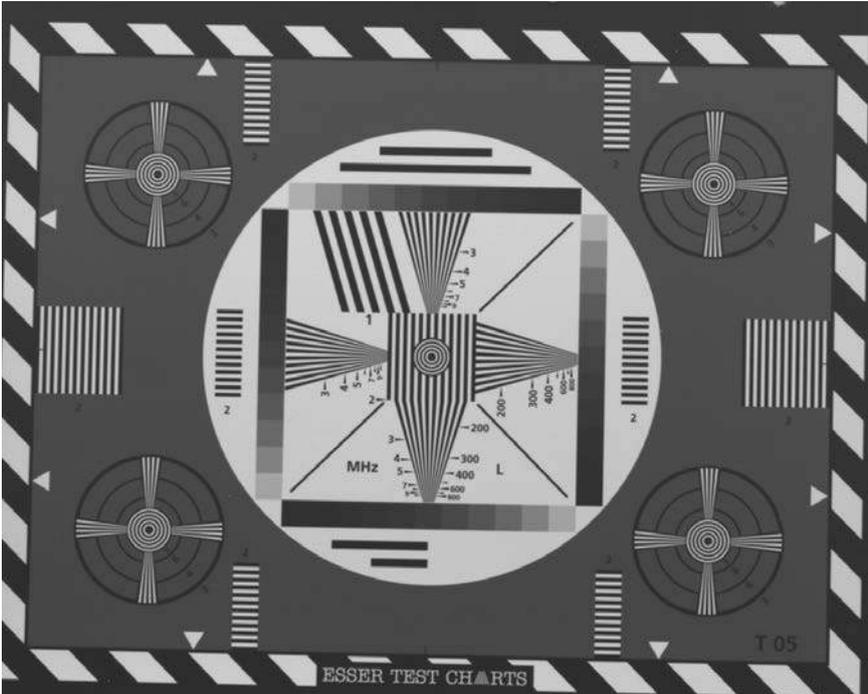


Bild 4 | RAW Bild einer Goldeye G-130 VSWIR TEC1 mit IMX990 bei 20°C Sensor Temperatur.

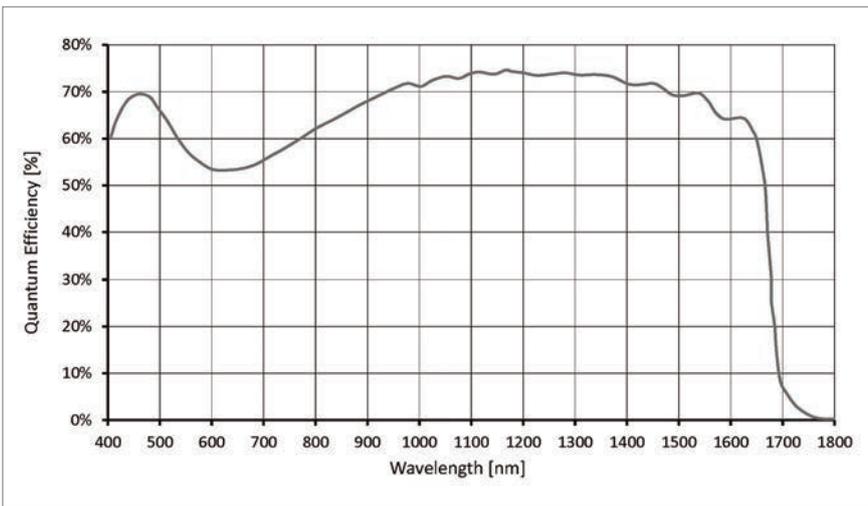


Bild 5 | Quanteneffizient von Sony SenSWIR-Sensoren in Abhängigkeit von der Wellenlänge.

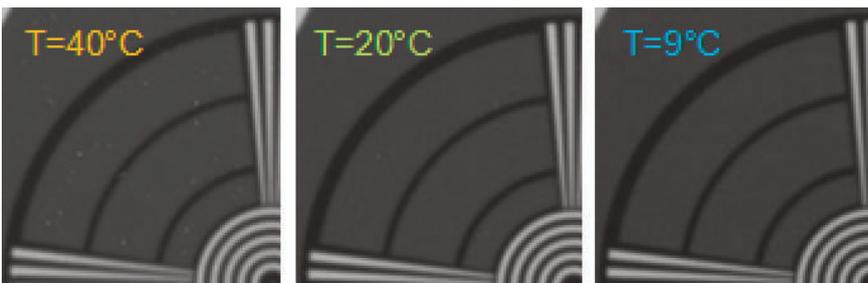


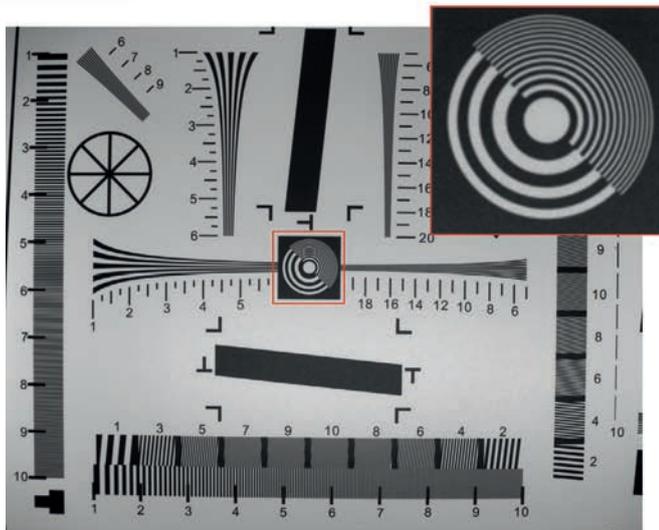
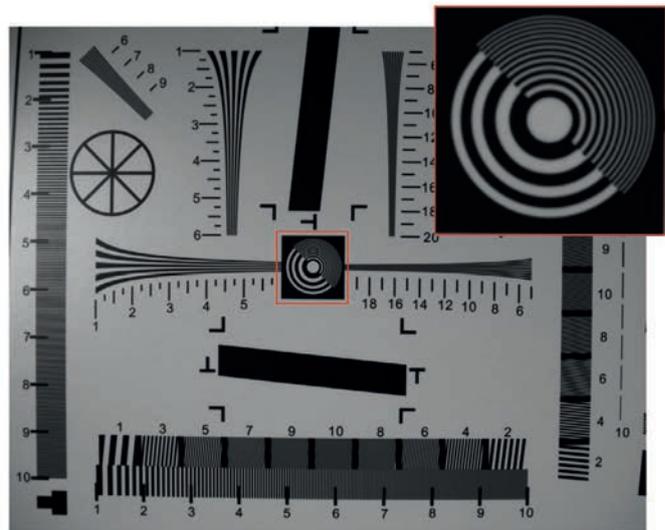
Bild 6 | Einfluss der Sensortemperatur auf die Bildhomogenität von SenSWIR InGaAs Sensoren.

wendeten Herstellungsprozesse wesentlich dünner, so dass auch sichtbares Licht die photosensitive InGaAs-Schicht erreichen kann. Im Gegensatz zu Standard-InGaAs-Sensoren bei denen die obere InP-Schicht oft nachträglich mechanisch abgetragen wird, ist es Sony als erstem Hersteller gelungen, die Quanteneffizienz über den gesamten Spektralbereich auf einem relativ hohen Niveau (>50 %) zu halten. Insbesondere in Multispektralanwendungen können so die Systemkosten gesenkt werden, da nur eine Kamera benötigt wird.

Fazit

Die digitalen SenSWIR-Sensoren von Sony setzen neue Maßstäbe hinsichtlich Pixelgröße (5µm), Bildhomogenität und spektraler Sensitivität von InGaAs-basierten Sensoren für den SWIR-Bereich. Durch sie werden vor allem Anwendungsbereiche adressiert, die eine große Flexibilität bei der spektralen Analyse und Erkennung von Objekten sowie eine präzise Erkennung von Details erfordern. Dennoch werden die neuen InGaAs-Sensoren von Sony nicht für alle Anwendungsfelder optimal geeignet sein, da sie Einschränkungen hinsichtlich Sensitivität und Dynamik aufweisen. Je nach Anforderungen der Applikation haben Kunden jetzt mit den SenSWIR-Sensoren zusätzliche Optionen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Entscheidende Faktoren sind hier Auflösung, Pixelgröße, Spektralbereich, Sensitivität und der Dynamikbereich, der stark von der Sättigungskapazität und dem Auslese-rauschen abhängt. Wir dürfen gespannt sein, wie die nächsten Verbesserungsschritte der SenSWIR-Technologie aussehen und wie sich die etablierten InGaAs-Sensorhersteller hier zukünftig aufstellen. ■

www.alliedvision.com

VIS-SWIR Focus Shift | 25mm | WD300m | F4**Visible Image****SWIR Image**

Less focus shifting from Visible to SWIR

Die neuen VIS-SWIR-Objektive von Kowa sind so konstruiert, dass eine Fokusverschiebung über den gesamten Wellenlängenbereich minimiert wird. So kann die Wellenlänge der Beleuchtung gewechselt werden, ohne dass erneut fokussiert werden muss.

Objektiv für beides

VIS-SWIR-Objektiv-Serie für die Bildverarbeitung

Autor: Daniel van de Sandt, European Sales & Marketing Manager Industrial Vision, Kowa Optimed Deutschland GmbH
Bild: Kowa Optimed Deutschland GmbH

Für die neuen VIS-SWIR-Sensoren, die gleichzeitig Bilder im sichtbaren und im SWIR-Bereich aufnehmen können, bietet Kowa jetzt Objektive, die eine Transmission von 450 bis 2.000nm in einem Design vereinen.

Kowa bietet bereits SWIR-Objektive mit einer optimierten Transmission von 800 bis 1.900nm an. Damit sind die C-Mount-Objektive vom NIR bis zum SWIR einsetzbar. Das SWIR-Portfolio umfasst eine Serie mit sechs Festbrennweiten und eine Auswahl an Zooms. Die C-Mount-Objektive haben eine Auflösung (15 bis 30µm Pixelgröße), die für die gängigsten SWIR-Kameras geeignet ist, und eine entsprechend große Blendenöffnung.

Neuerdings gibt es aber immer mehr Sensoren, die gleichzeitig Bilder vom sichtbaren Spektrum und bis zur SWIR-Wellenlängen in einem Sensor aufnehmen können. Beispiele hierfür sind die Sony Sensoren IMX990 und IMX991. Diese Sensoren haben auch deutlich kleinere Pixel (5µm Pixelgröße) als herkömmliche SWIR Sensoren, was die Präzision der Inspektion erhöht. Für die neueren VIS-SWIR Sensoren bietet Kowa jetzt auch Objektive an, die eine Transmission von 450 bis 2.000nm in einem Design vereinen. Zusätzlich sind diese optischen Systeme so konstruiert, dass eine Fokusverschiebung über den gesamten Wellenlängenbereich minimiert wird. So kann die Wellenlänge der Beleuchtung gewechselt werden, ohne dass erneut fokussiert werden muss. Zudem haben die VIS-SWIR Optiken eine höhere Auflösung

als die Standard SWIR-Objektive und sind für Sensoren mit der Pixelgröße bis zu 3,1µm optimiert. Die Brennweiten 12, 25 und 50mm der 1" VIS-SWIR Optiken sind bereits erhältlich. Die Brennweiten 8, 16 und 35mm folgen im Oktober.

Mit der VIS-SWIR-Technologie können Inspektionen, für die sonst mehrere Kamerasysteme erforderlich waren, mit einer Kamera durchgeführt werden. Beispiel für Inspektionen in der Lebensmittelindustrie sind z.B. Erscheinungsbildprüfung von Äpfeln im Sichtbereich und Kontrolle auf Druckstellen bei 1.400nm (Beleuchtung). Ohne eine VIS-SWIR-Kamera mit entsprechender Optik müssen Anwender zwei verschiedenen Kameras und Objektive verwenden. ■

www.kowa-lenses.com

Low Cost SWIR

Low Cost HD SWIR Sensor for Mass-Market Applications

Author: Ziv Livne, Chief Business Officer, TriEye | Image: TriEye Technologies, LTD.

While SWIR cameras have been solving complex vision challenges by utilizing an exotic compound of materials (InGaAs), they have not been available until recently for mass-market applications. TriEye now introduces a CMOS-based HD SWIR sensor that is finally enabling SWIR to enter mainstream usage.

InGaAs-based sensors involve multiple complex steps, which reduce the yield and make the technology prohibitively expensive. Therefore, it mainly serves niche industries who can afford the high cost and require low volume like the science, aerospace, and defence industries. Due to its high price and the limited capability to scale the manufacturing, InGaAs-based technology is not adopted by mass-market applications which can highly benefit from SWIR capabilities, such as seeing in adverse conditions or remote material sensing.

CMOS-Based HD SWIR Sensor

Based on advanced nanophotonics research, TriEye has been able to develop the world's first CMOS-based HD SWIR sensor at scale called 'The Raven'. The CMOS-based SWIR sensor with global and rolling shutter mode has a resolution of 1,284X960 Pixel a sensor spectrum of 0.4-1.6 μ m and a maximum speed of 120fps (full frame). The sensors are manufactured with high volume manufacturing tools and at a cost one thousand times lower than that of InGaAs-based SWIR sensors. They are more reliable and can be miniaturized and integrated into existing systems without hindering the original hosting system

design. TriEye's technology allows for cost-effective, high-resolution SWIR sensing solutions. The application-centric approach that the company provides allows vision in all weather and lighting conditions with the ability to recognize materials remotely. Additionally, it offers the ability to sense and detect otherwise invisible threats or malfunctions, increasing the consistency and efficacy of existing machine vision systems. The company is already fabricating its sensor in a strategic collaboration together with a global leading CMOS foundry, using HVM tools. Earlier this year, TriEye released the Raven 1.0 sensor its first development kit. The Ovi DevKit, is used by its customers and design partners across Europe, the

Raven sensor key specs

Resolution:	1284X960 Pixel
Sensor Spectrum:	0.4 μ m-1.6 μ m
Shutter Mode:	Global/Rolling
Maximum speed:	120fps (full frame)

U.S, and Japan. It offers several important features: seamless and easy operation of the Raven Sensor; fast ramp up to harness the SWIR spectrum; elimination of redundant work to accelerate development cycle, and reduction of the need for technical resources and development costs.

Strategic Partners

While TriEye's primary target market is the automotive industry, its technology is highly applicable to a wide range of other sectors. TriEye already signed with additional strategic partners in the biometrics, industrial, home appliances, agriculture and medical market segments. The company recently announced a collaboration with Trimble, a leader in ma-



Image 1 | The CMOS-based SWIR sensor Raven has a resolution of 1,284X960 Pixel, a sensor spectrum of 0.4-1.6 μ m and a maximum speed of 120fps (full frame). The sensors are manufactured at a cost one thousand times lower than that of InGaAs-based SWIR sensors.

Benchmark	Typical InGaAs Sensors	Sony IMX990	TriEye Raven
Pixel size	10-30 μm	5 μm	7 μm
Spectral band	0.9-1.75 μm	0.4-1.7 μm	0.4-1.7 μm
Cost in high-volume	Tens of thousands of USD	Thousands of USD	Tens of USD
Mass production	Small scale	Mid scale	High
Resolution	VGA	HD	HD
Export Restrictions	Yes	Yes	No

Table 1 | Comparison of the TriEye Raven SWIR sensor with typical InGaAs sensors and the Sony VIS-/SWIR sensor IMX990.

chine control technology for agriculture and construction. TriEye plans on using SWIR technology to enable operability in all weather and lighting conditions to detect potential hazards. They also intend on exploring the use of remote material sensing with the Raven sensor. Another

deal was made with Continental Engineering, a technology leader in cutting-edge automotive and industrial solutions. This partnership will focus on the use of SWIR for Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) and Driver Monitoring Systems (DMS) to ensure visibility

in even the harshest conditions. Additional collaborations previously announced include the German sports car manufacturer Porsche and global automotive supplier Denso. ■

www.TriEye.tech

Anzeige

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS



Boost Plastic Screening and Sorting Rates

The key to effective recycling of plastics is identification and sorting. Hyperspectral imaging is a screening method which identifies differences in plastics using infrared light. Hamamatsu Photonics has developed improved **InGaAs sensors and modules** that can detect wavelengths up to 2.55 μm , while offering low dark current and high speed.

Integration of these **InGaAs sensors and modules** into a hyperspectral camera will boost plastic screening and sorting rates, even those containing flame-retardant resin.



www.hamamatsu.com

KAMERAS

HIGH RESOLUTION
SWIR
HIGH-SPEED

12/20MP Kameras und 5MP Polarisationsensor



Ab August bietet IDS für die uEye FA Kameras drei neue Sensoren an: Die 12MP (IMX226) und 20MP (IMX183) Sony Sensoren sowie den 5MP Polarisationsensor IMX250MZR. Die Gehäuse der Modelle, Objektivtuben und die verschraubbaren Steckverbinder (8-poliger M12-Ethernet-Stecker mit X-Kodierung und 8-poliger Binder-Stecker) haben Schutzart IP65/67. Die GigE-Kameras können entweder mit 12-24V oder alternativ als isolierter PoE-Aufbau betrieben werden. Softwareseitig werden sie z.B. von dem Peak SDK von IDS unterstützt.

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

65MP-Kamera für Canon EF-Objektive

Baumer präsentiert zwei neue 65MP Kameras der LX-Serie mit 10GigE Interface und dem GMAX3265-Sensor von Gpixel (Dynamik 66dB). Belichtungszeiten von 19 μ s reduzieren die Bewegungsartefakte schneller Objekte. Dank integriertem EF-Mount können die Canon EF-Objektive softwareseitig über das Baumer Gapi, Baumer neoApi oder Third Party Software eingestellt werden, um Fokus und Blende dynamisch an Applikationen anpassen zu können. Start der Serienproduktion ist das 2. Quartal 2021.



Baumer GmbH
www.baumer.com

Small Multispectral Camera with Mobile Connectivity

The Monarch spectral IR camera of Unispectral is the first low-SWaP (size, weight & power) spectral camera on the market, suitable for immediate use or by integration in OEM platforms or application developers. The

low-cost camera consists of a proprietary tunable Fabry-Pérot filter (μ FPF), integrated with a miniature IR camera module, all fit into a 60x40x14.5mm, 30g camera. For operation, controls and display, it connects via a USB cable to either an Android smartphone, a PC or main processor of OEM platform. The camera captures and immediately outputs multiple detailed, single-band, NIR images within the 680-940nm wave-



lengths spectral range. The camera is delivered with a complete set of DLL and API for developers.

Unispectral Ltd.
www.unispectral.com

- Anzeige -



LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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

MAßGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN



Ultra High Speed Kameras dank BSI CMOS

Als erste High-Speed-Kamera verfügt die TMX 7510/6410 Kameraserie von Phantom (Vertrieb in D/A/CH High Speed Vision) über einen rückseitig beleuchteten (BSI back side illuminated) CMOS-Bildsensor. Dies ermöglicht Datenübertragung von 75Gpx/s für alle Frameraten und Bildauflösungen. Gleichzeitig wird eine höhere Lichtempfindlichkeit (Monochrome 40.000 ISO und Color 12.500 ISO) gegenüber konventionellen CMOS-Sensoren erzielt. Die neue Kamera bietet bei einer Bildauflösung von 1.280x800 Pixel eine Bildrate von 76.000fps. In reduzierter Auflösung im Fast Op-

tion Mode bis zu 1,750.000fps (minimale Belichtungszeit 95ns). Die RAM Speicher von 128 bis 512GB können in bis zu 511 Partitionen (Ringspeicher) aufgeteilt werden.

High Speed Vision GmbH
www.hsvision.de



- Anzeige -

Dafür? Wie gemacht.

KI-Anwendungen leistungsstark umsetzen

USB3 Camera Series up to 31MP



The Lt Series USB3 high resolution cameras of Teledyne Lumenera are built for rugged 24/7 use with robust enclosures and fully locking USB3 connectors. Equipped with Sony Pregius 3.45µm pixel sensors, six new camera models are available in resolutions from 16.9, 19.7 and 3MP in color and monochrome models with more resolutions following.

Teledyne Lumenera
www.lumenera.com



AI
ready



So löst man heute KI-Anwendungen.

Baumer AX Smart Cameras vereinen robuste Industriekameragüte, leistungsstarke Sony® CMOS-Sensoren und High-end NVIDIA® Jetson™ KI-Module. Das Ergebnis: die perfekte, frei programmierbare Bildverarbeitungsplattform zur Entwicklung modernster KI-Anwendungen von morgen!

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/smart-cameras

Baumer
 Passion for Sensors

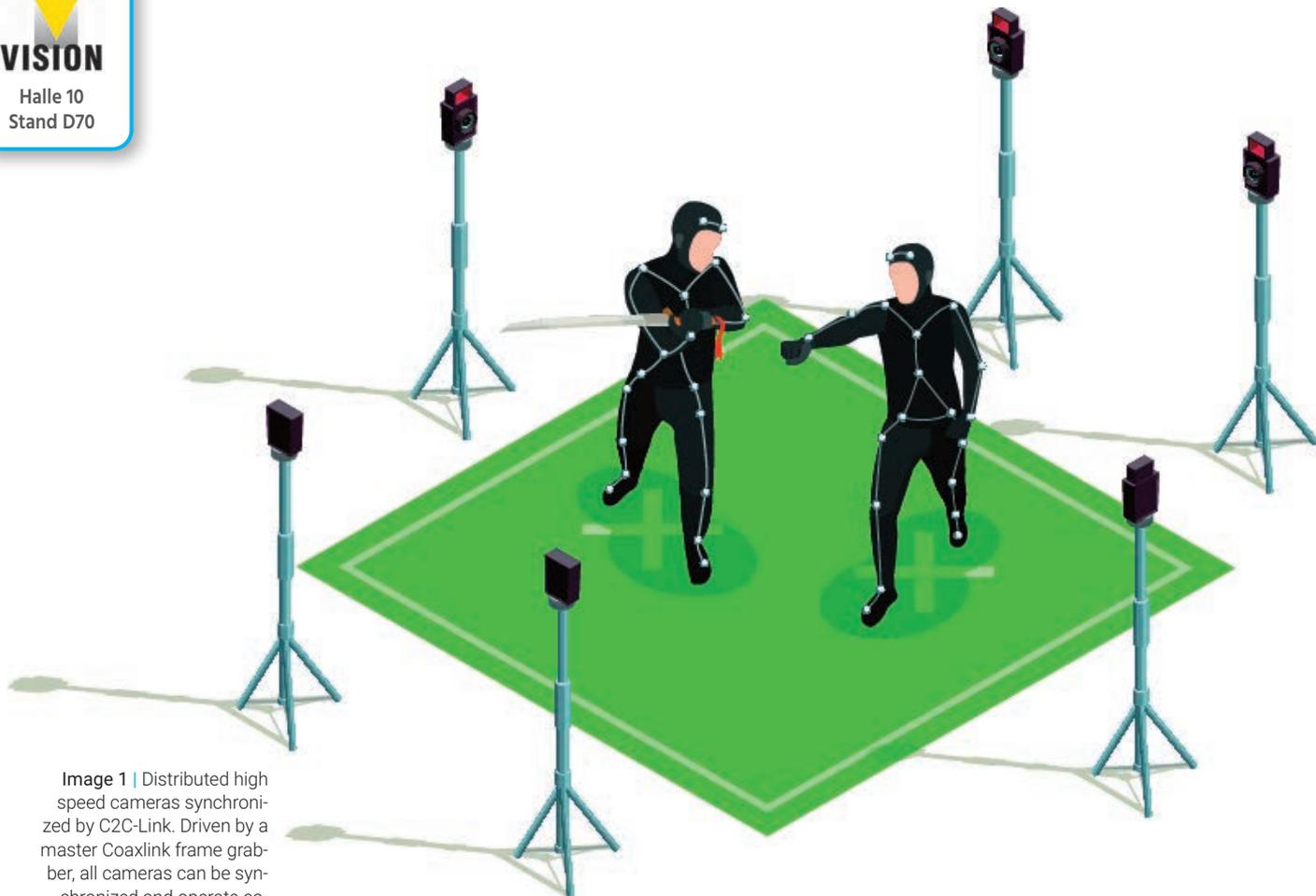


Image 1 | Distributed high speed cameras synchronized by C2C-Link. Driven by a master Coaxlink frame grabber, all cameras can be synchronized and operate coherently based on the master's timing.

C2C-Link

Acquire images from multiple synchronized cameras with CoaXPress

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

It is interesting to note that quite a number of recent computer vision applications require the acquisition from multiple synchronized cameras. The C2C-Link functionality of Euresys' Coaxlink cards is able to synchronize cameras connected to the same Coaxlink card, to different cards in the same PC and to different cards in distant PCs.

We are used to acquiring images from multiple parallel line-scan cameras for web inspection applications, or 3D AOI (Automated Optical Inspection), a pro-

cess that requires the simultaneous acquisition of the components to be inspected from different angles. More recently, a number of 3D, AR (Augmented

Reality) and VR (Virtual Reality) applications have pushed the requirements much further. Let's mention for example volumetric video (video that exists in 3D

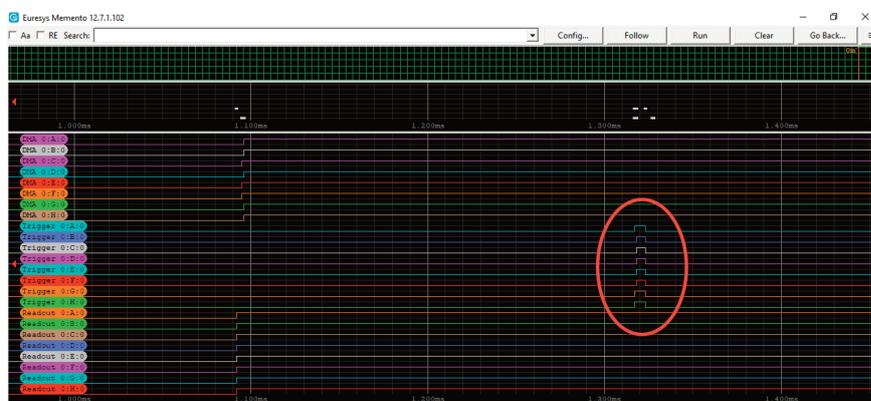


Image 2 | The event logging tool Memento's visualization of synchronization signals. Memento records an accurate log of the events related to all cameras, including triggering.

Image 3 | Synchronization of cameras on one Coaxlink (Intra-card C2C-Link): The IntraCard Level interconnects two or more C2C-Link devices belonging to the same card using FPGA internal resources. (typical trigger latency: 0ns)

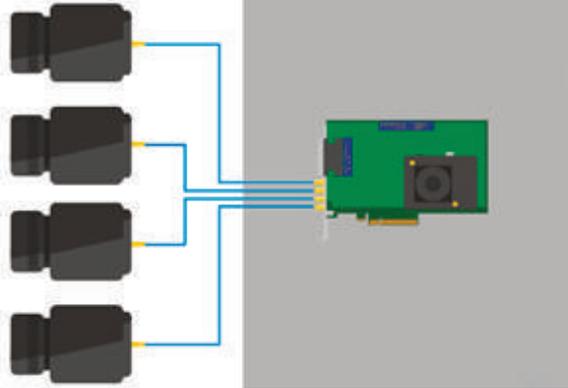


Image 4 | Synchronization of cameras on two Coaxlinks in one PC (Intra-PC C2C-Link): The IntraPC Level interconnects C2C-Link devices across two or more cards of the same PC by means of a ribbon cable. (typical trigger latency: 5ns)

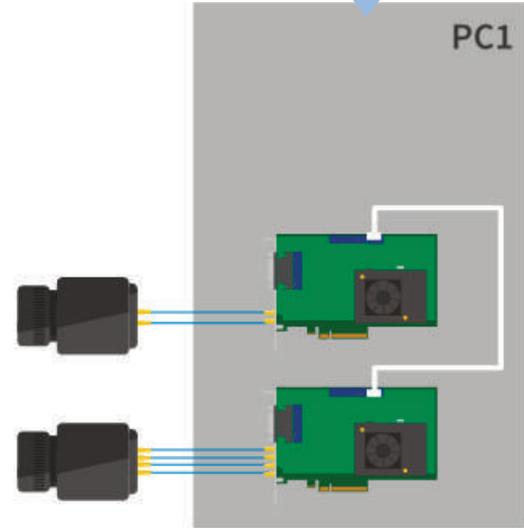
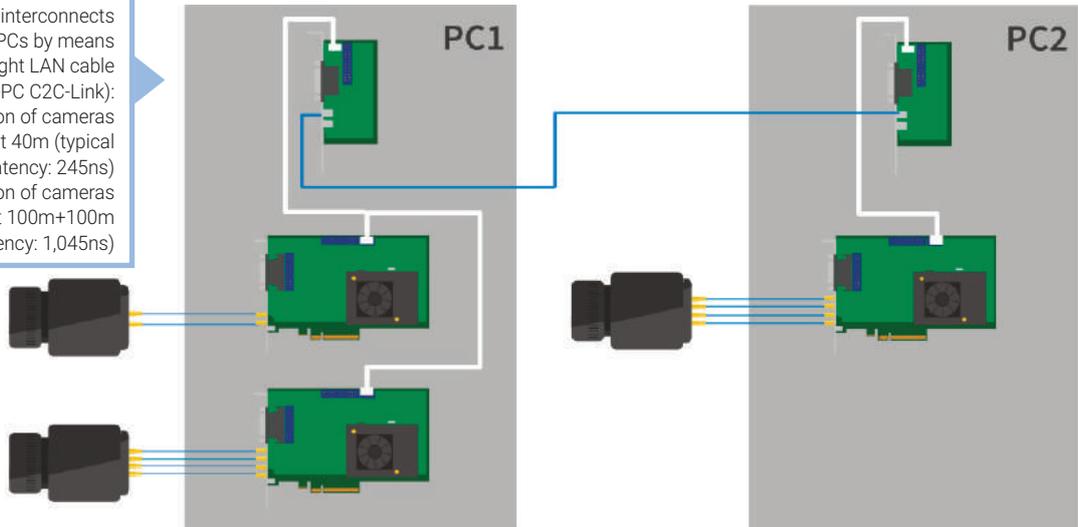


Image 5 | The InterPC Level interconnects devices across two or more PCs by means of an RJ 45 CAT 5 STP straight LAN cable (Inter-PC C2C-Link):

- Synchronization of cameras on Coaxlinks in two PC's at 40m (typical trigger latency: 245ns)
- Synchronization of cameras on Coaxlinks in three PCs at 100m+100m (typical trigger latency: 1,045ns)



space) and 3D motion tracking for sports and games. These applications require high-resolution, high-frame rate acquisition of video from multiple perfectly synchronized color cameras. These are requirements for which the CoaXPRESS interface and Euresys' CXP frame grabbers are particularly at ease.

Trigger distribution

CoaXPRESS has a no-jitter, low-latency camera triggering capability. In addition, the C2C-Link functionality of Euresys' Coaxlink cards is able to synchronize cameras connected to the same Coaxlink card, to different cards in the same PC

and to different cards in distant PCs. Driven by a master Coaxlink frame grabber, all cameras can be synchronized and operate coherently based on the master's timing. Table 1 shows some examples of configurations.

General Purpose I/Os

Multiple general-purpose inputs and outputs are also available in various hardware flavors (TTL, isolated, differential) on Coaxlink frame grabbers. This allows for local synchronization with various types of sensors such as presence detectors, quadrature encoders and strobe lighting systems. In addition, these sig-

nals can be processed internally using rate converters, multipliers, dividers, or programmable delays.

Event Logging Tool

The Memento Event Logging Tool of Euresys is the best way to verify that the cameras are synchronized as intended. Memento records an accurate log of the events related to all cameras, including triggering. It then generates a graphical representation of time-stamped events on a precise timeline, along with context information. ■

www.euresys.com



CoaXPress-Kameras

Erstmals stellt inVISION in einer Marktübersicht Anbieter von CoaXPress-Kameras vor. Das High-Speed-Interface kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn extrem hohe Datenraten gefordert sind.

Der CoaXPress-Standard wird vom japanischen Bildverarbeitungsverband JIIA gehostet und bietet bis zu 12,5Gbps pro CoaXPress Leitung. Diese sind skalierbar, so dass mit acht Kabeln 100Gbps erreicht werden. Im Februar diesen Jahres wurde die Version 2.1 veröffentlicht, die den GenICam Standard unterstützt. Neben einer neuen Anschlussmöglichkeit (Micro-BNC) beinhaltet die neue Version auch CoaXPress-over-Fiber, bei dem Glasfaserkabel zum Übertragen der Daten eingesetzt werden können. Über 300 Einträge zum Thema Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen [i-need.de](http://www.i-need.de) im Internet. (peb) ■



Vertrieb	Allied Vision Technologies GmbH
Produkt-ID	33147
Ort	Ahrensburg
Telefon	04102/ 6688-194
Internet	www.alliedvision.com
Produktname	Bonito Pro
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Robotik, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓
Farb-Kamera	✓
Zeilen-Kamera	Nein
Matrix-Kamera	✓
Progressive Scan-Kamera	
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	4.096x3.072, 5.120x5.120 (HxV)
Pixel-synchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.	
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	
Datenreduktion	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	



Vertrieb	Optronis GmbH 26142 Kehl 07851/ 9126-0 www.optronis.com	Rauscher GmbH 1097 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	Rauscher GmbH 37047 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	SVS-Vistek GmbH 36910 Seefeld 08521/ 9985-0 www.svs-vistek.com	Ximea GmbH 31549 Münster 0251/ 202408-0 www.ximea.com
Produktname	CP70-12-M/C-188	Adimec - Hochleistungskameras	Linescan Mono und Color mit CXP	SVS-Vistek FXO-Serie	xiB-64 - 64Gbit/s HighSpeed-Kameras
Branchenschwerpunkte	High Speed Machine Vision	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Chemie usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Chemie
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, 2D/3D AOI	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik usw.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera		Nein	✓	Nein	
Matrix-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Progressive Scan-Kamera		✓	Nein	Nein	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	12MP	4, 8, 12, 25, 50MP		5MP @ 124fps - 24,5MP @ 30,4fps	1,1 - 15MP
Pixel-synchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.		✓		Nein	✓
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)			bis 23.360Pixel/Zeile	bis zu 5.320px	
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.					anwendungsspezifisch
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					anwendungsspezifisch
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software				Defect Pixel, Shading Correction, LUT	Weißabgleich, Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel Korrektur, Gammakorrektur, Schärfte, LUT
Datenreduktion				RoI, Binning	Auschnittsbearb., Binning-Skipping (sensorabh.)
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge				2x Input bis 24V / 1x Opto, 4x Open Drain	je 2x Opto-Entkoppelt, 4x bi-direktional
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben				bis zu 16bit / bis zu 16bit	12bit / 24bit

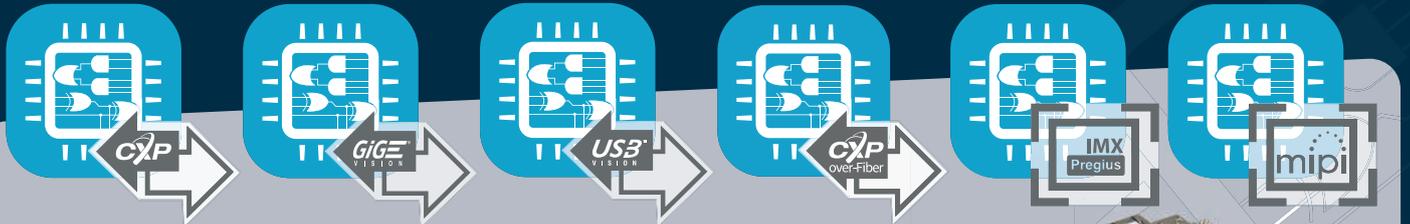
					
Basler AG 34644 Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Isvi Corp. 31942 Gunpo-si +82/ 31427-3245 www.isvi-corp.com	Jai A/S 37124 Kopenhagen +45 4457/ 8888 www.jai.com	MaxxVision GmbH 23528 Stuttgart 0711/ 997996-3 www.maxxvision.com	MaxxVision GmbH 36337 Stuttgart 0711/ 997996-3 www.maxxvision.com	Mikrotron GmbH 36996 Unterschleissheim 089/ 726342-00 www.mikrotron.de
boA4096-93cc - Basler Boost	IC-C18N-CXP	Spark Series SP-12000C-CXP4	12MP CoaXPress-Kamera Flare 12M180	151MP - IMX411 - CoaXPress Kamera	EoSens Creation2.0CXP2
Lebensmittel, Halbleiter- und Solarindustrie, Druckinspektion, Medizintechnik	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.		Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau	Elektro	Sondermaschinenbau, Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Chemie usw.
Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik		Qualitätssicherung, Robotik, Verpackung, Produktionsüberwachung, Abfalltechnik	Qualitätssicherung	Verpackung, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Abfalltechnik usw.
Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung		Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung		Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
	Nein		✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Nein		Nein		Nein
✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓		✓		✓
14,1x7,5mm	4.912x3.684	22,5x16,9mm	12MP (4.096x3.072)	151MP (14.208x10.640)	21MPixel, 5.120x4.096px Auflösung
	✓				Nein
93fps	24fps	189fps	187fps (8bit), 149fps (10bit)	6,2fps	
1, General Purpose I/O 2/	1 CoaXPress f. Trig/Komm./ 1 CoaXPress f. Bilddat.				
			Monochrom (8, 10bit)/ Farbe (8, 10bit)		

- Anzeige -

FPGA IP CORES

Solutions for Machine Vision Applications

GIGE VISION, USB3 VISION, COAXPRESS, COAXPRESS-OVER-FIBER, SONY IMX PREGIUS AND MIPI CSI-2



MVDK - Machine Vision Development Kit

- All major machine vision interfaces available on a single development board
- GigE Vision, CoaXPress and USB3 Vision compliant platform
- Sony IMX Pregius evaluation platform
- GigE Vision up to 10 Gb/s, CoaXPress up to CXP-12
- Support for Enclustra Mercury FPGA modules with Xilinx and Intel FPGAs
- **NEW:** MVDK+ for optimal support of Mercury modules XU1 and XU5

Bitte anschnallen

Vorteile von Highspeed-Kameras mit 10GigE bis 100GigE

Autor: John Ilett, CEO, Emergent Vision Technologies Inc. | Bilder: Emergent Vision Technologies Inc.

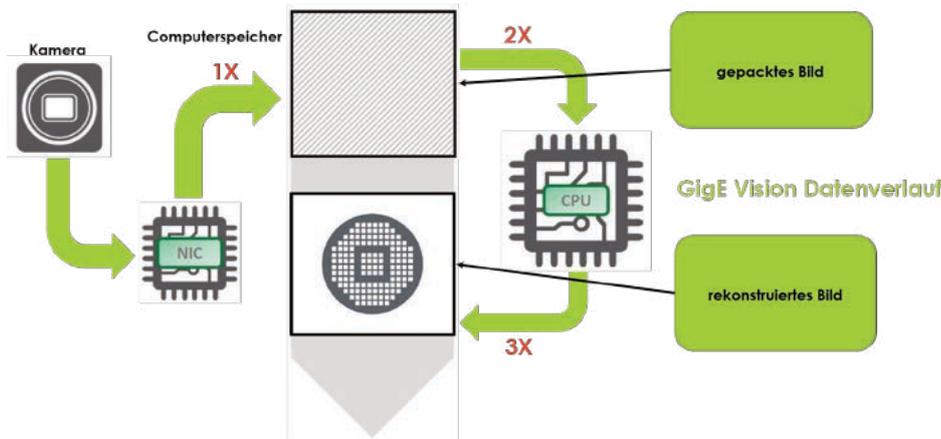
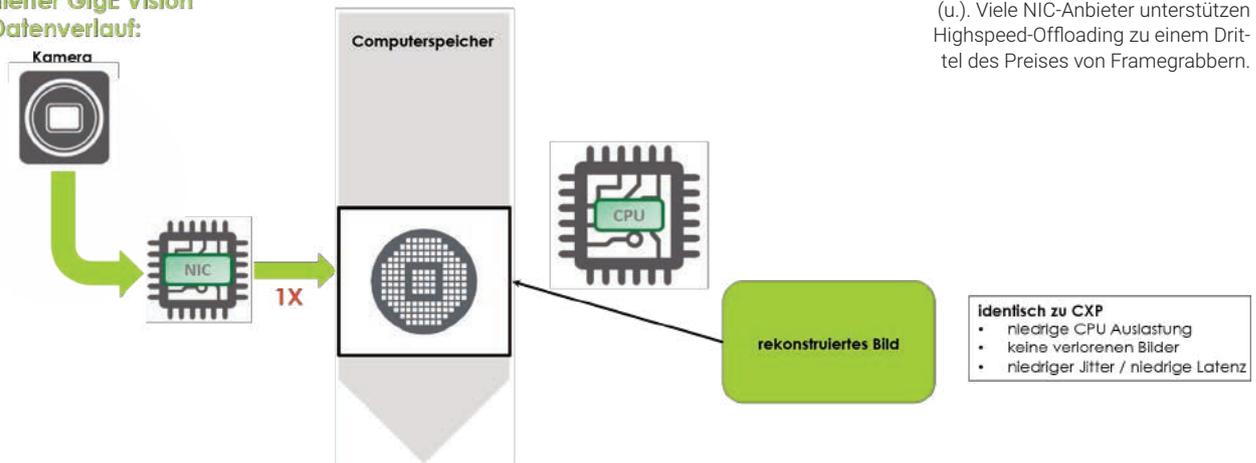


Bild 1a/b | Datenpfad einer üblichen 1GigE-Vision-Bilderfassung (o.). Für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten bis 100GigE, werden NICs für eine Treiber Implementierung bevorzugt (u.). Viele NIC-Anbieter unterstützen Highspeed-Offloading zu einem Drittel des Preises von Framegrabbern.

optimierter GigE Vision Datenverlauf:



Sehr hohe Daten- und Bildraten, geringer CPU-Overhead, zahlreiche Kabellängenoptionen, niedrige Preise und eine einfache Usability sind nur einige der Vorteile der neuen 10GigE bis 100GigE Industriekameras von Emergent Vision.

Die Nachfrage nach Highspeed-Lösungen für die Bildverarbeitung steigt immer weiter. Framegrabber sind eine Möglichkeit diese Anwendungen zu unterstützen. Durch Änderungen auf der Treibersebene sind aber für diese Anwendungen auch 100GigE Übertragungsgeschwindigkeiten mit gleicher Leistung und geringeren Kosten möglich, und dies ohne

den Einsatz eines Framegrabbers. Im folgenden Beitrag werden die Vorteile von 10GigE und 100GigE näher beleuchtet.

Optimierte 100GigE-Technologie

Das herkömmliche GigE-Frame-Erfassungsmodell ist in Bild 1 zu sehen. Wenn allerdings 1GigE nicht optimiert ist, kom-

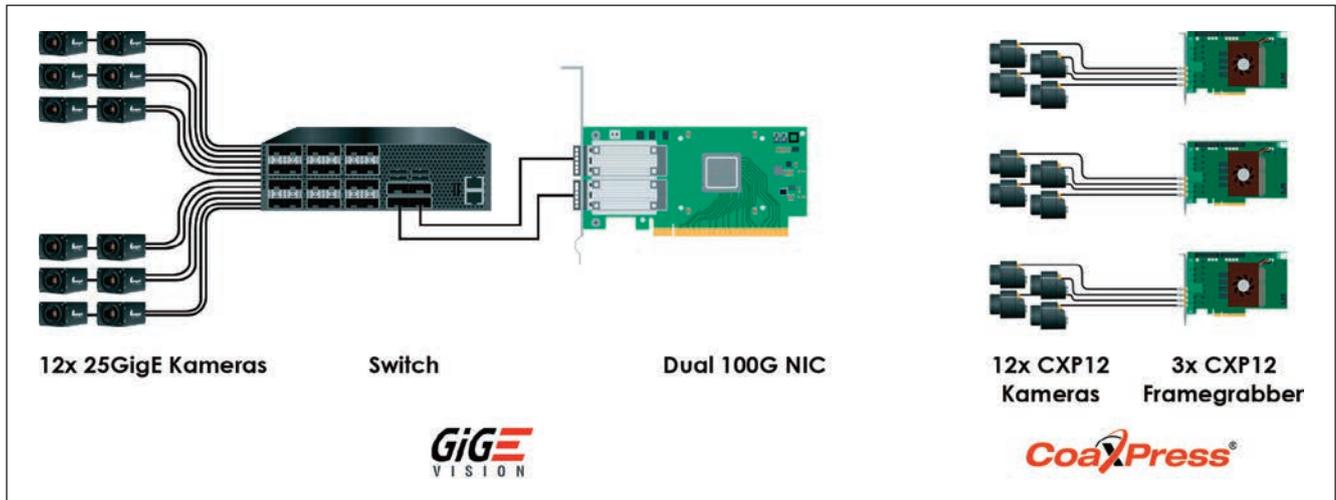


Bild 2 | Ein System aus zwölf 25GigE-Kameras, Switch und duale 100G-NIC hat die gleiche Leistung wie ein System aus zwölf CXP12-Kameras und drei CXP12-Grabbern.

men auch Intel PRO/1000-basierte Netzwerkschnittstellenkarten (NICs) für eine Treiber-Implementierung zum Einsatz. Bild 1 zeigt auch das Datenmodell mit Remote Direct Memory Access (RDMA)

und RDMA over Converged Ethernet (RoCE). Diese Systeme liefern eine niedrige CPU-Auslastung und verhindern den Verlust einzelner Bilder – bei geringem Jitter und einer Latenz, die mit den Wer-

ten von CoaXPRESS vergleichbar ist. Das RDMA-optimierte GigE-Modell ermöglicht zudem den direkten Zugriff vom Speicher eines Hosts auf den Speicher eines anderen Hosts, ohne dass ein Betriebssystem oder die CPU beteiligt sind. RoCE ist ein Standardprotokoll, das

- Anzeige -



ViSWIR

Designed for

SONY IMX 990 / 991
400 - 1700nm

**HYPER
APO**

Series



Web

**Vision 2021
Besuchen Sie uns am Stand 10G12!**



ViSWIR SERIE

- Keine Fokusverschiebung (Hyper APO)
- Hohe Transmission
- Kompakte Bauweise
- Spezielle Oberflächenbehandlung
- Verbesserte Bildqualität

LINE-UP

FORMAT	BRENNWEITENTYP	BRENNWEITENOPTIONEN	MOUNT	SERIE
2/3"	monofocal	8 / 12 / 16 / 25 / 35 / 50mm	C	Hyper APO*
2/3"	monofocal	5 / 8 / 12 / 16 / 25 / 35 / 50mm	C	Lite**
1/1.8"	varifocal	15 - 50mm	C	SWIR Varifocal
1/1.8"	varifocal	520 - 1300mm	C	SWIR Mirror-Zoom

*Flaggschiff-Serie mit ultrahoher Auflösung von 3,5 µm, die die Fokusverschiebung von 400 nm bis 1700 nm perfekt korrigiert
**Hohe Lichtdurchlässigkeit von 400 nm bis 1700 nm und Öffnung von F1,4 zu niedrigen Investitionen

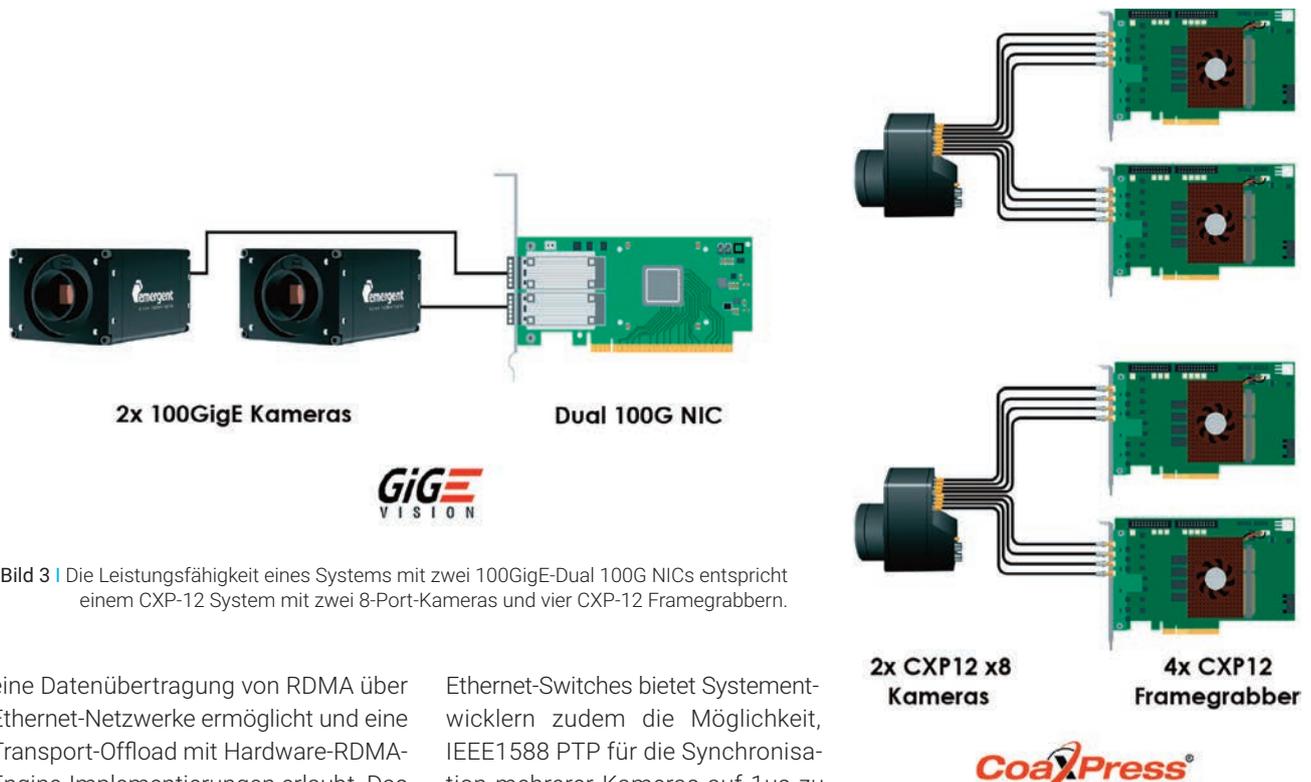


Bild 3 | Die Leistungsfähigkeit eines Systems mit zwei 100GigE-Dual 100G NICs entspricht einem CXP-12 System mit zwei 8-Port-Kameras und vier CXP-12 Framegrabbern.

eine Datenübertragung von RDMA über Ethernet-Netzwerke ermöglicht und eine Transport-Offload mit Hardware-RDMA-Engine-Implementierungen erlaubt. Das Netzwerk-Design optimiert dabei die Leistung, und sorgt für geringere Latenzen und CPU-Last sowie eine höhere Bandbreite. Obwohl Emergent Vision keine RDMA- und RoCE-Protokolle verwendet, nutzt das Unternehmen für seine Highspeed-GigE-Kameras die zugrundeliegenden Funktionen der Netzwerkkarten für eine optimale Bilderfassung. Daher können die NICs so programmiert werden, dass sie das GigE Vision-Protokoll unterstützen, und somit das Video in einem zusammenhängenden Speicherabschnitt und bei Bedarf den Header in einen anderen Abschnitt sichern zu können. Für GigE Vision ist auch der Einsatz von handelsüblichen NIC- oder FPGA-Karten zum direkten Anschluss an eine 100GigE-Kamera möglich, was die Komplexität der Systeme nochmals reduziert.

Trigger und Zeitstempel

Beim Einsatz mehrerer Kameras helfen präzise Zeitstempel, synchronisierte Bild erfassungen auf der Grundlage eines internen zeitbasierten Befehls auszuführen, ohne dass ein externer Trigger erforderlich ist. Über GigE erfolgt die Kombination der Daten und Bilder mehrerer Kameras zu einem präzisen Datenstrom in Echtzeit. Die Verfügbarkeit von günstigen

Ethernet-Switches bietet Systementwicklern zudem die Möglichkeit, IEEE1588 PTP für die Synchronisation mehrerer Kameras auf 1µs zu aktivieren. Für den Fall, dass Anwender die Kameras über eine Netzwerkkarte triggern möchten, bietet Emergent Vision eigene Dual-Port 25Gb NICs und Single-Port 100Gb NICs mit einem Trigger-Port auf der Vorderseite an. Zudem verfügen die FPGA-Karten auch über IO-Port-Funktionalitäten.

Kabellängen bis 10km

Mit Zubehör von Drittanbietern, GPU-Unterstützung, schneller Datenübertragung und steigenden Bildraten ergeben sich zahlreiche Applikationen von GigE Kameras auch außerhalb klassischer Industrieanwendungen. So kommen beispielsweise zwei 25GigE-Kameras mit einer dualen NIC und einem Nvidia Xavier CPU/GPU Einheit Nvidia Xavier-Grafikprozessor bei Drohnensystemen zum Einsatz. Auch die Kabellänge zwischen Kamera und PC ist ein wichtiger Faktor bei Anwendungen wie z.B. in der Überwachungs-, Transport- und Sporttechnik. Da aber SFP+ (10G), SFP28 (25G) und QSFP28 (100G) kostengünstige Standard-Transceiver-Teile nutzen, sind bei den neuen 100GigE-Kameras Single-Mode-Faser-Kabellängen bis zu 10km und mehr möglich. Zusammengefasst ergeben sich für GigE-Kameras folgende Vorteile:

- sehr hohe Daten- und Bildraten
- Überbrückung großer Entfernungen
- Kamerasynchronisation mit PTP
- Kamera-Multiplexing und -Multicasting
- Geringer CPU-Overhead, Latenz & Jitter
- Wettbewerbsfähige Kosten & Leistung

Vergleich GigE vs. CoaXPress

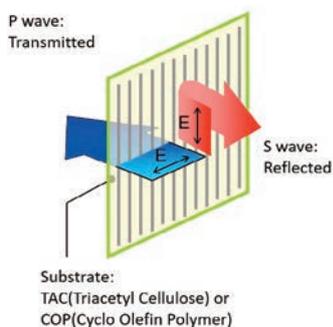
Damit ein CXP-System die gleiche Leistung wie ein GigE-System aus zwölf 25GigE-Kameras, einem Switch und eine duale 100G-NIC erreicht, sind zwölf CXP12-Kameras und drei separate CXP12-Framegrabber erforderlich (Bild 2). Wer eine Glasfaser-CXP-Option für größere Entfernungen benötigt, muss zudem zusätzlich sechs Quad-Fiber-Adapter einsetzen, was die Gesamtkosten weiter erhöht. In Bild 3 sind zwei CXP12-Kameras - jede mit acht Ports - zusammen mit vier CXP-12-Framegrabbern notwendig, um einem GigE Vision-Setup zu entsprechen, das aus zwei 100GigE-Kameras besteht, die an eine duale 100G-NIC angeschlossen sind. Beide Beispiele zeigen die Kostenvorteile von GigE Vision. ■

www.emergentvisiontec.com

KOMPONENTEN

Wire Grid Polarizer Based on Plastic Films

WGF TM is a wire grid polarizer based on plastic films developed by Asahi Kasei. Together with Fraunhofer IFAM, the performance and usability of these films in the field of sensors, measurement technology and other optical applications was investigated and validated. Through the use of nanosized metal wires, this filter has a high polarisation separation performance in the



broad wavelength range, from the visible to the infrared spectral range to the microwave range of the electromagnetic spectrum. By using plastic films as a carrier medium, the WGF can be adapted to almost any surface and shaped accordingly. In addition, it has excellent heat resistance compared to a typical absorption polariser.

Fraunhofer IFAM
www.ifam.fraunhofer.de

Vision Software with Deep Learning OCR



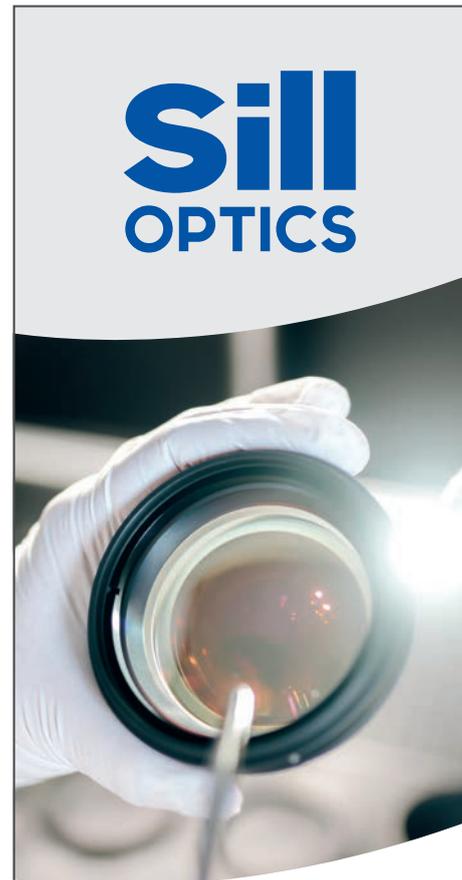
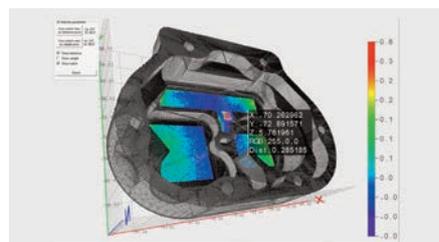
The new Version 5.1. of the machine vision software Adaptive Vision is packed with new features, including Deep Learning OCR, automatic model training, EtherNet/IP protocol support as well as program breakpoints. The Deep learning OCR tool has been pre-trained with thousands of different images and is able to achieve a ~98% accuracy straight out of the box, even with extremely challenging cases.

Adaptive Vision Sp. z o.o.
www.adaptive-vision.com

3D Match Library

Easy3DMatch is a new Open eVision tool of Euresys that features alignment functions to find the exact pose of acquired 3D objects and to search for local anomalies. It allows you to align a scanned 3D object with another scan or with a reference mesh, compute the local distances between 3D scans and a golden sample or reference mesh, detect anomalies such as misplaced features, geometric distortions, gaps, bumps, and is compatible with all 3D sensors that produce point clouds, depth maps or height maps.

Euresys SA
www.euresys.com



KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR:

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


VISION

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

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

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

WWW.SILLOPTICS.DE

Combining DL and Vision

The new versions of VisionPro 10.0 and VisionPro Deep Learning 2.0 has been released by Cognex in its VisionPro line of vision software. VisionPro 10.0 is a major update that delivers faster application performance and simpler application setup. VisionPro Deep Learning 2.0 is designed to integrate tightly with VisionPro 10.0, enabling customers to combine deep learning and traditional vision tools in the same application. The new releases also introduce advanced vision tools for precision gauging and inspection applications. SmartLine is a hybrid smart tool. It combines deep learning enhanced line finding for complex scenes with precise positional data from traditional vision algorithms.

Cognex Germany Inc.
www.cognex.de

Bionische Filter



Der bionische Filter von Qvitec und dem Ing. RTS ist in der Lage, trotz unterschiedlichster Lichtverhältnisse und Farben, verschiedene Konturen sowie Objekte sicher zu erkennen und vom Hintergrund zu unterscheiden. In hochdynamischen optischen Szenen scheitern gewöhnliche Bildverarbeitungsmethoden aufgrund von Rauschen, aber mit dem bionischen Filter sind stabilere Konturen für lichtunabhängige Applikationen garantiert. Trotz wechselnder Lichtverhältnisse, Farbveränderungen an Objekten oder störende Hintergründe, kann man die Technologie auch bei anspruchsvollen Bildverarbeitungsapplikationen einsetzen, wie Detektion/Verfolgung von Objekten, Prüfung auf Qualität & Vollständigkeit, sowie die Erkennung von Objekten und Konturen (z.B. fürs Bin Picking) und dies auch auf glänzenden Oberflächen.

Q.Vitec GmbH
<https://qvitec.de>

- Anzeige -



The **Art of M & A**
 is in creating value.

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

**VISION
 VENTURES**

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

14G Connector for CLHS



Alysium-Tech has released a 14G assembly for their CLHS platform. Hence, the new short body connector, maximizing space and efficiency in machine vision applications. More characteristics are industrial reliability, 14G per lane, seven down-facing lanes, one up-facing, high flex and extended length as well as a smaller form factor.

Alysium-Tech GmbH
www.alysium.com

Telezentrische Beleuchtungen

Die Telezentrischen Beleuchtungen TZB28 und TZB38 von Vision & Control zeichnen sich durch geringe Divergenz aus. Ihr Leuchtfeld beträgt bei einem Abstand von 200mm je nach Modell entweder 28 oder 38mm. Lieferbar sind jeweils die zwei Schwerpunktwellenlängen (Blau und IR) sowie drei elektrische Anschlussvarianten (P-24V für Durchlichtanwendungen und HP-24V für Auflicht sowie SL). Letztere eignet sich sowohl für Durch- als auch für Auflicht. Je nach Variante ist die Helligkeit über einen integrierten Controller fest eingestellt, oder sie lässt sich über einen externen Beleuchtungscontroller regeln.



Vision & Control GmbH
www.vision-control.com

Sechs Seitenansichten mit einem Objektiv



Die Optiken der PCMP-Serie von Opto Engineering sind Multi-Image-3D-Objektive für die Inspektion und Vermessung von Prüfobjekten mit einer Größe von 1 bis 10mm.

Eine Anordnung von Spiegeln, die mit einem bitelezentrischen Objektiv verbunden sind, liefert sechs verschiedene Seitenansichten. Die Oberseite des Prüfteils wird direkt in der Mitte des Sichtfeldes abgebildet. Die Seitenansichten haben exakt dieselbe Vergrößerung und die Bilder bleiben selbst dann im Fokus, wenn das Objekt aus seiner Sollposition verschoben wird. Alle Ansichten können zur exakten Vermessung von Bauteilen aus verschiedenen Winkeln verwendet werden. In die Objektive ist eine LED-Beleuchtung mit einer für diese Konfiguration optimierten Geometrie integriert.

Opto Engineering srl
www.opto-e.com

Next generation xiC and xiX camera series

New models with Sony Pregius™ S sensors

- 4th generation Pregius sensors IMX53x, IMX54x with resolutions up to 24,5 Mpix
- Pixel size of 2,74 µm and back illumination
- USB3 and PCIe with 10 and 32 Gbit/s available
- Compact camera size with 26 x 26 x 33 mm and a minimum flyweight of 38 grams

» high resolution and small sensor size with no compromises in image quality



Get in touch with us via sales@ximea.com
www.ximea.com

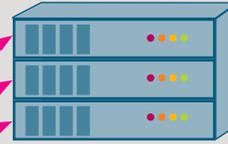
Discover our cameras

... with fast Pregius S sensors, x-Ray, detached sensor heads, cooled sCMOS and larger format sensors

→ on booth **8B36**



Kontrollrechner



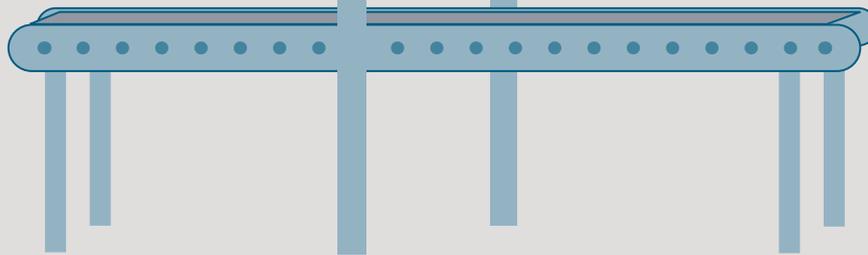
Rechen- und
Analysecluster –
Entfernung bis 100 m



Ethernet-Switch

JPEG XS über Standard Ethernet
mit visuell verlustloser Kompression
und Echtzeitübertragung

Inspektionskameras
bis 4k/8k und 60 fps



Einbindung von JPEG XS in der optischen Qualitätsprüfung

In der optischen Qualitätsprüfung ist mit JPEG XS die Übertragung hochauflösender Bilder über Standard Ethernet mit Bilddaten bis 32MPixel und bis zu 120fps, mit minimaler Latenz und nahezu verlustfreier Kompression möglich.

JPEG XS

Visuell verlustfreie Kompression für vernetzte Kameras

Autorin: Angela Raguse, Kommunikation Geschäftsbereich Digital Media Fraunhofer IIS | Bild: Fraunhofer IIS

JPEG XS ist ein ISO-standardisierter Kompressionscodec, der mit einer sehr niedrigen Latenz und geringer Rechenkomplexität visuell verlustfreie Qualität mit Kompressionsraten von bis zu 10:1 möglich macht. Auflösungen von bis zu 8k, Bildraten von 24 bis 120fps und die Verarbeitung von RAW-Bayer Bilddaten werden unterstützt.

Die Anforderungen an die Qualitätsprüfung steigen stetig, damit steigt auch die Notwendigkeit immer höher auf-

gelöste Bilder zu übertragen und Details auszuwerten. Bei Großanlagen werden in der industriellen optischen Qualitätskontrolle dazu üblicherweise mehrere Kameras verwendet. Eine komplexe Auswertung kann jedoch nicht direkt in der Kamera erfolgen, sondern passiert auf einem externen Rechner. Der bis jetzt einschränkende Faktor dieser Prüfkonstellationen sind die möglichen Datenraten und Distanzen zwischen Aufnahmeort und Analyserechner. Am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS entwickelten die Bild- und Kompressionsspezialisten eine softwarebasierte Kodierungslösung auf Basis von JPEG XS, die in bestehende Kameras und Systeme integriert werden kann.

120fps fast verlustfrei komprimiert

Der Kompressionsstandard JPEG XS ermöglicht die Übertragung hochauflösender Bilder über Standard Ethernet. Mit dem JPEG-XS Codec können Bilddaten bis 32MPixel und 24 bis 120 Bildern pro Sekunde, mit minimaler Latenz und nahezu verlustfreier Kompression übertragen werden. Damit ist es jetzt möglich, statt mehrerer Kameras mit niedriger Auflösung, auch nur eine (bzw. wenige) hochauflösende Kameras zu verwenden und die Daten über eine Standardverbindung zu übertragen. Der JPEG XS Codec bietet zudem eine garantiert konstant einstellbare Bitrate und passt sich so an die vorhandene Infrastruktur an. Ändert

sich die Übertragungsanbindung, kann die Bitrate jederzeit 'mitwachsen'. Durch die Verwendung von GigE und Kompressionsraten von 6:1 bis 10:1 wird Vieles leichter und günstiger. Distanzen und Kabellängen zwischen Kamera und Rechner bis zu 100m sind kein Problem. Damit ist die Verlagerung der Auswertung auf einen abgesetzten Rechner bzw. Rechnercluster problemlos möglich.

Vorteile für optische QS

Dort, wo heute komplette Kamerasysteme mit Auswertung oder eng angebundener Recheneinheit für die optische Prüfung genutzt werden müssen, z. B. in großen Prüfanlagen für die Endloskontrolle oder wo diese, aufgrund der nicht-vorhandenen Möglichkeiten wie Platz oder Beleuchtung nicht eingesetzt werden können, ist JPEG-XS eine

Alternative. Die Anpassung von Analyse, Prüfverfahren sowie Verarbeitungsgeschwindigkeiten erfordert keinen Komplettaustausch des Bildverarbeitungssystems mehr, sondern reduziert sich allein auf die Investition in eine neue Recheneinheit.

Wie wird JPEG XS im Prozess eingesetzt?

Mit JPEG-XS werden die hochaufgelösten Bilddaten in Echtzeit und ohne sichtbare oder die Analyse beeinträchtigende Qualitätseinbußen an einen performanten Rechner oder ein Rechencluster übertragen und mit derselben Geschwindigkeit und Genauigkeit ausgewertet. Limitierende Faktoren für eine solche Vernetzung, wie spezielle Interfaces und geringe Kabellängen, fallen dadurch weg, denn JPEG XS überträgt Datenraten bis

zu 1GigE über Standard Ethernet. Zudem bietet der Standard auch die direkte Verarbeitung von RAW Bayer-Bilddaten. Dies macht ihn besonders geeignet für abgesetzte Kameraköpfe zur Qualitätskontrolle. Alle sensorspezifischen Vorverarbeitungen, wie das Demosaicing müssen beispielsweise nicht mehr zwangsläufig direkt nahe am Sensor in der Kamera erfolgen. Für die Dokumentation bzw. Archivierung ist eine zeitgleiche Übertragung an einen zusätzlichen Dokumentationsrechner oder in die Cloud denkbar. Bei Neuanpassung der Analyseparameter muss zudem kein komplettes System angeschafft, aus-, ein- oder umgebaut werden: Die Anpassung erfolgt über die Software auf dem Rechner bzw. kann durch den Austausch desselben jederzeit entsprechend erhöht werden. ■

www.iis.fraunhofer.de/jpegxs

- Anzeige -

Jede Geschwindigkeit, jede Auflösung, jede Kabellänge



10GIGE HR-HT SERIE

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



25GIGE BOLT

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



10GIGE ZEPHYR

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



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



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



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



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



EIN MIT PLATIN AUSGEZEICHNETER ANBIETER VON HOCHGESCHWINDIGKEITS-BILDKAMERAS

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

Die Kurve kriegen

Gekrümmte CMOS-Bildsensoren im Industriemaßstab

Autor: Wilfried Jahn, CTO, Silina | Bild: Silina



Das Startup Silina hat eine neue Technologie entwickelt, mit der Hunderte von Bildsensoren gleichzeitig gekrümmt werden können. Dies bietet eine völlig neue Perspektive für das Kameradesign, von der Massenproduktion bis hin zu Nischenmärkten.

Ein neues Verfahren ermöglicht die gleichzeitige Krümmung von mehreren Hundert Chips. Die mechanische Architektur und die elektronische Platine der Sensoren bleiben dabei unverändert.

In der Natur findet sich in den meisten Sichtsystemen eine gekrümmte Retina. Diese ermöglicht den Einsatz einer einzigen Linse, die ein weites Sichtfeld für hohe Bildqualität bietet. Leider verwenden elektronische Bildsysteme flache Bildsensoren, für deren Linse ein komplexes Fertigungsverfahren mit zahlreichen optischen Elementen erforderlich ist. Dadurch werden die optische Leistung und die Fähigkeiten der Kamera gemindert und gleichzeitig erhöhen sich die Gesamtkosten. Die neue Technologie überwindet bisherige Hardware-Grenzen, für die es keine Software-Lösung gibt, und ermöglicht eine komplett neue Kamerageneration. In den vergangenen 20 Jahren war nur eine Fertigungsmenge von einigen Dutzend gekrümmten Einheiten möglich. Das neue Verfahren ermöglicht die gleichzeitige

Krümmung von mehreren Hundert Chips. Die Tatsache, dass sämtliche Parameter gesteuert werden können, macht das Verfahren zuverlässig und wiederholbar. Einen Monat nach der Gründung hat die Firma bereits 275 Einheiten von 1-Zoll-CMOS-Bildsensoren gleichzeitig gekrümmt.

Das neue Krümmungsverfahren ist unabhängig von Format und Technologie, insbesondere für CMOS und CCD. Es kann auf FSI (Front-Side Illuminated) und BSI (Back-Side Illuminated) Sensoren angewendet werden sowie auf verschiedene spektrale Bandbreiten, von UV über sichtbare bis hin zu IR-Strahlung. Das Verfahren ermöglicht sowohl eine geringvolumige Fertigung mit der Krümmung eines einzelnen oder weniger Sensoren sowie eine Massenpro-

duktion. Zudem sind verschiedene Designs möglich: kugelförmig, asphärisch, Freiformen oder auf Anfrage kundenspezifische Formen. Der Fertigungsprozess wurde zudem so entwickelt, dieselbe ursprüngliche Verpackung für klassische Flachsensoren beizubehalten, d.h. die mechanische Architektur und die elektronische Platine bleiben unverändert. Silina bietet die Unterstützung beim optischen Systemdesign für das Integrieren der Technologie für gekrümmte Sensoren in die spezifischen Kundenanwendungen an, sowie einen On-Demand-Service für die Krümmung von Bildsensoren. Die Firma entwirft und fertigt zwar keine eigenen Sensoren, übernimmt jedoch die Krümmung vorhandener Flachsensoren. ■

www.linkedin.com/company/Silina

42 | COM Express-Modul für anspruchsvolle Vision und KI



44 NPU-trainierte Augen

KI-Starterkit mit NXP's
Neural Processing Unit

46 Self Organizing Maps

Fehler ohne Lernen per
Self-Organizing Map erkennen

48 KI für die Logistik

Automatisierte Palettierung
und Depalettierung mit KI

Kein Flaschenhals

COM Express Modul für anspruchsvolle Bildverarbeitung und KI

Autor: Harald Maier, Product & Business Manager x86, TQ-Systems GmbH | Bilder: TQ-Systems GmbH

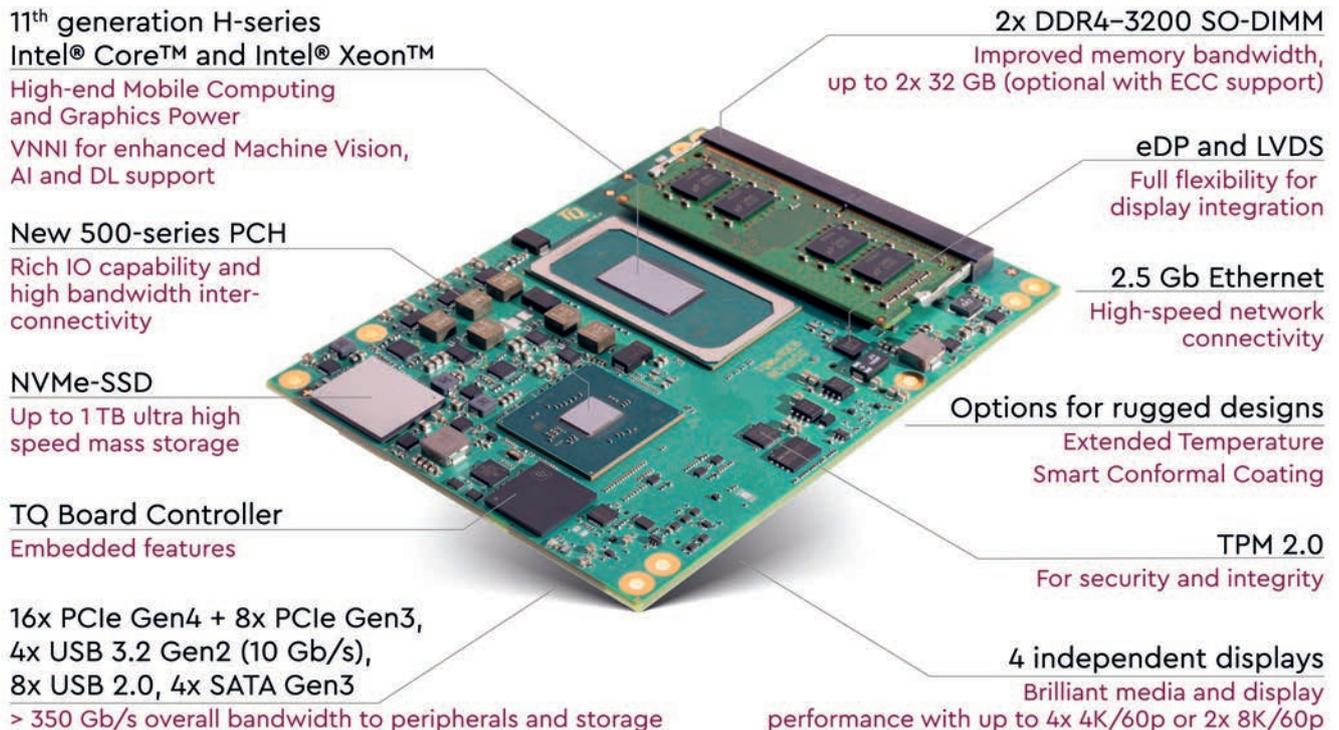


Bild 1 | Das COM Express Modul TQMx110EB bietet für anspruchsvolle Bildverarbeitungslösungen durchgängig hohe CPU-, Grafik- und Systemperformance und ist auch für harte Einsatzbedingungen ausgelegt.

Um bei anspruchsvollen (Embedded) Vision-Anwendungen ein optimales Ergebnis zu erzielen und um für zukünftige Anforderungen gerüstet zu sein, spielen ein Systemaufbau mit hoher Bandbreite sowie die Unterstützung leistungsfähiger KI-Anwendungen eine wichtige Rolle. Das Embedded Modul TQMx110EB von TQ deckt diese Faktoren vorbildlich ab.

Für Entwickler von leistungsfähigen Visionssystemen ist neben den passenden Schnittstellen ein genauso wichtiger Punkt die interne Systemarchitektur, die durchgängig ausreichend Bandbreite und Performance für die Datenverarbeitung sicherstellen muss. Besonders bei Multi-Kamera-Anwendungen, bei denen viele verschiedene Schnittstellen gleichzeitig genutzt werden, spielt dies eine wichtige Rolle. Aber auch der zunehmende Einsatz von KI-basierter Auswertung darf nicht außer Acht gelassen

werden. Neueste Prozessorgenerationen wie die 11. Generation der Intel Core und Xeon Prozessoren (Tiger Lake H) stehen seit kurzem auch für Embedded-Anwendungen zur Verfügung und bieten eine Vielzahl an High-Speed-Schnittstellen sowie hohe CPU- und Grafik-Leistung inklusive effizienter KI-Unterstützung. Ebenso ist die notwendige Bandbreite für schnellen DDR4-3200-Speicher gegeben. Gerade im High-End-Vision Bereich sollte das Augenmerk auf der sogenannten H-Serie

liegen, wie sie auf dem Embedded Modul TQMx110EB von TQ-Systems zum Einsatz kommt. Diese bietet gegenüber der kleineren U-Serie deutlich mehr Systemperformance und den vollen Schnittstellenumfang.

Modulares Lösungskonzept

Das COM-Express-Basic-Modul unterstützt alle Embedded-H-Serie-Prozessorvarianten (Core i3, Core i5, Core i7 und Xeon) der neuen CPU-Generation.

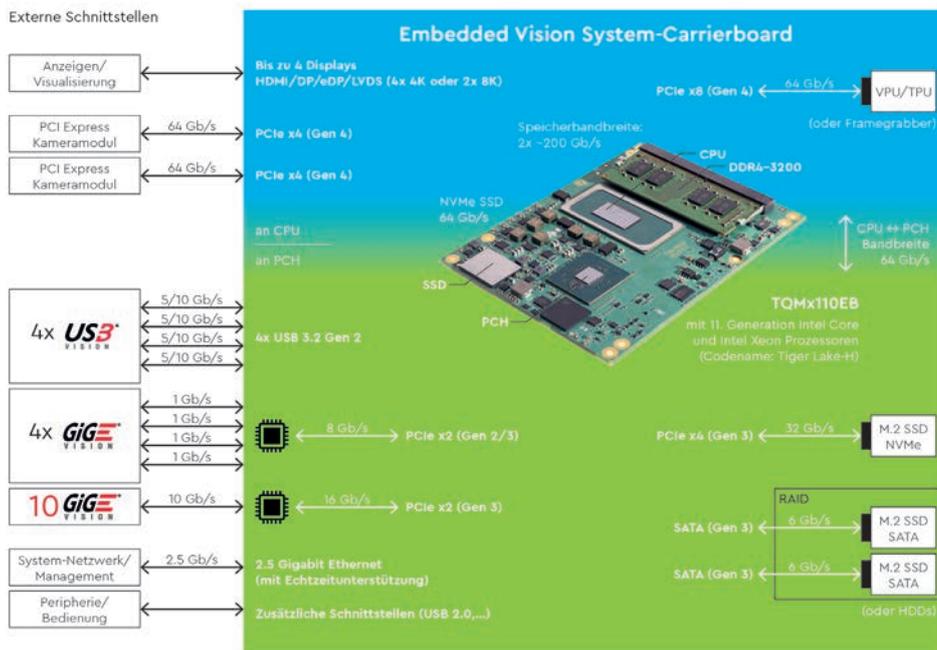


Bild 2 | Beispielhafte Systemarchitektur für Multi-Kamera-Embedded-Vision-Anwendungen

Somit stehen bis zu acht CPU-Cores, ein hoch performanter Grafik-Controller, bis zu 24MB Cache und 64GB DDR4-3200 zur Verfügung. Über die COM-Express Steckverbinder werden 2.5GigE, vier USB 3.2 Gen2 Schnittstellen (mit je 10Gbit/s), acht USB 2.0 Interfaces sowie vier SATA III Ports bereitgestellt. Das Modul bietet zusätzlich 24 PCIe Lanes, wobei diese in zwei Gruppen aufgeteilt sind: Acht PCIe Gen3 Lanes mit je 8Gb/s werden über den PCH (Peripheral Controller Hub/Chipsatz) bereitgestellt und teilen sich die Bandbreite zur CPU mit den anderen IO-Schnittstellen. Die weiteren 16 PCIe Lanes werden mit PCIe Gen4-Geschwindigkeit (bis zu 256Gb/s Bandbreite) direkt an die CPU angebunden, so dass ein ungebremsster Datentransfer zwischen Peripherie und Prozessor möglich ist. Hierbei unterstützt das Modul auch PCIe Bifurcation, was eine Aufspaltung der Schnittstelle für bis zu drei PCIe Root Ports (Modi: x16, x8/x8 oder x8/x4/x4) ohne zusätzliche Elektronik ermöglicht. Besonders für anspruchsvolle Visionanwendungen bietet dies eine hohe Fle-

xibilität. So ist die Anbindung von mehreren PCIe-basierten Kamera-Modulen möglich. Bei Bedarf lassen sich aber auch mehrere Framegrabber oder 10GigE-Controller für hochauflösende High-Speed-Multi-Kamera-Systeme direkt an die CPU anbinden. Alternativ dazu sind weitere Optionen wie Zusatzsteckplätze für mehrere Accelerator-Karten (z.B. für Tensor Processing Units) realisierbar, was ideal für anspruchsvolle KI-Anwendungen ist. Der modulare Ansatz mit dem TQMx110EB, das zusammen mit einem Carrierboard ein vollständiges Bildverarbeitungssystem bildet, bietet somit die Möglichkeit, unterschiedliche Systemarchitekturen zu realisieren, die sich individuell auf die jeweiligen Anforderungen abstimmen lassen und dennoch stets durchgängig höchste Systemperformance bieten.

Embedded-Vision-Lösungen

Die geringe Baugröße des TQMx110EB mit 95x125mm ermöglicht die Integration neuester Intel Core und Intel Xeon Prozessoren in besonders kompakte,

aber dennoch extrem leistungsfähige Embedded-Vision-Anwendungen. Da das Modul bereits die volle PC-Funktionalität umfasst, müssen auf dem Carrierboard, welches die Schnittstellen nach außen führt, lediglich noch die individuellen Anforderungen umgesetzt werden. Dabei ist auch eine Optimierung für die spezifischen Einbaubedingungen bezüglich Mechanik und Entwärmung einfach durchführbar. Kompromisse wie beim Einsatz vorgefertigter Gesamtsysteme sind somit nicht notwendig.

Bild 2 zeigt beispielhaft eine Embedded Vision Lösung mit zwei ultra-hochauflösenden High-speed-Kameras, die mit hoher Bandbreite über PCIe x4 direkt an die CPU angebunden sind,

die zusätzlich auch mit weiteren Kameras erweiterbar ist. Dabei kann es sich auch um eine Mischung aus verschiedenen Interfaces wie USB3 Vision, GigE Vision oder 10GigE Vision handeln. Die ohnehin schon hohe KI-Leistung, die durch die CPU und integrierte Grafik bereitgestellt wird, lässt sich bei Bedarf über einen zusätzlichen AI-Accelerator weiter erhöhen. PCIe x8 Gen4 mit einer Geschwindigkeit von bis zu 128Gb/s stellt dabei ausreichend Bandbreite zur Verfügung, so dass auch besonders leistungsfähige VPUs (Vision Processing Units) oder TPUs (Tensor Processing Units) einsetzbar sind. Durch die Verwendung der auf dem Embedded Modul bereits als Option verfügbaren NVMe x4 SSD steht ein besonders schnelles Speichermedium für das Betriebssystem und die Daten zur Verfügung. Alternativ können auch M.2 Speichermodule (NVMe oder SATA) vorgesehen werden, die zudem auch unterschiedliche RAID-Konfigurationen unterstützen. ■

www.tq-group.com

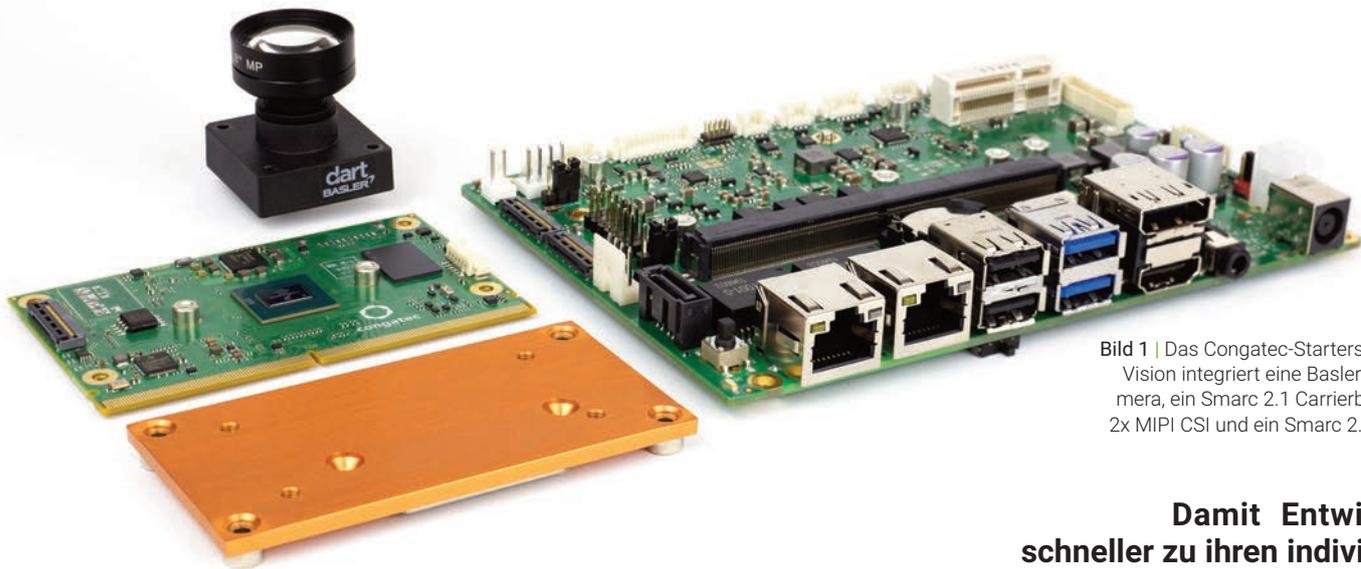


Bild 1 | Das Congatec-Starterset für KI-Vision integriert eine Basler Dart-Kamera, ein Smarc 2.1 Carrierboard mit 2x MIPI CSI und ein Smarc 2.1 Modul.

Damit Entwickler schneller zu ihren individuellen KI-basierten Embedded-Vision-Lösungen kommen, bieten sich vorkonfigurierte Embedded-Vision-Baukästen an. Congatec hat eine Lösungsplattform zusammen mit Basler auf Basis des NXP i.MX 8 Plus Prozessors entwickelt, der eine integrierte Neural Processing Unit (NPU) hat.

NPU trainierte Vision

KI-Starterset mit NXP's Neural Processing Unit

Autor: Martin Danzer, Director Product Management, Congatec AG | Bilder: Congatec AG

Entwickler von KI-basierten Anwendungen setzen auf kompakte und vorkonfigurierte Embedded-Vision-Baukästen, die bewährte Hardware und Software der KI energieeffizient kombinieren. Aktuell sind Lösungen gefragt, die vor allem auf das Edge Computing abgestimmt sind. Für KI-basierte Systeme liegt hier der neuralgische Punkt, um in Echtzeit aus Bildinformationen fundierte Entscheidungen zu treffen. Der Umweg über eine cloudbasierte Analyse ist dagegen nicht nur zeitaufwändiger, sondern auch von einer kontinuierlichen Verfügbarkeit des Netzes abhängig. Am Edge ist man jedoch immer am Ort des Geschehens und kann in Sekundenbruchteilen autark visuelle Bilddaten erfassen und auswerten.

NPU für Embedded Vision

Damit am Edge jedoch eine Computerleistung erbracht werden kann, die für

Deep Learning und Maschinelles Lernen benötigt wird, ist ein neuromorpher Prozessor (NPU, Neural Processing Unit) unabdingbar. Eine NPU eignet sich insbesondere für die Analyse von Bildern und Mustern und wird dadurch zur zentralen Recheneinheit für ein KI-basiertes Embedded-Vision-System. Neuromorphe Prozessoren können ereignisgesteuert arbeiten und benötigen nur gelegentlich Energie, wodurch NPUs selbst bei hoher Rechen- und Grafikleistung nur wenige Watt an Leistung benötigen. Gleichwohl können solche Low-Power NPUs eine Leistung mehrerer TOPS erzielen und genügen damit den Anforderungen, die Entwickler beim Edge-Computing für ihre Embedded-Systeme haben.

Edge Vision-Starterset

Der i.MX 8M Plus Prozessor von NXP ist mit einer solchen NPU ausgestattet.

Kombiniert mit vier Arm Cortex-A53 Kernen und einem Arm Cortex-M7 Controller erzielt die Einheit bis zu 2,3 TOPS. Zudem besitzt der Prozessor einen ISP für die parallele Echtzeitverarbeitung von hochaufgelösten Bildern und Videos. Er erlaubt bereits bei der Bilderfassung eine Bildvorverarbeitung, damit die NPU im Nachgang bessere Ergebnisse liefern kann. Um den Einsatz des NXP Prozessors zu beschleunigen, hat Congatec ein Starterset konzipiert, das Edge-Anwendungen schnell und sicher KI-Vision ermöglicht. Herzstück des Embedded-Vision-Baukastens ist ein kreditkartengroßes SMARC 2.1 Computer-on-Module (COM) mit dem i.MX 8M Plus Prozessor. Das Modul kann bis zu drei unabhängige Displays ansteuern und verfügt über eine hardwarebeschleunigte Dekodierung und Kodierung von Videodaten. Der Videokomprimierungsstandard H.265 sorgt dafür, dass sich von der

Best Performance at Best Price

12MP CH Series Area Scan camera

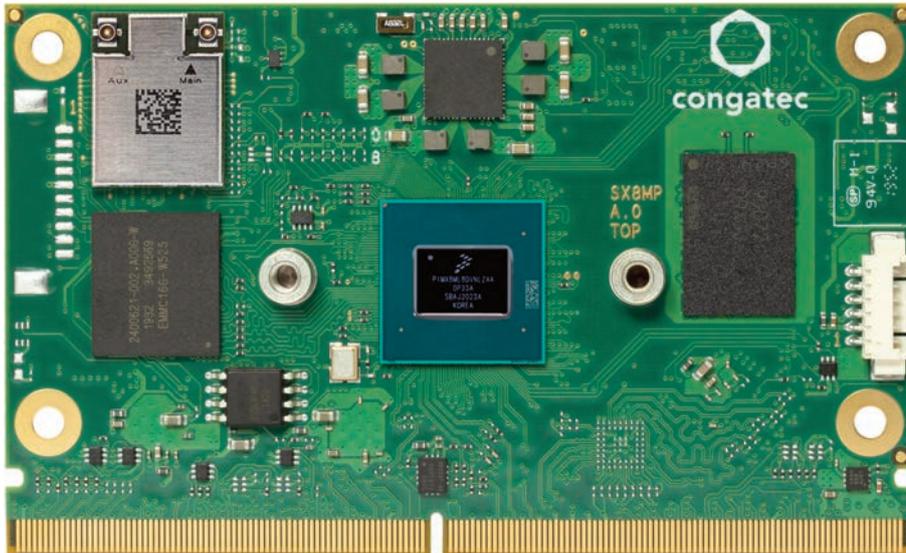


Bild 2 | Das Smarc 2.1 Modul Conga-SMX8-Plus bringt die neuromorphe Intelligenz ans Edge bei nur 6W TDP.

NPU vorselektierte hochauflösende Kamerastreamsequenzen der beiden integrierten MIPI-CSI-Schnittstellen auch direkt über das Netzwerk an zentrale Leitstellen übertragen lassen. An Datenspeicher finden Entwickler auf dem Smarc 2.1 basierten COM bis zu 128GB eMMC-Speicher. Das mit mehreren Peripherieschnittstellen ausgestattete Modul bietet Zugriff auf ein umfangreiches Ökosystem für KI-basierte Embedded-Systeme. Für den Betrieb benötigt das SMARC Modul eine Leistung von lediglich 2 bis 6W.

Individuelle Anpassung mit eIQ

NXP bietet für die individuelle Gestaltung von Embedded Vision Anwendungen softwareseitig die Plattform eIQ Machine Learning an, wobei die Abkürzung für Edge-Intelligenz steht. Entwickler erhalten für ihre KI-basierten Systeme Zugriff auf eine Entwicklungsumgebung, die unterschiedliche Bibliotheken und Development-Tools vereint und auf Mikroprozessoren und Mikrocontroller von NXP abgestimmt sind. Dazu gehören softwarebasierte Inferenzmaschinen, die durch Schlussfolgerungen neue Fakten aus bestehenden Daten und Erkenntnissen ableiten können. Von eIQ werden Inferenzmaschinen und Bibliotheken wie Arm Neural Network (NN) und TensorFlow Lite unterstützt.

Integrierte Kamera mit SDK

Während das Smarc COM im Starterset das künstliche Gehirn des KI-Auges ist, so übernimmt ein postkartengroßes 3,5-Zoll-Carrier-Board die Aufgaben des Sehnervs. Als zentrale Schnittstelle für die Datenkommunikation vernetzt es über MIPI CSI-2.0 ohne zusätzliche Konvertermodule das Gehirn mit dem Auge – in diesem Fall einer MIPI-Kamera Basler dart BCON. Kaum größer als eine Streichholzschachtel und ausgestattet mit einem Objektiv mit einer Brennweite von 4mm lässt sich die Kamera auch auf beengtem Bauraum integrieren. Hinzu kommt, dass sie sich durch den geringen Stromverbrauch und die minimale Wärmeentwicklung besonders für den Einsatz am Edge eignet. Softwareseitig liefert die Basler pylon Camera Software Suite ein SDK, das neben MIPI CSI-2.0 auch USB3 oder GigE Industriekameras ansteuern kann. Damit erhalten Entwickler Zugriff auf zentrale KI-basierte Machine-Vision-Funktionen wie Triggering, die schnelle Bereitstellung von Einzelbildaufnahmen und hochdifferenzierte Kamera-Konfigurationsmöglichkeiten sowie einen einfachen Zugang zu kundenspezifischen Inferenzalgorithmen auf Basis der Ökosysteme von Arm NN und TensorFlow Lite. ■

www.congatec.com



- ▶ OnSemi XGS12000 sensor with 3.2 μ m pixel size
- ▶ Super compact, much smaller than other 12MP cameras
- ▶ Great image quality, GigE/ USB3.0 model available
- ▶ Flexible installation, perfect for metrology, packaging, CNC quality control



Model: MV-CH120-206M/UM

www.hikrobotics.com

hikrobot@hikrobotics.com

Follow Hikrobot on

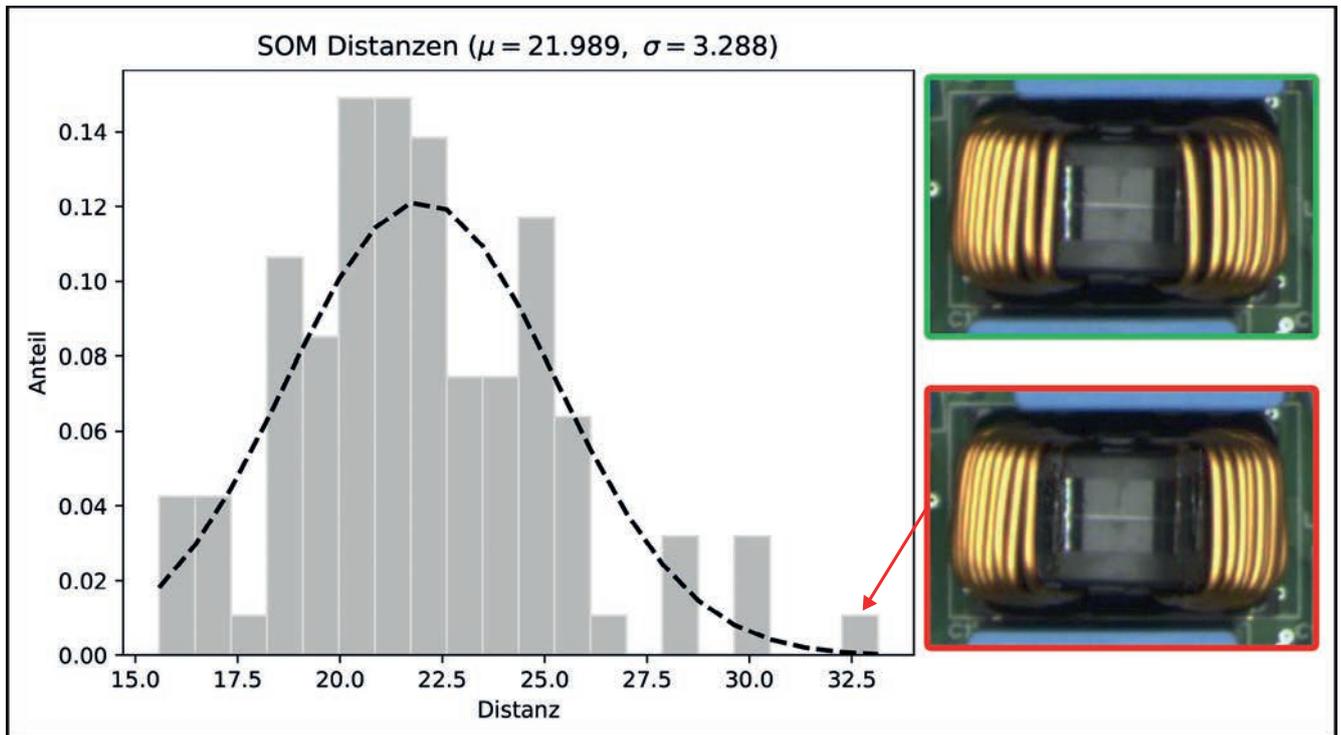


Bild 1 | Normiertes Histogramm der SOM-Distanzen für ein Trainings-Sample von 100 Bildern einer handgewickelten Ringspule. Die SOM wurde dann auf ein Bild angewandt, bei dem die Ringspule eine Wicklung zu wenig aufweist. Diese Abweichung wurde mit einem Distanzmaß von 32,6 nur knapp außerhalb des 3σ Konfidenz-Intervalls als fehlerhaft erkannt.

Der 'schlauere' Klaus

Fehler per Self-Organizing Maps erkennen, ohne sie zu lernen

Dr. Peter-Christian Zinn, Geschäftsführer, Industrial Analytics Lab GmbH | Bilder: Industrial Analytics Lab GmbH

Durch den Einsatz von Self-Organizing Maps (SOMs), einer Art von neuronaler Netze, haben Industrial Analytics Labs und Optimum eine neue Methode entwickelt, um Fehlerzustände zu erkennen, ohne diese vorher gesehen zu haben.

Ob bei Automotive-Zulieferern, Elektronik-Herstellern oder Anbietern von Haushaltsgeräten; wo immer einzelne Komponenten manuell montiert werden, geschehen Fehler. Um diese sicher zu erkennen, analysiert das intelligente Kamerasystem Schlauer Klaus

von Optimum ein hochauflösendes Bild jedes fertig montierten Stückes und gleicht dieses mit Bildern von Gut- und Schlecht-Zuständen ab. „In den letzten Jahren haben wir aber immer wieder erkannt, dass die Notwendigkeit zum Einlernen von Schlecht-Bildern den Einsatz von kognitiven Assistenten wie unserem Schlauren Klaus massiv behindert. Wir wollen eine Lösung schaffen, die es unseren Kunden ermöglicht, ausschließlich mit Bildern des regulär laufenden Prozesses zu starten und trotzdem Abweichungen von der Norm erkennen zu können“, beschreibt Optimum-Geschäftsführer Wolfgang Mahanty die Motivation, sein System noch schlauer zu machen. Unterstützung bei der Entwicklung fand

Optimum bei Industrial Analytics Lab, die auf die Implementierung von KI-gestützten Automationslösungen im Mittelstand spezialisiert sind. Gemeinsam wurden eine Algorithmen entwickelt, um Fehlerzustände zu erkennen, ohne diese vorher gesehen zu haben.

Self-Organizing Maps (SOMs)

Möglich wird dies durch den Einsatz von Self-Organizing Maps (SOMs). Diese Neuronale Netze gehören zu den unsupervised-learning Methoden, d.h. eine Klassifikation von Bilddaten wird ohne a priori Wissen ausschließlich basierend auf algorithmisch identifizierter Ähnlichkeit der Bilder durchgeführt. Dies ermöglicht Klassifikati-

onsaufgaben ohne vorherige Kenntnis der Anzahl und Art der zu bildenden Klassen. Befinden sich in einem Satz Bilddaten etwa Bilder von Hunden, Katzen und Mäusen, so wird die SOM eine Gliederung ganz von selbst herausbilden. Kommt z.B. die Fotografie eines Vogels hinzu, wird diese in keine der drei Teile der Karte einsortiert werden können und entsprechend als Ausreißer hervortreten. Mittels SOMs kann sogar ein Bestimmtheitsmaß für die erfolgte Klassifikation ermittelt werden, da der Abstand in der Karte ein direktes Maß für die Ähnlichkeit darstellt. Mit der Implementierung des SOM-Ansatzes, der bereits

viele Anwendungsfälle von Optimum beinhaltet, gelingt diese Outlier-Detektion für nahezu alle getesteten Fälle.

Beim IAL wurde der SOM-Ansatz mittlerweile an echten Trainingsfällen von Optimum erprobt, so etwa bei der manuellen Endbestückung von Elektronik-Platinen. Hier werden einige Teile händisch aufgebracht, die zu massiv für den Bestückungsautomaten sind. Sehr selten kommt es dabei vor, dass ein solches Bauteil wie eine Spule oder ein Kondensator vergessen wird. Um diesen Fall ausschließlich mit Bildern von korrekt bestückten Platinen abzudecken, genügen in Zukunft die ersten 100 Gut-Bilder zum Anlernen der SOM. Sie erhält damit Kenntnis über die prozess-intrinsische Varianz, die als normal zu erachten ist, und quantifiziert diese in einem mittleren Abstand der einzelnen Bauteile zueinander. Tritt nun der Fall ein, dass etwa ein Kondensator vergessen wurde, so erkennt die SOM den Unterschied des einen

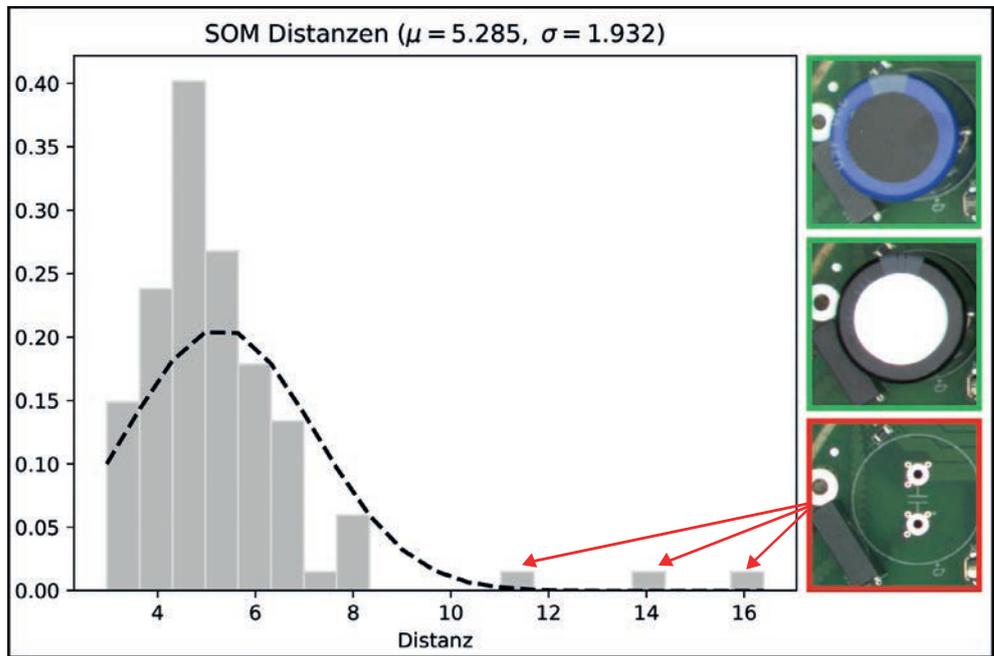


Bild 2 | Normiertes Histogramm der gefundenen SOM-Distanzen für ein Trainings-Sample von 100 Bildern eines Kondensators. Die trainierte SOM wurde auf drei weitere Bilder angewandt, bei denen der Kondensator fehlte. Diese wurden mit Distanzmaßen außerhalb des 3σ Konfidenzintervalls (entspricht einer Bestimmtheit größer 99,7%) klar als fehlerhaft erkannt.

Bildes zu allen bisherigen und platziert es daher in großem Abstand zu den anderen. Anhand des Abstandes kann so quantifiziert werden, wie ähnlich ein einzelnes Bild zu den bisherigen ist.

Parallelen zum menschlichen Sehen

Bilder, die für das menschliche Auge einfach unterscheidbar sind, werden auch durch die SOM gut getrennt und umgekehrt. Durch dieses natürliche Lernen wird die Handhabung des Verfahrens erleichtert, da die Klassifikationsgüte mit dem menschlichen Empfinden der Schwierigkeit des Problems korreliert. Bild 1 zeigt eine SOM, die für die Bewertung einer Ringspule auf einer Platine antrainiert wurde. Das injizierte Fehler-Bild, bei dem die Ringspule eine Wicklung zu wenig aufweist, ist für den Menschen nur schwer von einem Gut-

Bild zu unterscheiden. Entsprechend schlechtere Resultate liefert hier auch die SOM, die das injizierte Fehler-Bild lediglich ganz knapp außerhalb des angestrebten 3σ Konfidenzintervalls zeigt. Mit diesen Labor-Resultaten können Optimum und IAL zeigen, dass SOMs in der Lage sind, auch kleine Abweichungen in einer Reihe von Bilddaten sicher zu klassifizieren. Die Tatsache, dass SOMs dabei (a) keine Vorgaben hinsichtlich der Art oder Anzahl von Klassen benötigen und (b) die intrinsische Möglichkeit der Angabe eines Bestimmtheitsmaßes für die erfolgte Klassifikation liefern, macht sie überlegen gegenüber supervised-learning KI-Methoden. Der SOM-Einsatz wird nun bei ausgewählten Pilot-Kunden von Optimum im regulären Montage-Ablauf erprobt werden. ■

www.ial.ruhr

- Anzeige -



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

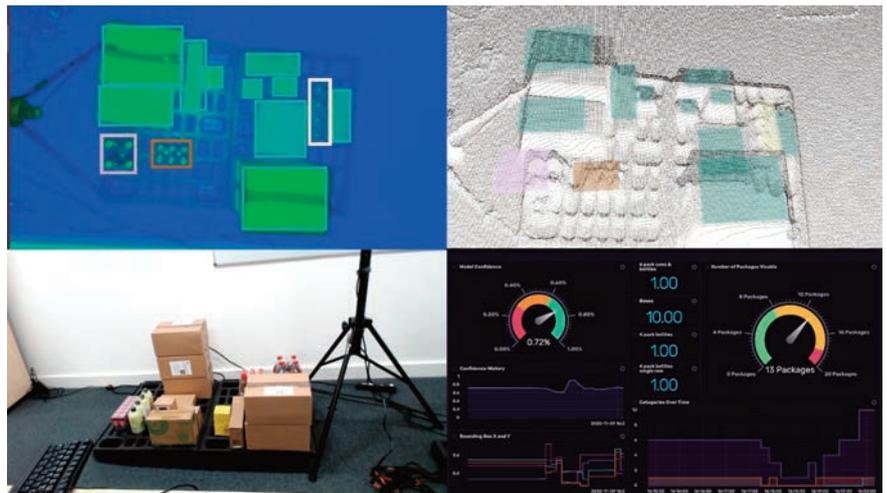


Ohne Programmiercode

Automatisierte Palettierung und Depalettierung mittels KI-Vision

Autoren: Manuel Haß, Co-Founder, Data Spree und Chris Montague, Head of Edge Solution Sales EMEA, Adlink
Bild: Adlink Technology GmbH

Mit KI-basierter Bildverarbeitung können komplexe Palettierungsaufgaben während des laufenden Betriebs automatisiert werden. Um eine Orientierung im 3D-Raum beim Greifvorgang durch den Roboter zu ermöglichen werden Verfahren, wie Time-of-Flight oder Stereo-Vision-Kameras verwendet. Mit der Deep Learning DS Software von Data Spree lässt sich die Softwarelogik im Hintergrund einfach umsetzen.



Chaotischer Palettenaufbau: Falschfarbenbild von Tiefeninformation und Graustufenbild (l.o.), 3D-Punktwolke und Objektoberfläche der erkannten Pakete (r.o.), Versuchsaufbau (l.u.) und das integrierte InfluxDB Dashboard von Adlink, um die Menge an Objekten zu tracken.

Im ersten Schritt müssen zunächst Bilder von den zu palettierenden Objekten aufgenommen werden. Dann erfolgt die Zuordnung der Objekte in Klassen (Labeling), beispielsweise Pakettyp A, Pakettyp B usw.. Danach trainiert die KI iterativ die Erkennung und korrekte Zuordnung, sowie die Position, Größe und Orientierung der Objekte. Die KI lernt auf Grundlage der Bilddaten Objekte zu erkennen, zuzuordnen und zu lokalisieren - ohne, dass spezifische Objektmerkmale manuell vordefiniert werden müssen. Mit dieser Methode lassen sich unterschiedlichste Palettieraufgaben schnell und einfach umsetzen – und das ohne eine einzige Zeile Programmiercode. Automatisierungsprozesse lassen sich somit effizient und robust realisieren. In wenigen Stunden lässt sich so ein einsatzfähiger Prototyp erstellen und innerhalb kürzester Zeit in eine produktive Lösung erweitern. Die schnellen KI-Modelle der Data Spree sorgen zusätzlich für eine Echt-

zeitfähigkeit im hochfrequenten Produktions- und Logistikbetrieb. Ein weiterer Vorteil ist die Flexibilität des Systems. Falls sich Produkte, Produkteigenschaften oder Objekte aufgrund von Produktions- oder Logistikumstellungen ändern, kann die KI einfach mit neuen Bildern nachtrainiert werden. So kann schnell und effektiv auf Änderungen in der Produktion oder Logistik reagiert werden, ohne wieder von vorne anfangen oder eine neue Lösung einkaufen und implementieren zu müssen.

Einfache Ausführung

Das trainierte KI-Modell kann durch das offene ONNX-Standardformat individuell in jede Kundenanwendung integriert werden. Die Data Spree eigene Ausführungsumgebung Inference DS bietet zudem eine einfache grafische Benutzeroberfläche in der das KI-Modell schnell über Drag&Drop Prinzip auf der jeweiligen

Hardware, wie Smartkamera oder Industrie-PC, ausgeführt werden kann. Das spart Integrationszeit und Kosten. Bild 1 zeigt einen chaotischen Palettenaufbau mit unterschiedlichen Objekten verschiedenster Größe, Dimension, Geometrie und Orientierung. Auf der linken Seite sieht man das ausgegebene Falschfarbenbild, welches sich aus Tiefeninformation und Graustufenbild zusammensetzt. Rechts die 3D-Punktwolke mit Markierungen auf den erkannten Objekten und das über den Adlink Data River voll integrierte InfluxDB Dashboard, um die Menge an Objekten zu tracken. Die Beispielapplikation erreicht Ausführungszeiten von unter 30ms und ist auch für schnelle Palettierungsprozesse hervorragend geeignet. Über das Inference DS Roboter Plugin lassen sich die Objektkoordinaten ausgeben und an die Steuerung schicken. ■

www.adlinktech.com
www.data-spree.com

KAMERAMODULE
INDUSTRIE-PCS
SMARTE KAMERAS

EMBEDDED & AI

Smarte AI-Kameras mit Nvidia Jetson Modulen

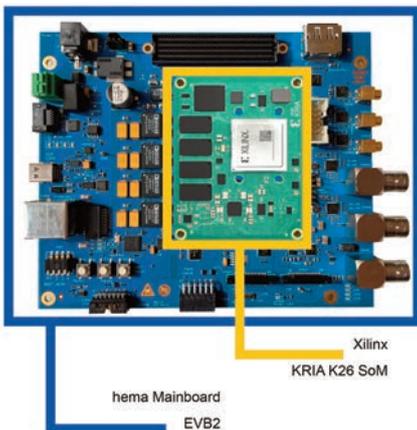
Mit den AX Smart Cameras präsentiert Baumer seine ersten smarten Industriekameras. Diese verbinden Nvidia Jetson Nano bzw. NX Module mit Sony CMOS-Sensoren zu einer frei programmierbaren Bildverarbeitungsplattform für KI-Anwendungen. Die 3,2 bzw. 5MP Kameras ermöglichen bis zu 77fps. Basierend auf Linux,



unterstützen sie beliebige Programmiersprachen und ermöglichen den Einsatz verschiedener Bildverarbeitungsbibliotheken und APIs. FPGA-basierte Features wie Auto Exposure und Auto White Balance liefern automatisch die beste Bildqualität für die jeweilige Anwendung.

Baumer GmbH
www.baumer.com

Embedded Vision AI Plattform Kit



industrial embedded vision developments. The SoM features a number of standard interfaces and can be utilized as a prototype for various embedded vision applications. Based on the mainboard, users can develop individual solutions based on a proven platform technology using scalable FPGA modules. For different applications users can choose

the perfect combination of video and communication interfaces.

Hema Electronic GmbH
www.hema.de

Hema Electronic has developed a mainboard with the new Xilinx Kria SoM for

AI Embedded PC mit Nvidia Grafikkarten



Das KI-Computersystem ECX-2600 PEG von Vecow (Vertrieb Plug-In Electronic) lässt sich mit Nvidia Grafikkarten kombinieren und misst schlanke 260x240x123mm. Es unterstützt Intel Xeon und Core i9 / i7 / i5 / i3-Prozessoren der 10. Generation (Comet Lake) mit bis zu zehn Kernen. Zudem

können Nvidia-Grafikkarten mit bis zu 250W Leistungsaufnahme integriert werden. Zwei PCIe x8-Erweiterungsslots sowie ein PCIe x4-Erweiterungslot runden das System ab.

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

Anzeige



Adaptive Vision
NOW PART OF ZEBRA TECHNOLOGIES

The most comprehensive
machine vision software portfolio



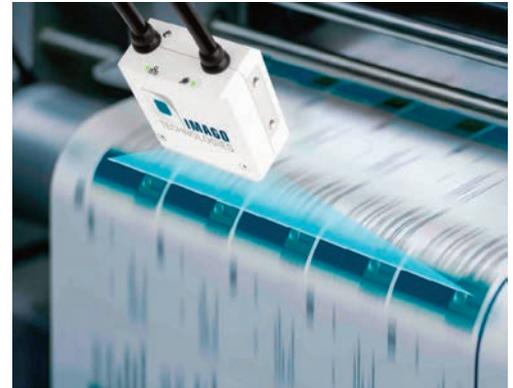
www.adaptive-vision.com

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

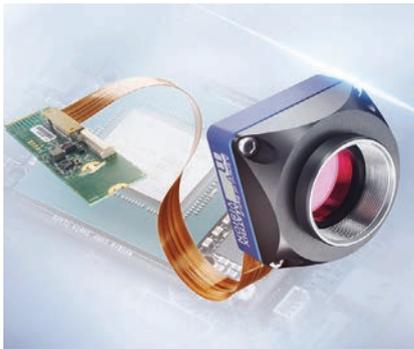
Extrem kleine frei programmierbare Zeilenkamera

Der Vision Sensor LM von Imago Technologies vereint Zeilenscan-Technologie mit den Vorteilen einer frei programmierbaren Mini-Smart-Kamera. Im Formfaktor einer Streichholzschachtel (45x25x54mm) befindet sich ein komplettes Zeilenkamerasystem. Den Quad-Core ARM-basierten Vision Sensor gibt es als monochrome oder farbige Zeilensensoren mit Auflösungen von 1 oder 2k sowie mit S-Mount oder C-Mount Objektiven. Die klassische Variante läuft unter Linux, bei der auch andere Vision Libraries (Halcon, OpenCV...) integriert werden können. Alternativ werden Anwendungen mit dem Imago Tool ViewIT Framework entwickelt, das automatisch alle grundlegenden Bildverarbeitungsfunktionen wie Bildaufnahme, I/O-Handling usw. übernimmt.

Imago Technologies GmbH
www.imago-technologies.com



PCIe-Kameramodule für Embedded Vision



Die mvBlueNaos Kameramodule von Matrix Vision nutzen für die Bildübertragung PCI Express mit Übertragungsraten von bis zu 1,6GB/s. Unterschiedlichste Prozessor-Architekturen auf Nvidia, ARM oder x86 Basis werden vom mitgelieferten

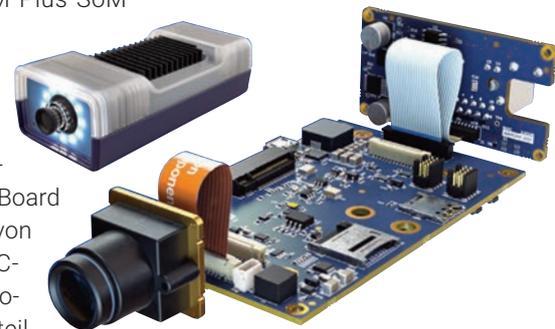
mvImpact Acquire SDK unterstützt. Dabei sorgt der GenCam GenTL Producer für eine Kompatibilität zu bestehenden Entwicklungen und gewährleistet einen reibungslosen Wechsel zwischen verschiedenen Hardware-Plattformen. Erste verfügbare Modelle mit Sony Pregius und Pregius S Sensoren bieten Auflösungen von 1,6 bis 24,6MP. Für die jeweiligen Rechnerplattformen stehen Adapterboards oder Einsteckkarten zur Verfügung.

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de

Developer-Kit für Rapid-Prototyping

AU-Zone und Toradex haben gemeinsam mit Vision Components das modulare Maivin i.MX 8M Plus AI Vision Kit entwickelt. Das Developer-Kit basiert auf einem Toradex Verdin i.MX 8M Plus SoM

und einem von AU-Zone speziell für Vision-Applikationen entwickelten Carrier Board zur Aufnahme von bis zu zwei VC-MIPI-Kameramodulen. Bestandteil



des Kits ist auch das DeepView Machine Learning Toolkit von AU-Zone. Für individuelle Anwendungen können die Steckerplatten auch mit frei definierbaren Schnittstellen und Funktionalitäten kundenspezifisch entwickelt werden. Das Kit soll ab Q3 2021 erhältlich sein.

Vision Components GmbH
www.vision-components.de

Embedded-Kameras mit 2MP On Semi Sensor

The Imaging Source erweitert sein Embedded-Kamera-Portfolio um den 2MP CMOS-Bildsensor AR0234 von ON Semi. Die Monochrom- und Farbsensoren sind in den MIPI CSI-2 Sensormodulen, den MIPI CSI-2 und FPD-Link III Platinenkameras sowie in den IP67-zertifizierten FPD-Link III Kameras erhältlich. Bis zu 60fps bei voller Auflösung (1.920x1.200 Pixel) sind möglich. Dank der Triggerfunktion über den FPD-Link III ist kein zusätzliches Kabel erforderlich.

The Imaging Source Europe GmbH
www.theimagingsource.com



KI-Plattform für GPU-Edge-Computing

Die KI-Plattformen der Serie DLAP-4000 sind erweiterbare industrielle Box-Computer, die von Acceed kundenspezifisch mit Quadro-Grafikkarten von Nvidia ausgestattet werden. Die Rechner bieten eine Vielzahl von Kombinationen mit den Hochleistungskarten von Nvidia bis hin zur RTX 8000. Die Modelle zeichnen sich durch ihren PEG-Steckplatz aus. Hinter der Bezeichnung PEG steckt ein PCIe-x16-Steckplatz, der eine höhere Stromversorgung (bis zu 75W) direkt über den Slot bietet. Der DLAP-4001/M8G z.B. arbeitet mit dem i7-9700E-Prozessor von Intel mit H310-Chipsatz, bietet 8GB DDR4-SO-DIMM-Speicher, der auf 32GB erweiterbar ist.



Acceed GmbH
www.acceed.de

Zahlreiche Schnittstellen und eingebautes Display

Der Eagle-Eyes AIM von EFCO bietet jeweils vier GbE/PoE-, USB-3.0- sowie serielle Schnittstellen. An beiden Display-Ports können bis zu drei Monitore betrieben werden. Zudem steht ein VGA-Anschluss zur Verfügung. Das eingebaute Display eignet sich zur Anzeige von Diagnosedaten, wie etwa dem aktuellen Stromverbrauch der vier PoE-Schnittstellen. Der IPC ist mit 16 digitalen Ein- und Ausgängen ausgestattet. Bei Servicetechnikern beliebt ist das eingebaute kleine Display. Mit Hilfe des API E-Kit lässt es sich dazu verwenden, die Leistungsaufnahme der einzelnen PoE-Schnittstellen darzustellen oder interne Parameter anzuzeigen. Ebenfalls einzeln über das API ein- und ausgeschaltet werden können die USB-Schnittstellen.



EFCO Electronics GmbH
www.efcotec.com

Register now.
Watch later.

Day 2 | December 01, 2021

Digital Conference for Machine Vision

Embedded Vision & AI

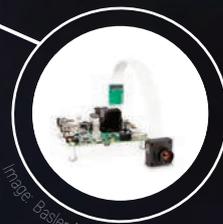
Register at the following link:
www.invdays.com



Session 4
AI & Deep Learning
Basler
IDS
Teledyne Flir
Vecow



Session 5
Smart Cameras
B&R Automation
Baumer
wenglor



Session 6
Embedded Vision
Euresys
Lucid Vision
Vision Components

Platin Sponsor:



Event Partners:



in VISION DAYS

Background Image: ©saneel/stock.adobe.com



Bild 1 | Die Qualität der kathodischen Tauchlackierung (E-Coat) ist essentiell für einen perfekten Klarlack (C-Coat). Mit dem mobilen Rhopoint Tams ist mittels Phasenmessender Defektometrie (PMD) innerhalb weniger Sekunden die Analyse relativ großer Bereiche möglich.

Die richtige Erscheinung

Glanzmessung in der Automobil- und Stahlindustrie

Autor: Christian Dietz, Manager Application Technology, Konica Minolta Sensing Europe B.V. | Bilder: Konica Minolta Sensing Europe B.V.

Das Messgerät Rhopoint Tams bietet Automobilherstellern, Stahl- und Aluminiumproduzenten sowie Lacklieferanten ein universelles Qualitätskontrollwerkzeug zur Messung von Oberflächen während des gesamten Lackierprozesses. Das Gerät erfasst die Qualität des Erscheinungsbildes und hilft Kosten zu kontrollieren.

Ein ansprechendes, glattes Finish ist ein Schlüsselziel bei der Lackierung eines Fahrzeugs. Die Qualität dieses Finishs wird durch die Oberflächenrauheit/-welligkeit des zu lackierenden Rohmaterials und die Effektivität jedes nachfolgenden Lackierprozesses sowie aller Polier- oder Schleifvorgänge bestimmt.

Automobilhersteller verwenden routinemäßig Instrumente zur Kontrolle des Aussehens von Klarlacken, zur Vermeidung des als Orangenhaut bekannten Effektes. Eine verbreitete Messung der Zwischenoberflächen ist jedoch nicht vorhanden, was hauptsächlich auf die Verfügbarkeit geeigneter tragbarer Instrumente zurückzuführen ist, mit denen Zwischenoberflächen an der Lackierstraße gemessen werden können.

Das Handmessgerät Rhopoint Tams kann Oberflächen in allen Phasen des Lackierprozesses vom Rohmaterial bis zur endgültigen Klarlackschicht messen und abbilden. Mit Funktionen für die bandfiltrierte Texturanalyse hilft das Gerät, die Analyse von E-Coat und Rohmaterial zu verbessern. Im Gegensatz zu anderen Geräten, die eine linienscannende Technologie verwenden und über eine Oberfläche gerollt werden

müssen, misst das Rhopoint Tams bildbasiert einen 2D-Bereich der Oberfläche von einer festen Messposition aus. Zusätzlich zur Bereitstellung von Oberflächenparametern können die visuellen Präferenzen der Kunden anhand einzigartiger Qualitäts- und Harmonieindizes beurteilt werden.

Werkzeug für Oberflächenanalyse

Profilometrische Analyseinstrumente liefern hochpräzise Kartierungen von Materialien oder lackierten Oberflächen, die nacheinander analysiert werden können. Aus den analytischen Daten abgeleitete Messparameter werden dann verwendet, um die Eignung der Rohstoffe zu bewerten, einzelne Prozesse zu optimieren und ein vollständiges Bild davon zu erhalten, wie die Qualität des Endprodukts in jeder Lackierphase beeinflusst wird. Der Nachteil bei der Ver-

wendung von Laborinstrumenten ist, dass sie nur offline verwendet werden können. Die benötigte Zeit für die Messung ist ebenfalls ein limitierender Faktor, da die Erfassung eines repräsentativen Bereichs auf einer Oberfläche viele Minuten oder sogar Stunden dauern kann. Die hohen Kosten der Ausrüstung und die Komplexität der Anwendung beschränken daher den Einsatz von Profilometern in der Regel auf zentrale Entwicklungsfunktionen.

Phasenmessende Deflektometrie (PMD)

Die am weitesten verbreitete Labortechnik für (Automobil-)Oberflächen ist die Interferometrie, die topographische 3D-Karten mit einer Genauigkeit und Auflösung im Submikrometerbereich erstellt. Eine weitere optische Technik, die Oberflächenabbildungen liefert, ist die Phasenmessende Deflektometrie (PMD), die innerhalb weniger Sekunden relativ große Bereiche analysiert. Die PMD hat zwar nicht die absolute Genauigkeit der Interferometrie, erzeugt aber hochauflösende Messdaten, die mit Interferometern in den für die Automobilherstellung wichtigen Wellenbereichen hoch korreliert sind. Das Rhopoint Tams setzt PMD als eine seiner Messtechnologien ein und liefert hochauflösende Kartierungen

aller Arten von Oberflächen. Dies hat den Vorteil, dass es als Handgerät in allen Phasen des Lackierprozesses eingesetzt werden kann. Außerdem hat das Gerät eine schnelle Bilderfassungszeit, da es Oberflächendaten in weniger als fünf Sekunden erfasst. Die erstellten 3D-Oberflächenkarten sind kompatibel mit kommerzieller topographischer Analysesoftware und Rhopoints eigener Bildanalysesoftware.

Portable Messung der Oberfläche

Taktile Profilometer werden in der gesamten Automobilindustrie verwendet, einige Hersteller spezifizieren Profilometer-Rauheitsmessungen in Spezifikationen für Rohmaterialien und KTL-Oberflächen (E-Coat). Die Nützlichkeit der Ergebnisse dieser Instrumente hängt von der Ausgereiftheit des Geräts und der Einsatzmethode ab. Kostengünstigere Geräte produzieren Messungen, die weniger genau sind, während Geräte mit höheren Spezifikationen sich nicht leicht in der Linie einsetzen lassen, und alle Geräte sind empfindlich gegenüber Vibrationen. Ein zweiter Ansatz besteht darin, ein reflektierendes Band auf der Oberfläche der Stahl- oder matten E-Coat-Oberfläche anzubringen und diese mit einem scannenden Gerät zu mes-



Bild 2 | Das Rhopoint Tams ist ein tragbares Gerät zur Messung der Appearance (Erscheinungsbildqualität), das in der Lage ist, alle Oberflächen in der Produktionslinie zu messen.

sen. Die Genauigkeit der Ergebnisse hängt nicht nur in hohem Maße von der geschickten Anwendung des Bandes ab und maskiert naturgemäß einen Teil der Textur auf der Oberfläche, sondern auch das Band selbst fügt der Messung Textur hinzu. Die Ergebnisse dieses Aufbaus sind bei Rohmaterialien und E-Coat nicht kompatibel mit Rauheitsmessungen, die mit analytischen Instrumenten oder Profilometern gemessen wurden. Das Rhopoint Tams enthält eine benutzerdefinierbare Filterung der Daten, um Daten zu erzeugen, die mit einem Profilometer oder analytischen Laborinstrumenten kompatibel sind. ■

www.konicaminolta.eu



- Anzeige -

1.920 1.536 Detektor	GigE 105,000 Hz	1,3 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.InfraTec.de

INFRATec.

Thermografie- kameras

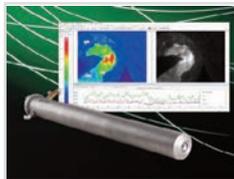


Da mittlerweile die Preise für Thermografie-Kameras deutlich gesunken sind, aber auch das Leistungsvermögen der Detektoren gestiegen, ergeben sich derzeit zahlreiche neue Applikationen für das Verfahren.

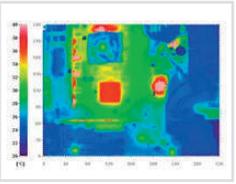
So werden beispielsweise bei einem Forschungsprojekt der Universität Passau Thermografiebilder mittels KI analysiert um Unkraut besser identifizieren zu können. Am Fraunhofer IOF wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem mittels 3D-IR-Sensor sehr schnell (unter 1µs) transparente und glänzende Oberflächen erfasst werden können. Wie schnell die Kameras sind zeigt sich, dass oft CoaXPress- oder 10GigE Interfaces zum Einsatz kommen, um die hohen Datenraten überhaupt verarbeiten zu können. Über 80 Einträge zum Thema Thermografie finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. (peb) ■



Anbieter	Acal BFI Germany GmbH
Produkt-ID	13682
Ort	Gröbenzell
Telefon	08142/ 6520-0
Internet	www.acalbfi.de
Produktname	Tamarisk 320
Branchenschwerpunkte	Prozesskontrolle & Sicherheitstechnik, Elektronik
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓ / ✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓
Industrielle Überwachung	✓
Vorbeugende Instandhaltung elektr. Einrichtungen	
Unsichtbare Materialdefekte lokalisieren	
Thermischen Spannungsanalyse	
Schweißnahtkont. / Widerstands-Schweißpunktcontr.	
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeich.	
Thermische Überwachung	
Lokale Überhitzung v. elektr. Leitungen/Komponenten	
Feuerraumüberw. / Ofenmanteltemperatur überwachen	
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern	
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera
Flächenkamera-Auflösung (Pixel)	320x240
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich (µm)	8 - 14
Temperaturmessbereich (°C)	
Vollbilder pro Sekunde	60Hz



Anbieter	Dias Infrared GmbH 33129 Dresden 0351/ 89674-10 www.dias-infrared.de	EHD Imaging GmbH 34382 Dahme 05491/ 209-0 www.ehd.de	InfraTec GmbH Infrarotsensoren und Messtechnik 35805 Dresden 0351/ 82876-600 www.infraTec.de	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG 23702 Ortenburg 08542/ 168-0 www.micro-epsilon.com	Omega Engineering GmbH 17461 Deckenpfronn 07056/ 9398-0 www.omega.de
Produktname	Infrarotkamera Pyroinc 768N	EHD-131SWIR	IR-Kameramodul PIR uc 605	Thermolmager Tim M1	OSXL-101
Branchenschwerpunkte	Biotechnologie, Chemie, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Zementindustrie	Medizintechnik, Pharmaindustrie, Glasverarbeitung, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Nahrungsmittelindustrie, Stahlindustrie	Chemie, Elektronik, Medizintechnik, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Stahlindustrie, Umwelt, Verkehr	Metallproduktion, Gießereien, Grafit- und Keramikindustrie	Bau, Elektronik, Medizintechnik
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	Nein	✓	✓	✓	✓
Industrielle Überwachung	✓	✓	✓	✓	✓
Vorbeugende Instandhaltung elektr. Einrichtungen	Nein	✓			✓
Unsichtbare Materialdefekte lokalisieren	✓		✓		Nein
Thermischen Spannungsanalyse	Nein		✓		✓
Schweißnahtkont. / Widerstands-Schweißpunktcontr.	Nein / Nein		✓ / ✓		Nein / Nein
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeich.	Nein				Nein
Thermische Überwachung	✓		✓	✓	✓
Lokale Überhitzung v. elektr. Leitungen/Komponenten	Nein		✓		✓
Feuerraumüberw. / Ofenmanteltemperatur überwachen	✓ / ✓		✓ / ✓		✓ / ✓
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern	Nein		✓		✓
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera
Flächenkamera-Auflösung (Pixel)	768x576	640x512	(640x480) IR-Pixel	764x480, 382x288, 72x56	48x47
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓	✓	✓		✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	0,8 - 1,1	0,9 - 1,7	8 - 14		10
Temperaturmessbereich (°C)	600 - 1.500		-20 - 400	450 - 1.800	-20 - 300
Vollbilder pro Sekunde		258	25Hz		3



AT - Automation Technology
33360
Bad Oldesloe
04531/ 88011-11
www.AutomationTechnology.de

CAD Computer GmbH & Co. KG
11449
Viernsen
02162/ 81615-0
www.daqprofi.de

Chauvin Amoux GmbH
36127
Kehl
07851/ 992640
www.chauvin-amoux.de

dataTec GmbH
23044
Reutlingen
07121/ 5150-50
www.datatec.de

IRXS-Serie
Chemie, Elektronik, Pharmaindustrie,
Metallverarbeitung, Nahrungsmittelindustrie,
Stahlindustrie, Verkehr

Flir ThermoVision A320G

C.A 1954 DiaCAm2
Bau, Kraftwerke, Nahrungsmittelindustrie,
Stahlindustrie, Transportwesen, Umwelt,
Verkehr, Zementindustrie

Flir A65sc
Elektronik, Mikroelektronik,
Entwicklung, Forschung

✓ / ✓
✓
✓
✓
✓
Nein
✓ / Nein
✓
✓
Nein / ✓
✓
stationäre Thermokamera
bis zu 640x512
✓
7 - 14
-40 - 550
60

✓ / ✓
✓
✓
✓
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
stationäre Thermokamera
320x240
✓
7,5 - 13
-20 - 350
60 Bilder/sek.

/
✓
✓
✓
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
stationäre Thermokamera
640x5.112
✓
8 - 14
-20 - 250

Nein / ✓
✓
Nein
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
Nein
Nein
Nein / Nein
Nein
stationäre Thermokamera
640x5.112
✓
7,5 - 13
-25 - 135
7,5Hz



Optris GmbH
30983
Berlin
030/ 500197-0
www.optris.de

Teledyne Flir LLC
25640
Frankfurt
069/ 9500-900
www.flir.com

Testo AG
21684
Lenzkirch
07653/ 681-700
www.testo.de

Vision Online Deutschland
35304
Erlangen
01727 6497202
de.visiononline.es

Optris PI 05M

X6900sc

Testo 885

Medicas

Metallverarbeitung
✓ / ✓
✓
Nein
✓
✓
✓ / ✓
✓
✓
✓ / ✓
Nein
Thermohandkamera
764x480 @32Hz, 382x288 @80Hz usw.
500 - 540
900 - 2.450

Biotechnologie, Chemie, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Glasverar- beitung, Metallverarbeitung, F&E, Wissenschaft, industrielle Forschung
✓ / ✓
✓
Nein
✓
✓
✓ / ✓
✓
✓
Nein / Nein
Nein
stationäre Thermokamera
640x512, InSb FPA
3,0 oder 1,5 - 5,0
-20 - 350
programmierbar von 0,0015 - 1.004Hz

Bau, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Kraftwerke, Metallverar- beitung, Mikroelektronik, Nahrungsmittel- industrie, Stahlindustrie, Zementindustrie
✓ / ✓
✓
✓
✓ / ✓
✓
✓
/ ✓
Thermohandkamera
320x240 (mit SuperResolution 640x480)
7,5 - 14
-20 - 350
33 Bilder/sek.

Medizintechnik
✓
✓
✓
✓ / ✓
✓
✓
1.920x1.080, 1/3" sensor for Full HD images
7,5 - 13,5
0 - 50

Zielsicher.

Neu



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

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

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

optris
when temperature matters

Turbo-Vision

Prüfung von zwölf Merkmalen eines Turboaggregats

Autor: Kamillo Weiß, Dipl.-Ing. (FH), Fachjournalist | Bilder: Kamillo Weiß / Cretec GmbH

Auf Basis einer PC-basierten Automatisierungsplattform hat Cretec bei einem deutschen Automobilzulieferer die Taktraten bei verschiedenen Prüfungen von Turboaggregaten deutlich gesenkt und garantiert eine 100%ige Rückverfolgbarkeit der Produkte.

Einmal erstellte Anwendungen oder Änderungen an Parametern können mit dem System unabhängig von den momentanen Einstellungen jederzeit zentral kontrolliert und verändert werden. Durch die Verwendung von High-End-IPCs auf Basis von Windows 10 IoT sind jederzeit Anpassungen am Prüfsystem auch ohne Systemintegrator möglich. Hierfür hat Cretec zusammen mit dem Kunden Halcon in das TurboPCS-System integriert. Darauf folgte in der Fabrik Schritt für Schritt die Inbetriebnahme verschiedener Vision-Applikationslösungen für eine ganze Fertigungslinie, die komplett im Kundensystem integriert sind.

Von acht auf 0,021 Sekunden

Der Automobilzulieferer bekommt seine Produkte von unterschiedlichen Lieferanten, die mittels verschiedener Laser markiert werden. Die bisher eingesetzte Smart-Kamera konnte nur die Data Matrix Codes eines Lieferanten lesen. Das PC-System von Cretec liest dagegen die Codes aller Lieferanten und das in einem Bruchteil der vorherigen Zykluszeit. In der bisherigen Einrichtung wurden zudem mit der Smart-Kamera an einem rotierenden Bauteil 2D-Codes eingelesen und die Rotationsposition ausgegeben. Die Markierungen erfolgen teils gelabelt und teils gelasert. Die neue Lösung reduzierte die Lese-/Taktzeit von acht auf 0,021s. Die am Dom montierte Kamera steuert dabei die Domebeleuchtung für die

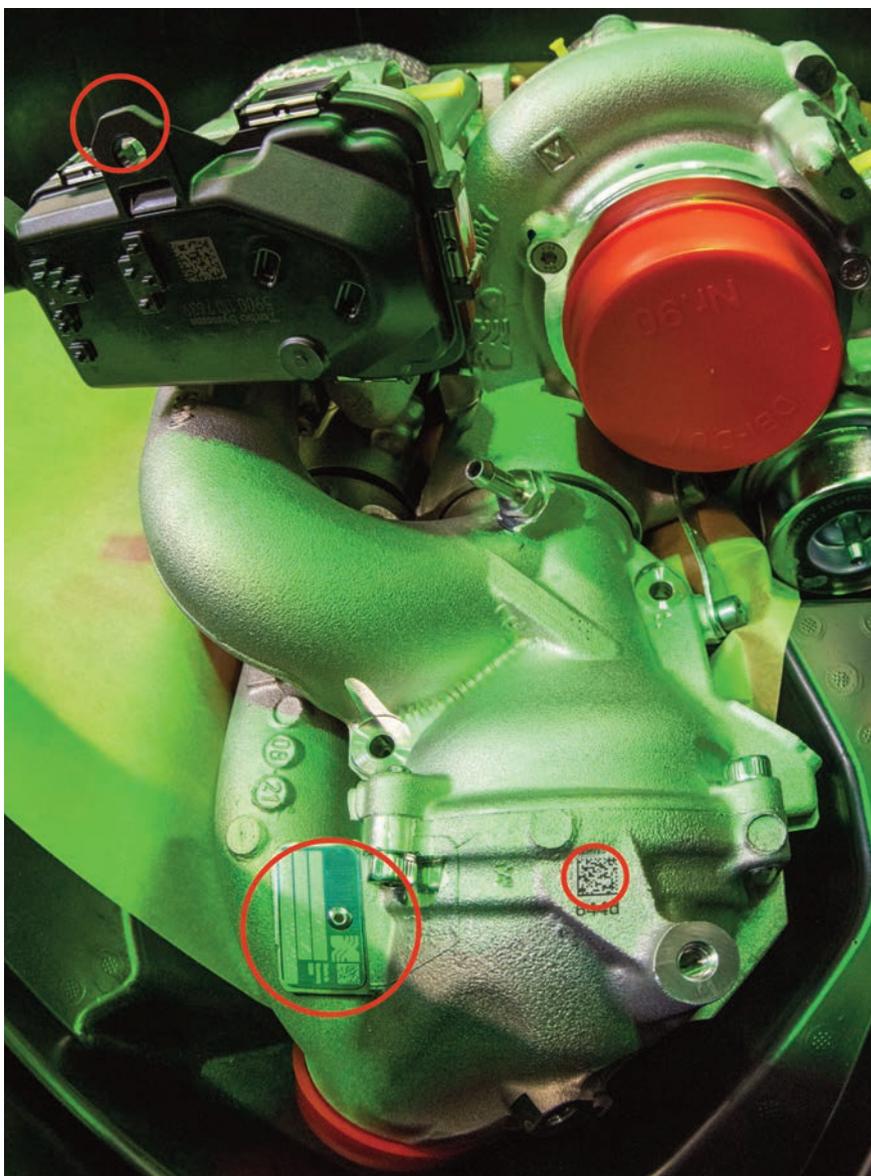


Bild 1 | Prüfung aus 3,5m Höhe von zwölf Merkmalen eines Turboaggregats eines Automobilzulieferers. Rot eingekreist: die Detektion eines 3mm breiten Kunststoffsteiges, das Typenschild des Aggregats sowie ein 5x5mm kleiner DM-Code.

Code-/Klarschriftlesung und hat durch eine Kombination von Dom- und Dunkel-feldbeleuchtung eine deutlich höhere Leseperformance erreicht.

Das Bildverarbeitungssystem wurde in die Anlagenstation integriert und eine hochauflösende GigE-Kamera mit dem Anlagenrechner verbunden, so dass das Vision-System die Daten direkt an das Kundensystem liefert. Somit ist die zuverlässige Analyse der Codequalität möglich, die Zuordnung in entsprechende Qualitätsstufen, die Abspeicherung der Ergebnisse und die Integration in die interne bzw. externe Unternehmenskommunikation möglich. Die Verifikation erfolgt konform zu gängigen internationalen Normen von 1D- (ISO15416) und 2D- (ISO15415, ISO29158, AIM/DPM) Codes. Die Daten des DM-Code mit der Verifikations-Klassifikation und die Klarschrift werden im Kundensystem gespeichert. Die Systemlösung läuft bereits seit über drei Jahren zuverlässig im wöchentlichen Dreischichtbetrieb ohne ein Problem. Frank Sperling, Vision-Spezialist bei dem Kunden: „Die mit dem neuen Bildverarbeitungsprojekt verbundenen Gesamtinvestitionen waren gegenüber den vormaligen individuellen Vision-Einzellösungen mit Smart-Kameras, nur etwa halb so hoch.“ Zudem konnte die Stabilität an den Montagestationen und deren Durchsatz deutlich gesteigert werden.

Vollständigkeitskontrolle aus 3,5m Höhe

Die Kunden aus der Automobilindustrie interessiert nur das Ergebnis einer absoluten fehlerfreien Produktzuverlässigkeit. Die kompletten Turbo-

Aggregate werden daher nach der Produktion in Boxen mit formangepassten Kunststoff-Trays für den Versand abgelegt, und verbleiben darin bis zum Eingang beim Endkunden. Vier Boxen bilden eine Ebene und drei Ebenen werden auf einer Palette untergebracht. Theoretisch könnte es aber passieren, dass Stopfen nicht

montiert wurden oder das Steckergehäuse für den Anschlussstecker beschädigt sind. Daher ist eine finale Dokumentation der Prüfungen nötig. Die etwa 1m Höhendifferenz zwischen der ersten und dritten Lage auf der Palette musste die Bildverarbeitungslösung bei der Kontrolle der verschiedenen Merkmale automatisiert bewäl-

Anzeige



FILTERS: A NECESSITY, NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

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

StabEDGE® Technology: superior wavelength control at any angle or lens field of view

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

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

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



tigen. Das Vision-System musste sich zudem außerhalb des Handlings- und Kranbereiches befinden, was eine Mindesthöhe von 3,5m notwendig machte. Gelöst wurde die Aufgabe mit einem Highend-IPC und der kompletten Integration der Systemlösung in die Software-Umgebung des Kunden. Unterhalb der Hallendecke wurden vier LED-Ringbeleuchtungsmodul mit integrierter Kamera jeweils zentral über der Position einer Box installiert. Über die Kamera erfolgt zudem synchronisiert die Steuerung der Blitzbeleuchtung. Die hohe Auflösung der vier Zoomkameras mit 20MP und Autofokusobjektiv gewährleisten die sichere Erkennung eines nur 3mm dicken Kunststoffsteiges bei dem Turboaggregat, und das aus bis zu 3,5m Höhe. Auch der kleine Data Matrix Code (5x5mm) und das Typenschild mit Kundendaten werden absolut sicher gelesen. Zu den insgesamt zwölf zu prüfenden Merkmalen gehört auch die Kontrolle des Vorhandenseins und der korrekte Sitz der Stopfen. Um die letztgenannte Aufgabe um Farbauswertungen zu erweitern, können - mit der 20MP Monochromkamera und



Bild 2 | Z-Ring Kontrolle des Turboaggregats auf Anwesenheit und 3D-Höhe mittels eines LED-Projektors und einer 20MP-Zoomkamera.

dem sequenziellen Schalten der rot/grün/blau-Farbkanäle der Beleuchtung - die Bilder zu einem RGB-Farbbild zusammengefügt werden. So erfolgt die eindeutige Detektion auch farblich unterschiedlicher Stopfen oder anderer Merkmale. Die physische Auflösung des zusammengefügt Bildes entspricht der einer vergleichbaren 60MP Farbkamera.

Rückverfolgbarkeit für Reklamationen

Wenn ein Merkmal des Turboaggregats im verpackten Tray fehlerhaft ist, wird es am Monitor im Aufnahmebild rot markiert. Parallel dazu werden die Boxen entsprechend grün bzw. rot beleuchtet, so dass die Werkerin oder der Werker - unabhängig vom Monitor - sofort eine Fehlermeldung vor Ort visualisiert bekommt. Die Daten und Bilder jeder Box werden zudem gespeichert. Damit garantiert der Automobilzulieferer die fehlerfreie Beschaffenheit jedes einzelnen Turboaggregats, wenn es im Tray verpackt an die Kundinnen und Kunden geht. So wurde beispielsweise eine Kundenreklamation für eine Lieferung von 24 angeblich fehlerbehafteten Aggregaten auf Grund der 100%igen Rückverfolgbarkeit mit Bildern der fehlerfreien Bauteile und der korrekten Verpackung abgelehnt. Das System läuft seit Januar 2021 und hat bereits innerhalb von sechs Monaten ein Vielfaches seiner Investitionskosten eingespart. ■

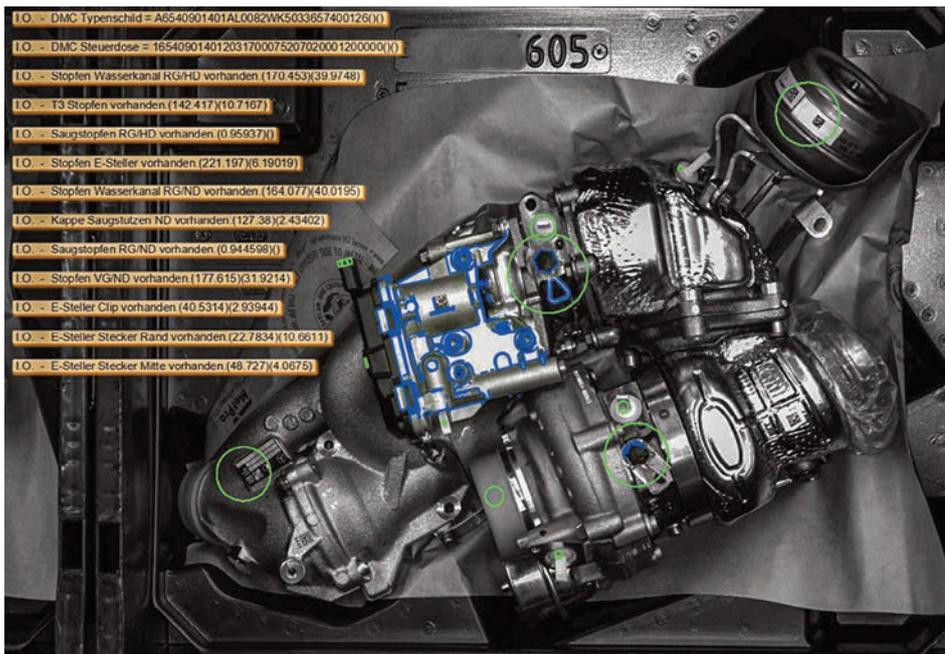


Bild 3 | Bis zu zwölf Merkmale werden bei der abschließenden Kontrolle im Verpackungszustand geprüft.

www.cretec.gmbh

Kompakter Wärmebildkamera-Core

Die ungekühlte Wärmebildkamera-Plattform MicroCalibir mit geringem Stromverbrauch von Teledyne Dalsa verfügt über den derzeit kleinsten VGA-IR-Core. Die neuartige 12µm-Mikrobolometer-Pixel-Technologie in einer Deep-ADC-ROIC-Schaltung ermöglicht einen internen Temperaturbereich von 1.000°C bei einem NETD-Wert unter 50mK. Das Kameraformat von 21x21mm hat einen LWIR-Bildsensor mit einem hohen Dynamikbereich. Die Kameras erreichen durch den Einsatz wählbarer Rauschfilteralgorithmen niedrige NETD-Werte von unter 30mK und sind mit QVGA- und VGA-Auflösung erhältlich. Die derzeit verfügbaren Schnittstellen sind LVCMOS und USB2, eine CSI2-Version folgt später.

Teledyne Dalsa Inc.
www.teledynedalsa.com



ATEX-Temperaturmonitoring als Komplettlösung

Polytec bietet ein thermografisches Komplettsystem an, das sich an unterschiedlichste Szenarien anpassen lässt. Es besteht aus einer smarten ATEX-zugelassenen Wärmebildkamera und einer modularen Bildverarbeitungssoftware. Das Herz der Lösung ist eine Wärmebildkamera von AT – Automation Technology. Sie vereint radiometrisch kalibrierten Wärmebildsensor,

Prozessor und viele Schnittstellen in einem IP67-Gehäuse. Die Systemlösung kann unter Beachtung von ATEX-Richtlinien direkt mit der Prozesssteuerung kommunizieren. Sie wird so konfiguriert, dass sie z.B. bei bestimmten Schwellenwerten Alarme ausgibt oder bei Be-

darf automatisch zwischen mehreren Inspektionsaufgaben wechselt.

Polytec GmbH
www.polytec.de

- Anzeige -

Kompakte IR-Kamera mit Auto Hotspot Finder

Bei der kompakten Infrarotkamera Xi 410 von Optris wird durch die integrierte Auto-Hotspot-Finder-Funktion die Temperatur von sich bewegenden Objekten zuverlässig gemessen, ohne dass die Kamera neu justiert werden muss. Bei Ausfall der Netzwerkverbindung erledigt die Kamera den Job auch vollautonom. Neben einem Fast-Ethernet Interface steht auch eine USB2.0-Schnittstelle zur Konfiguration, sowie ein direkter 0/4 bis 20mA-Analogausgang zur Verfügung. Über ein externes Prozess-Interface können bis zu neun frei definierbare Messfelder als Analogausgänge weiterverarbeitet werden oder über Relais als Alarm ausgegeben werden. Zudem ist die Kamera mit einem Motorfokus ausgestattet, der eine Scharfstellung aus der Ferne über die kostenfreie Software PIX Connect ermöglicht. Die Auflösung der Kamera liegt bei 382x240 Pixel bei einer Bildfrequenz von 25Hz. Sie ist für Temperaturmessungen im Bereich von -20 bis +900°C kalibriert.



Optris GmbH
www.optris.de



DMR410/420

Der erste KI basierte Codeleser von IOSS

- Kontinuierliche automatische Selbstoptimierung
- Höchste Lese- und Prozesssicherheit
- Ethernet und Profinet
- Autofokus und automatisches Teach-in

www.ioSS.de



Smarte 3D-Kamera für Roboterapplikationen

Die 3D-Kamerafamilie rc_visard von Matrix Vision und die Software-Suite rc_reason wurde für stationäre und mobile Roboter-Anwendungen entwickelt. Mittels on-board-Prozessor können Kameradaten direkt verarbeitet und aufgabenrelevante Informationen, wie Greifpunkte, direkt an die Roboter-Anwendung weitergegeben werden. Für spezifische Aufgaben bietet rc_reason intelligente Werkzeuge, mit denen unter anderem Pick&Drop-Anwendungen realisierbar sind, ohne einzelne Objekte zu trainieren. Für akkurate Pick&Place-Anwendun-



gen kann außerdem auf Basis von CAD-Daten eine Greifpunktbestimmung durchgeführt werden. Die 3D-Kameras gibt es mit zwei Basisabständen (65 und 160mm), zwei Brennweiten und sie erfassen bis zu 1,2 Millionen 3D-Datenpunkte.

Abhängig von der Auflösung können Punktwolken mit einer Frequenz von bis zu 25Hz erzeugt werden

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de

Inspektion und Validierung von Produktcodes

Domino Printing Sciences hat mit der R-Serie intelligente Bildverarbeitungssysteme für die automatische Überprüfung und Verifizierung von Produktcodes, einschließlich Datumcodes, Chargennummern, Barcodes und 2D-Codes veröffentlicht. Die Systeme sind für Domino-Schriften, Druckeigenschaften und Tinten optimiert und lassen sich nahtlos in bestehende Produktionslinien integrieren. Die Serie umfasst drei Produkte: Das Modell R550 ist eine komplette Code-Verifizierungslösung, welche die Daten sowohl

für menschen- als auch für maschinenlesbare Codes verifiziert sowie die Lesbarkeit, die Qualität und die Platzierung des Codes überprüft. Das Modell R350 validiert die Lesbarkeit und Qualität von maschinenlesbaren Codes, während das Modell R150 eine kostengünstige Einstiegsoption ist, die eine vereinfachte Prüfung auf Vorhandensein und Platzierung von Codes bietet

Domino UK Limited
www.domino-printing.com

3D-Vision mit integrierter Kollisionsvermeidung

Das Bildverarbeitungssystem VMT OSC 6D (Object Shape Capture) von VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH ermöglicht die 3D-Lagererkennung von Objekten und Baugruppen zur Führung von Manipulatoren oder 6-Achsrobotern. Es setzt dabei nicht mehr auf optische Merkmale wie

sonders großvolumige Bauteile oder Baugruppen erfassen. Das System wird nur anhand von CAD-Daten der Roboterzelle und des Objektes eingerichtet und in Betrieb genommen.

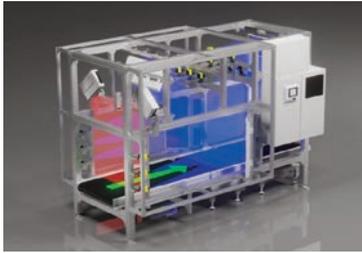
VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungs. GmbH
www.vmt-vision-technology.com

- Anzeige -

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

Löcher, Ecken und Kanten, sondern auf eine 3D-formbasierte Erfassung von Objekten und Baugruppen. Dadurch kann das System auch Bauteile erfassen, welche keine prägnanten optischen Merkmale aufweisen. Das System ist skalierbar und kann sowohl sehr kleine als auch be-





Gewicht, Volumen und 2D Code in einem

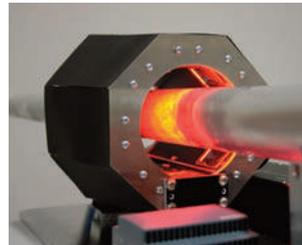
Der DWMS-Scantunnel von Stadler + Schaaf ist ein modulares System zur Erfassung von Gewicht und Volumen von Paketen und Waren. Bis zu 6-Seiten-Barcodelesung sind möglich und auf KI-Basis werden auch Waren-

sendungen in Kunststoffwannen sowie beschädigte Pakete oder Warenträger zuverlässig detektiert. Das modulare Konzept und die kompakte Bauform ermöglichen den einfachen Versand des vormontierten Scantunnels. Vor Ort lässt er sich schnell in Bestandsanlagen integrieren. Konzipiert ist der Scantunnel für Bandgeschwindigkeiten von bis zu 3m/s. Die Messung von Volumen und Gewicht ist optional auch kalibrierbar.

Stadler + Schaaf Mess- und Regeltechnik GmbH
www.stadler-schaaf.de

CIS-Systeme zur Rohr- und Profilspektion

Der Industriescanner RingCIS (Contact Image Sensor) von Tichawa Vision ermöglicht eine 360°-Qualitätssicherung der Außenseiten von Rohren, Profilen und Tuben und findet kleinste Kratzer, Risse und sonstige Mängel von Prüfobjekten. Dabei sind Transportgeschwindigkeiten von bis zu 600m/min realisierbar. Die Sensorgeometrie ist an die unterschiedlichen fixen oder variablen Durchmesser der Profilverformen anpassbar. Aufnahmen mit Auflösungen bis zu 600dpi, entsprechend einer Pixelgröße von 0,04mm, sind möglich. Anwender haben die Auswahl zwischen einer monochromen oder der farbigen RGB Bildgebung.



Tichawa Vision GmbH
www.tichawa-vision.com

Gewichts- und Volumenmessung für die Logistik

Mit der 3D-Kamera-basierten Lösung zur Datenerhebung und Frachtvermessung MetriX-Freight von Metrilus in Verbindung mit den Wägelösungen von Bizerba wird ein voll integriertes Komplettsystem zur Volumen- und Gewichtsmessung erschaffen. Mit diesem lassen sich wenige Zentimeter große Waren sowie komplex kommissionierte Paletten vermessen. Die statischen Messsysteme lassen sich gänzlich auf die individuellen Kundenanforderungen anpassen. Im Zusammenspiel der Komponenten werden schließlich sowohl Gewichts- als auch Volumendaten generiert, kombiniert und dem Anwender über eine gemeinsame Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Die Messgeschwindigkeit der manuell zugeführten Waren, Gebinde und Paletten liegt bei wenigen Hundert Millisekunden.



Bizerba GmbH & Co. KG
www.bizerba.de

Machen Sie keine Kompromisse bei Ihrem 3D-Sensor!



MCS-Serie

Modulare 3D-Kompaktsensoren:

- ✓ Maßgeschneiderte 3D-Sensoren auf Basis der weltweit schnellsten und höchstauflösenden Laser-Profilometer
- ✓ Modular konfigurierbar, um Ihre Anforderungen in Bezug auf FOV, Auflösung und Geschwindigkeit perfekt zu erfüllen
- ✓ Höchste auf dem Markt erhältliche Profilauflösung mit bis zu 4096 Punkten / Profil (4K Ultra-HD)
- ✓ Unterstützung des neuesten Industriestandards GenICam 3D (inkl. MultiPart und MultiPeak)
- ✓ Keine NRE-Kosten für kundenspezifische Anpassungen
- ✓ Optional als Doppelkopfsensor für eine noch bessere 3D-Scanqualität erhältlich
- ✓ Alle Konfigurationen sind werkskalibriert
- ✓ Robustes Design für maximale Zuverlässigkeit



Automation Technology

www.AutomationTechnology.de

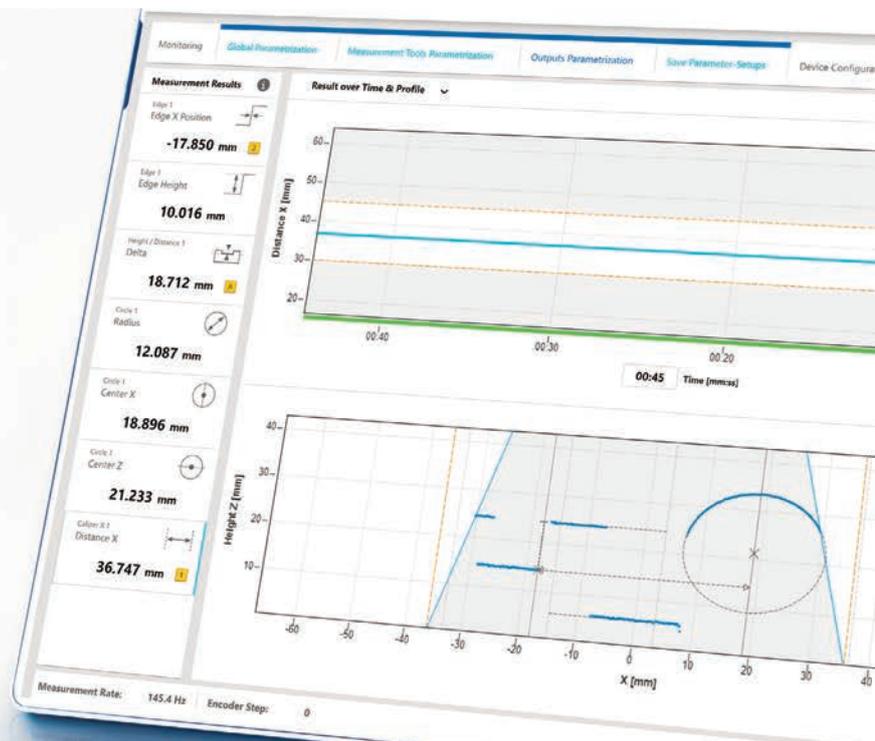


Bild 1 | Die smarten Profilsensoren OX200 sind einfach zu bedienen und übertragen Messwerte direkt in die Steuerung. Die im Sensor integrierten Messwerkzeuge ermöglichen umfangreiche Profilanalysen.

Schluss mit Vorurteilen

Vier Gründe warum sich smarte Profilsensoren lohnen

Autor: Dr. Henri Ehrke, Product Mangement Advanced Sensorik, Baumer | Bilder: Baumer Holding AG

Smarte Profilsensoren können aufwändige Vision-Systeme ersetzen und machen die Qualitätskontrolle einfacher und kostengünstiger. Doch manche Anwender scheuen sich immer noch die Produkte einzusetzen. Warum eigentlich?

Wie schon ein Zitat sagt: „Qualität bedeutet, dass der Kunde und nicht die Ware zurückkommt.“ Das unterstreicht die enorme Bedeutung der Qualitätskontrolle und daher gewinnen auch smarte Profilsensoren in der Inline-Kontrolle als Alternative zu aufwändigen Vision-Systemen an Bedeutung. Denn diese sind schneller zu implementieren, leichter zu handhaben und ohne Vision Knowhow zu nutzen, als die doch meist recht komplexen Bildverarbeitungssysteme. Anwenderinnen und Anwender berichten von Zeitersparnissen von bis

zu zwei Wochen und Kostenreduzierungen im fünfstelligen Bereich. Im Folgenden gibt der Fachbeitrag Antworten auf vier Fragen, welche immer wieder von potentiellen Anwendenden von smarten Profilsensoren zu hören sind:

Punkt 1: **Was ist ein smarter Profilsensor – ist das ein neuer Marketinglogan?**

Ein Profilsensor ist ein Sensor, der es ermöglicht die Höhenkontur eines Objektes zu messen. Er ist somit eine Mi-

schung aus einem Distanzsensord, der entlang der z-Dimension misst, und einer Flächenkamera, welche in der xy-Ebene misst. Zudem sind die Sensoren äußerst kompakt. Zur Messung wird von einer Laserdiode eine Linie auf das Objekt projiziert. Dieses Licht wird teilweise vom Objekt in den Sensor zurück reflektiert. Aufgrund der Position der reflektierten Laserlinie auf der im Sensor verbauten Kamera - und anhand von Kalibrationsdaten - liefert der Sensor dann ein Höhenprofil des Objektes und zwar kalibriert, sowie direkt

in mm. Klassischerweise liefert ein Profilsensor lediglich Profildaten, welche die Anwendenden noch weiter verarbeiten müssen. Dies geschieht meist auf einem Rechner. Es ist möglich, die Auswertungen der Sensoren frei zu programmieren und mithilfe eines Encoders und Förderbandes auch 3D-Messungen mit einem Profilsensor zu erzeugen. Dafür braucht es aber Ressourcen und Zeit. Der Vorteil eines smarten Profilsensors ist, dass die Kompetenz quasi im Sensor selbst verpackt ist, weshalb er die Bezeichnung 'smart' trägt, da in ihnen langjähriges Applikationswissen verpackt ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Sensoren bereits konkret Ergebnisse in mm liefern.

Punkt 2:
Komplexe Sensoren erfordern spezielle Software. Darauf haben wir keine Lust.

Ein Schwerpunkt der Entwickler bei Baumer lag auf der Bedienoberfläche. Daher ist bei den Profilsensoren die Bediensoftware mit dabei, also keine externe Software nötig. Dadurch entfällt das Installieren einer Software auf dem PC und es muss nur die IP-Adresse oder Bezeichnung des Sensors in einen Webbrowser eingegeben wer-

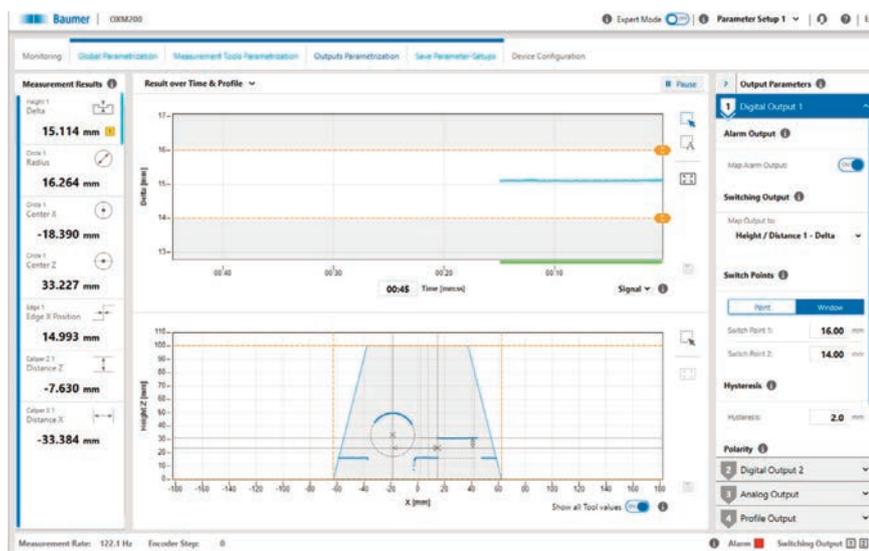
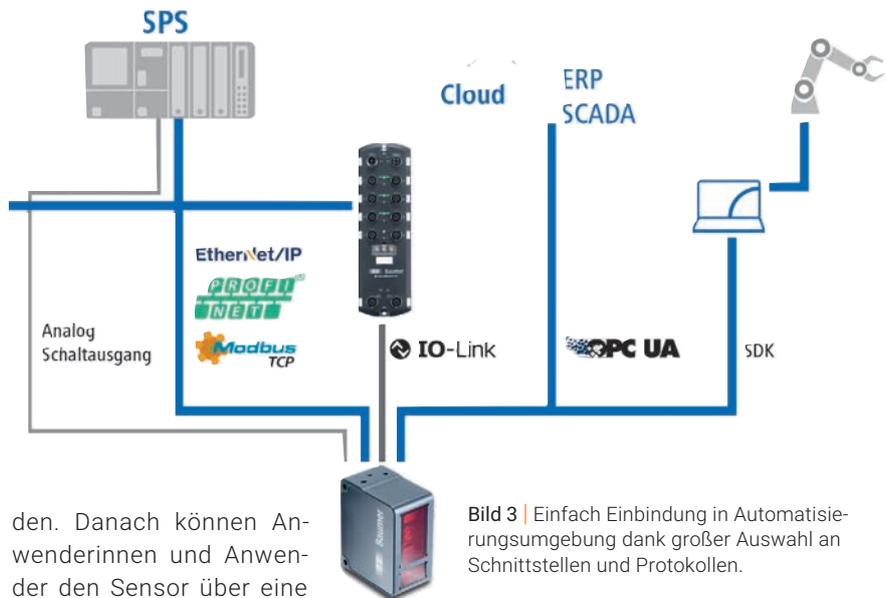


Bild 2 | Das im Sensor integrierte Webinterface ermöglicht eine schnelle Einstellung der Profilsensoren.



den. Danach können Anwenderinnen und Anwender den Sensor über eine Oberfläche parametrisieren, sie arbeiten also quasi direkt auf dem Sensor.

Punkt 3:
Ein reiner Profilsensor liefert nur Profilkonturinformationen. Das reicht mir nicht.

Stimmt. Damit daraus Messwerte abgeleitet werden können, müssen Anwendende in einer externen Software eine Auswertung programmieren. Sie können allerdings durch im Sensor bereits integrierte Werkzeuge aus einem vordefinierten Werkzeugkasten auswählen, was der Sensor messen soll. Dabei hat jedes Tool (z.B. Höhe oder Gerade) un-

Bild 3 | Einfach Einbindung in Automatisierungsumgebung dank großer Auswahl an Schnittstellen und Protokollen.

terschiedliche Ausgabewerte (wie die Höhendifferenz oder das Maximum oder Minimum des gesamten Profils). Zum Aktivieren und einstellen sind weder Programmiererfahrung noch ein tiefgreifendes Vision Knowhow notwendig. Während des Einstellens werden die Nutzenden durch eine Visualisierung im Profilgraphen geführt, so dass jederzeit klar ist, was der Sensor sieht. Die Werkzeuge sind so konzeptioniert, dass eine Steuerung die Ergebnisse direkt weiterverwenden kann.

Punkt 4:
Daten in die Steuerung zu bekommen ist ein Graus. Protokollumsetzer usw. kosten Zeit.

Die smarten Sensoren von Baumer zeichnen sich dadurch aus, dass sehr viele Schnittstellen und Protokolle bereits im Sensor integriert und somit nativ verfügbar sind. teilweise sogar parallel nutzbar. So können beispielsweise Daten über Profinet, ModbusTCP, OPC UA und IO Link parallel empfangen werden. Die meisten Protokolle basieren auf einer Ethernet-basierten Schnittstelle und greifen somit auf Standardkomponenten zurück, was die Integration beschleunigt. Zusammen mit dem Webinterface vereinfacht dies das Lesen der vom Sensor erzeugten Daten in der SPS.

www.baumer.com/OX200

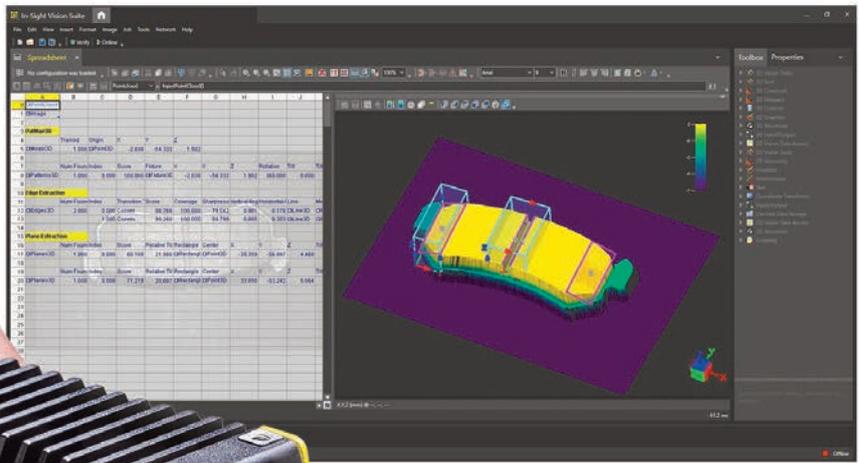


Bild 1 | Die Programmierumgebung umfasst alle notwendigen Werkzeuge für die 3D-Bildverarbeitung, wie z.B. die Tools PatMax3D, Blob3D und 3D Geometry.

Speckle free

3D-Bildverarbeitung mit Speckle-freiem, blauem Laser

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

Durch den Einsatz einer kürzlich patentierten Technologie reduziert Cognex den Speckle-Effekt von Laserlinien und optimiert dadurch Triangulations-basierte 3D-Bildverarbeitungslösungen. Das Embedded-Vision-System In-Sight 3D-L4000 ist das erste Produkt, das die Vorteile des blauen Lasers nutzt.

Das Laser-Triangulationsverfahren hat sich als maßgebliche Technologie für die 3D-Bildverarbeitung etabliert, um hochaufgelöste und präzise 3D-Bilddaten zu generieren. Eine Schwachstelle des Verfahrens ist seit jeher, dass die projizierten Laserlinien so genannte Speckles aufweisen. Dieses physikali-

sche Phänomen entsteht durch Interferenzeffekte des Laserlichts, das von der Prüfoberfläche reflektiert wird und dadurch helle und dunkle Punkte auf dem Kamerachip oder im Auge des Betrachters erzeugt, wo eigentlich eine scharfe Linienprojektion gewünscht ist. So entsteht im 3D-Laser-Triangulationssystem

ein störendes Bildrauschen. Aus diesem Grund versuchen Entwickler bereits seit Jahren mit verschiedenen Methoden, Speckles zu reduzieren. Bisherige Bemühungen mit vertretbarem Mehraufwand führten jedoch nicht zu nennenswert besseren Ergebnissen.

Ansatz mit Schutzklasse 2M

Mit einem inzwischen patentierten Verfahren hat Cognex eine Lösung gefunden, um das Auftreten und die Effekte von Speckles zu minimieren und extrem gerade, saubere und helle Laserlinien zu erzeugen. „Grundlage der neuen Techno-

logie ist ein blauer Laser mit einer Wellenlänge von 450nm“, erläutert Thomas Ruhnau, Director of Engineering bei Cognex, der die Entwicklung des integrierten Lasers von Anfang an begleitet hat. „Der Laserstrahl wird anschließend von einem mikroelektromechanischen Spiegel mit Ultraschallschwingungen in einer Ebene so abgelenkt, dass ein gefächertes Strahl entsteht. Dieser wird dann auf eine Diffusoroptik geleitet, welche einen perfekten Laserfächer mit einer genau definierten Breite und einer Intensitätsverteilung erzeugt, die entlang der Linie absolut gleichmäßig ist und die Entstehung von Speckle im Ansatz unterbindet.“ Für die hohe Qualität der so erzeugten Laserlinie sorgt laut Ruhnau zudem eine spezielle Feldlinse, die den gefächerten Laser bündelt. Das Zusammenspiel der optischen Elemente ermöglicht eine Laserlinie, die im Vergleich zu herkömmlichen Laserliniengeneratoren keinen signifikanten Lichtverlust aufweist und auf diese Weise die optimalen Voraussetzungen für verbesserte Ergebnisse von 3D-Visionlösungen schafft.

Ein weiterer Pluspunkt ist, dass das System robust genug für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen ist und dennoch innerhalb der Sicherheitsgrenzen für Laser der Schutzklasse 2M ar-

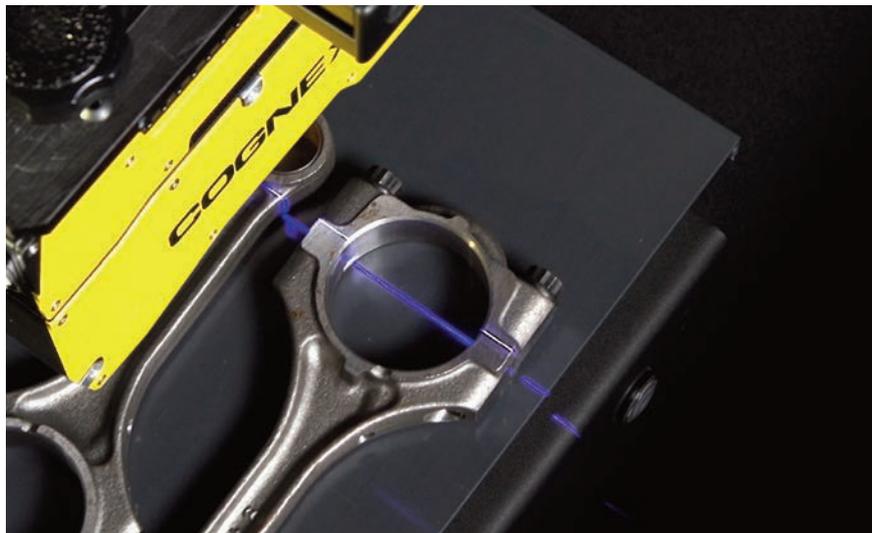


Bild 3 | Bei Anwendungen wie z.B. der 3D-Inspektion von Gußteilen ermöglicht die Speckle-freie Laserlinie des Triangulations-basierten 3D-Visionssystems In-Sight 3D-L4000 genauere Ergebnisse als bisherige 3D-Bildverarbeitungssysteme.

beitet. Grund dafür ist das eingesetzte Projektionsverfahren: Da die Laserlinie in voller Breite projiziert und nicht von einem einzelnen Lichtpunkt gezeichnet wird, bleibt die Linienhelligkeit hoch, während die Lichtmenge sinkt, die ein Sicherheitsrisiko für Personen darstellen könnte. „Durch die sehr schnelle Bewegung des Lasers über die Diffusoroptik gibt es keine stehende Punktquelle, die im Auge einer Person abgebildet werden und Schaden anrichten könnte“, verdeutlicht Ruhnau. „Dadurch steigt die Sicher-

heit für das Bedienpersonal und es bestehen geringere Anforderungen an die Sicherheitsausrüstung.“

Doppelt so schnell dank neuer Technologie

Cognex hat die Speckle-freie blaue Laseroptik bereits in einem ersten Produkt integriert: Das 3D-Vision-System In-Sight 3D-L4000 nutzt die Vorzüge dieser Technologie und ermöglicht Anwendern damit mindestens doppelt so hohe Prüfgeschwindigkeiten wie vergleichbare Wettbewerbsprodukte. Neben den qualitativ besseren Ergebnissen verfügt das System jedoch noch über weitere Vorzüge, so Ruhnau: „Üblicherweise erfordern 3D-Bildverarbeitungssysteme einen externen, leistungsstarken Rechner, um die aufgenommenen Bilder zu verarbeiten. Als intelligentes 3D-System ist In-Sight 3D-L4000 bereits mit ausreichend integrierter Rechenleistung und geeigneten 3D- sowie 2D-Vision-Tools ausgestattet, um die Inspektion echter 3D-Punktwolken durchzuführen.“ Cognex plant, seine neue Speckle-freie Lasertechnologie künftig noch in weitere Produkte zu integrieren, verrät Ruhnau. ■

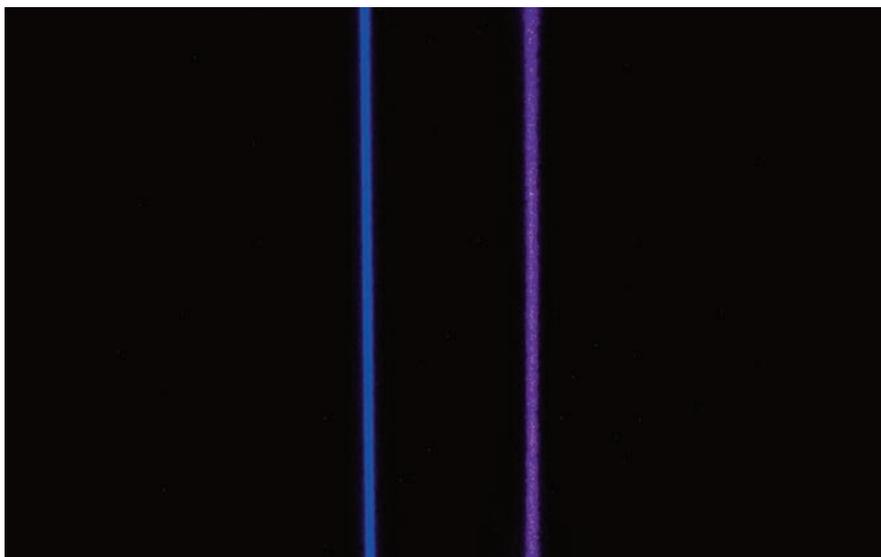


Bild 2 | Die patentierte blaue Laserlinie des In-Sight 3D-L4000 (l.) weist eine deutlich höhere Gleichförmigkeit auf.

www.cognex.com

Paketprüfung im Dreisekudentakt

Profilsensoren ermöglichen Packaging von 2Mio. Paketen pro Tag

Autorin: Nina Claaßen, Marketing Manager, AT – Automation Technology GmbH
Bilder: AT – Automation Technology GmbH

Eine Paketkontrolle im Dreisekudentakt und ein Volumen von mehr als 2Mio. Paketen pro Tag: So lauteten die Anforderungen des Intralogistik-Anbieters Dematic, der für ein neues Lager auf der Suche nach einem Inspektionssystem für die Prüfung eingehender Kartons war. Den Pitch gewann der Systemintegrator Neogramm mit einer angepassten 3D-Sensurlösung von AT.



Dabei ging es darum, eine Contur-Verifier-Applikation zu entwickeln, welche die eingehenden Pakete auf deren Zustand und Beschaffenheit kontrolliert und anhand dessen deren Einlagerungsfähigkeit einordnet – und das in einer Taktung von nur drei Sekunden. Im Falle der Unversehrtheit sollten die Kartons im Dematic Multishuttle eingelagert, im Falle einer Beschädigung in den Bereich der manuellen Umverpackung geleitet werden. Die Herausforderung dabei: die hohe Varianz der Pakete, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Herkunft aus Übersee bis zu einer Maximalgröße von 60x60x80cm weder in puncto Maße genormt noch verpackungstechnisch standardisiert sind.

Variable 3D-Lösung

Die AT – Automation Technology stellte für die Prototypenentwicklung zunächst vier Produkte der Sensorfamilie C5-

2040CS zur Verfügung, die durch ihre Geschwindigkeit von bis zu 25kHz und ihre Genauigkeit von 2.048 Messpunkten pro Profil die optimale Sensorkombination für das neue Inspektionssystem darstellen sollten. Durch die hohe Leistungsstärke konnte garantiert werden, dass diese bei einer Messbreite von bis zu 1m selbst minimale Defekte prozesssicher erkennen. Ein Argument, das am Ende schließlich nicht nur Neogramm, sondern auch den Anlagenhersteller Dematic überzeugte: „Um Dematic die extreme Präzision des 3D-Sensors zu demonstrieren, klebten wir im Rahmen der Prototyp-Vorstellung ein Stück Klebeband auf einen Spiegel und ließen davon einen erfolgreichen 3D-Scan machen. Danach war die Entscheidung endgültig zugunsten von AT gefallen“, berichtete Stephan Könn,

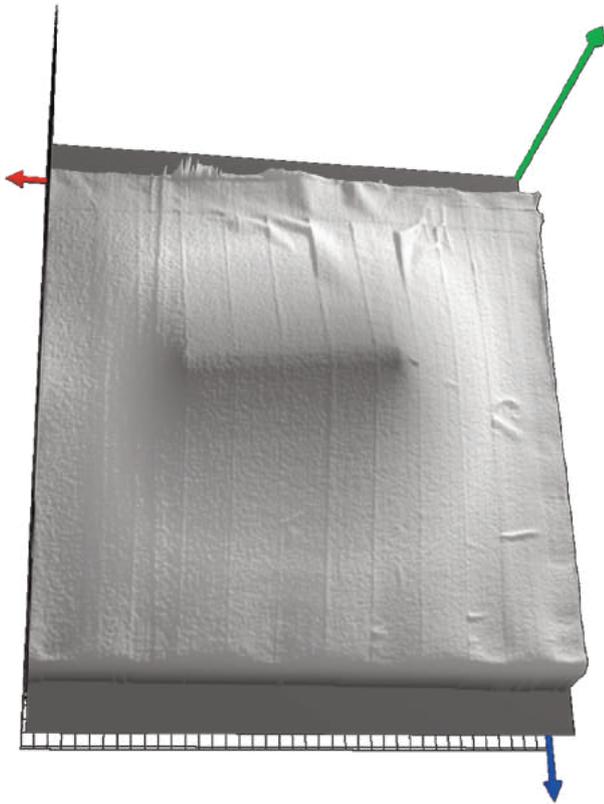


Bild 2 | Die 3D Sensoren C5-2040CS von AT - Automation Technology garantieren, dass bei einer Messbreite von bis zu 1m auch minimale Defekte an Paketen im Distributionszentrum von Dematic erkannt werden.

gramm doch einiges ab. Dieses musste auf kleinstem Raum agieren und nicht nur die Sensoren in der Maschine über Kreuz in das Inspektionssystem montieren, sondern diese auch noch präzise aufeinander abstimmen. „Die Anlage von Dematic ist das bis dato größte Projekt in der Historie unseres Kunden. Kompromisse waren hier keinerlei Diskussionsgrundlage, da der Bildverarbeitungsjob qualitativ hochwertig und einwandfrei sein musste. Es galt also, eine verlässliche Software für die komplette Anwendung zu entwickeln, die die Formstabilität der Kartons exakt einordnen und somit den Sortierungsprozess maßgeblich optimieren sollte und die Sensoren von AT so anzuordnen, dass es auch hardwaretechnisch keine Qualitätseinbußen gibt“,

www.neogramm.de
www.automationtechnology.de

Geschäftsführer Neogramm und erzählt weiter: „Wir konnten für die Entwicklung dieses besonderen Hochleistungs-Inspektionssystems auf keinen Standard-3D-Sensor zurückgreifen. Dafür waren die Herausforderungen zu speziell und auch die Anforderungen an die Technologie des Systems zu hoch. Der 3D-Sensor von AT erwies sich zusätzlich auch bezüglich der variablen Auswertungsmöglichkeiten durch seine AOI-Funktion sowie seine geringe Wartungsintensität als optimal, sodass die Kooperation für uns eine echte Win-Win-Situation darstellt.“

Tatsächlich liefert der ausgewählte 3D-Sensor dem Kunden stetig Updates über seine Leistungs- und Funktionsdaten. Ein plötzlicher Ausfall des Gerätes ist in diesem Fall schlichtweg nicht möglich. Durch sein IP67-Gehäuse kann der Sensor auch in rauen Industrieumgebungen eingesetzt werden. Darüber hinaus verfügt der 3D-Sensor über eine GigE-Schnittstelle und entspricht dem GigE Vision-Standard, der eine unkomplizierte Anbindung an jede gängige Bildverarbeitungssoftware sowie eine einfache Integration in bestehende System ermöglicht. „Unsere 3D-Kompaktsensoren der C5-CS-Serie gehören nicht nur zu den derzeit leistungsstärksten auf dem Markt, sie zeichnen sich eben auch aus durch den Einsatz von modernsten optoelektronischen Komponenten inklusive Laserlinienprojektoren der Spitzentechnologie. Dank der hochpräzisen Werkskalibrierung können sie via Plug&Play unmittelbar integriert werden“, sagt Michael Wandelt, Geschäftsführer von AT – Automation Technology.

Umfassendes Software Knowhow

Mit Plug&Play war es jedoch bei dem Inspektionssystem für das Premium-Lager nicht getan, verlangte insbesondere die Integration der 3D-Sensoren dem Entwicklungsteam von Neo-

- Anzeige -

GO ULTRA HIGH RES

FC24M

1.1" | 24MP (2.5µm)

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

6.5
mm

8.5
mm

12
mm

16
mm

25
mm

35
mm

50
mm

VISIT US AT

VISION

Booth No. 10B40

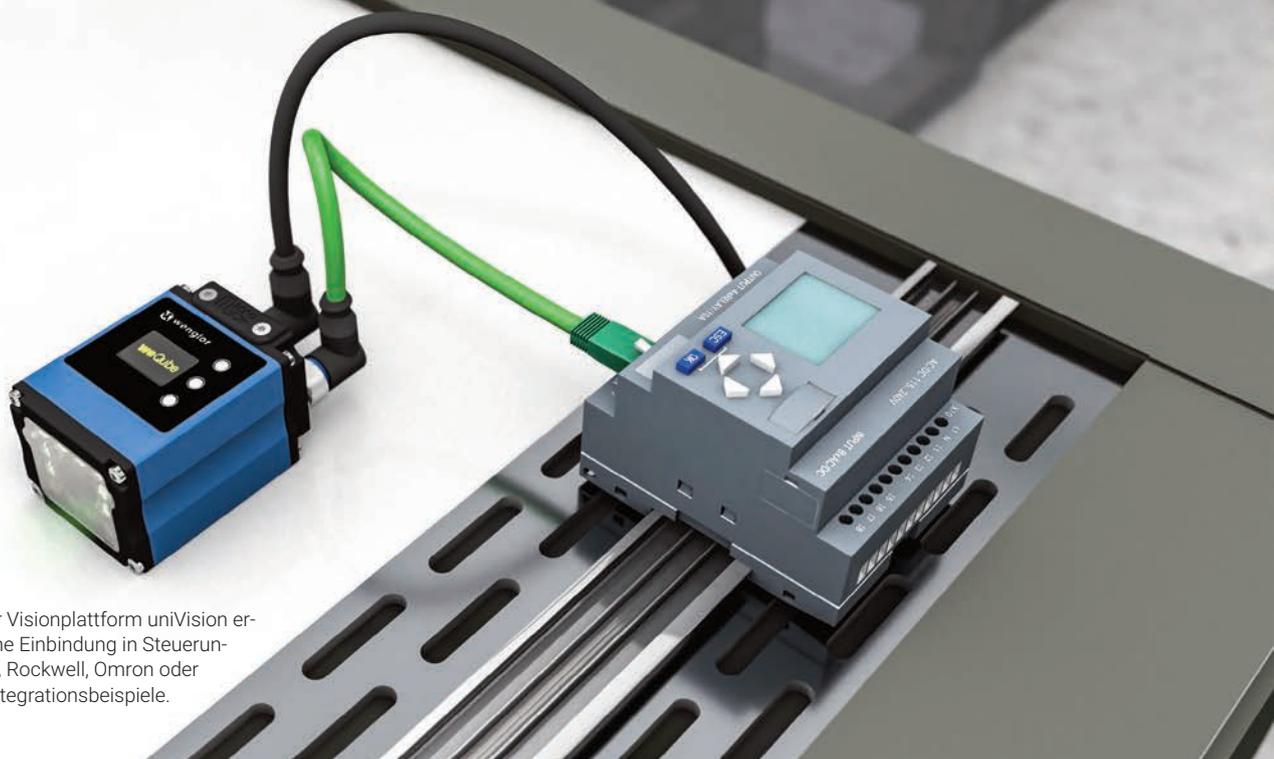
05-07 October 2021
Messe Stuttgart, Germany

> 12mm to 50mm can be used for up to 1.2"

> Excellent performance from close to infinity working distance

> Wide-band multi-coating produces transmission from VIS to NIR

www.kowa-lenses.com



Die Version 4.2 der Visionplattform uniVision ermöglicht die einfache Einbindung in Steuerungen von Siemens, Rockwell, Omron oder Beckhoff dank Integrationsbeispiele.

Einfache SPS-Integration

Steuerungsbeispiele erleichtern Vision-Integration in SPSen

Autor: Fabian Repetz, Teamleiter Public Relations, wenglor sensoric | Bild: Wenglor Sensoric GmbH

Die Einbindung von Visionkomponenten wie Smart Cameras, Visionsysteme oder 2D-/3D-Sensoren in Steuerungssysteme erfordert häufig einen hohen Zeit- und Kostenaufwand, speziell für Anwender mit wenig Erfahrung. Die Bildverarbeitungsplattform uniVision erleichtert diese Integration dank eines Updates durch Steuerungsbeispiele für verschiedene SPS-Typen.

„Wir haben zahlreiche Rückmeldungen erhalten, dass die Einbindung von Bildverarbeitungs- und -software in bestehende Infrastrukturen häufig Fragen beziehungsweise Unklarheiten aufwirft“, erklärt wenglor-Produktmanager Martin Knittel. Eine große Herausforderung stellt dabei insbesondere die Einbindung über Schnittstellen wie Profinet, Ethernet/IP oder TCP/IP bzw. UDP dar. „Wir wollen unseren Kunden die Integration von Visionprodukten aber so einfach wie möglich machen und haben daher gemeinsam mit dem Update 2.4 unserer Software uniVision Steuerungsbeispiele erstellt“, so Knittel weiter. Wählbare SPS-Beispiele gibt es für gängige Steuerungsumgebungen: TIA-Portal von Siemens, Studio 5000 Logix Designer von Rockwell, Sysmac Studio von Omron oder

TwinCAT3 von Beckhoff. Der Vorteil der Software-Plattform in Sachen Schnittstelle ist eindeutig: „Durch die all-in-one-Software uniVision sind die Schnittstellen für alle Vision-Komponenten nahezu identisch, was eine Integration erleichtert. Dies schafft Standardschnittstellen für unsere Kunden.“ Ein typischer Anwendungsfall ist zum Beispiel das Übertragen von Ergebnissen wie gelesenen Codes oder Messwerten vom Visionprodukt an die SPS. Aber auch das Senden von Trigger- oder Projektwechsel-Befehlen von der Steuerung an die Visionhardware zählt zu den Anwendungsfällen.

Werkzeugkasten uniVision

Die parametrierbare Standardsoftware uniVision dient der Analyse von Bildern

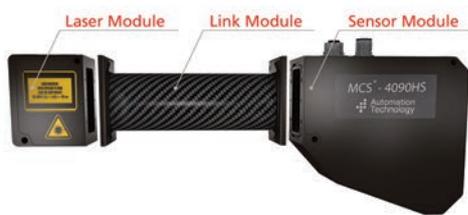
und Höhenprofilen im Bereich der industriellen Bildverarbeitung. 2D-/3D-Daten von Smart Cameras, Visionsystemen, smarten Profilsensoren und deren Control Units können darüber ausgewertet werden. Die Software ist wie ein Werkzeugkasten aufgebaut. Insgesamt stehen Anwendern je nach gewählter Hardware bis zu 25 unterschiedliche Softwaremodule (z.B. Messen, Schwellwert, Cluster, OCR, Mustervergleich, Nachführung,...) sowie unterschiedliche Templates (z.B. 1D-Codes lesen, Anwesenheit prüfen, Muster erkennen oder Farbe erkennen) zur Verfügung. ■

www.wenglor.com

3D-LÖSUNGEN

SCANNER
PROFILSENSOREN
CT / X-RAY

High-Speed-Modul für modularen 3D-Sensor



Das Sensormodul cx4090HS erweitert die modulare C6-Serie von AT – Automation Technology mit einer Sensorgeschwindigkeit von bis zu 26kHz sowie eine Auflösungsrate von 4.096 Messpunkten pro Profil. Mit einem Faktor von 1,8 ist das Modul fast doppelt so schnell wie die bisherigen 4K-Modelle und es können Objekte bis 2m Breite gescannt werden. Die 3D-Daten können mit Multi Part und Multi Peak ausgewertet werden.

AT - Automation Technology GmbH
www.AutomationTechnology.de

3D-Softwareplattform für bessere Scan-Ergebnisse

Bei der Version 9.0 der 3D-Softwareplattform Vxelements von Creaform wurde die Benutzerfreundlichkeit erhöht. So wird das Viewer Tool zum Teilen von Daten verwendet. Die Plattform ermöglicht Scans mit verschiedenen Auflösungen, um Details, Kanten und starke Krümmungen besser nachbilden zu können. Die Funktionen Netz ebenen, Berandungen extrudieren und Berandungen erweitern erlauben eine einfache Nachbearbeitung von 3D-Scandaten.



Ametek GmbH – Creaform Deutschland
www.creaform3d.com

- Anzeige -

Mitutoyo

www.mitutoyo.de

Bringt Sie in Zukunft weiter. Messtechnik von Mitutoyo.

Mitutoyo
supports
E-MOBILITY

BATTERIE-MODULGEHÄUSE



BESUCHEN SIE UNS!
VISION, 05. - 07. OKTOBER 2021, STUTTGART
HALLE 10, STAND C11

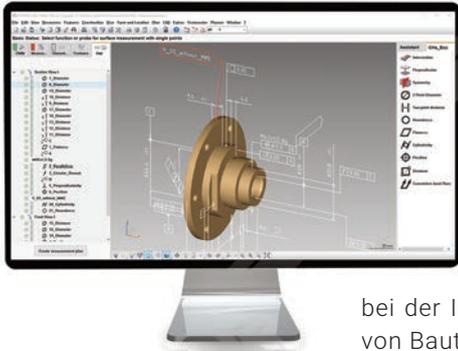


<https://www.facebook.com/MitutoyoDeutschland>
<https://www.instagram.com/mitutoyogermany/>
<https://www.linkedin.com/company/mitutoyo-deutschland/>

WEITERE INFOS ZU MITUTOYO
SUPPORTS E-MOBILITY



Automatisierte 3D-Prüfpläne und vieles mehr



Die neueste Version der Messsoftware Calypso 2021 von Zeiss IMT hat über 60 neuen Funktionen bzw. Weiterentwicklungen und reduziert Zeit- und Kostenaufwände

bei der Inspektion und Analyse von Bauteilen. So liegen bei der Berechnung von Freiformflächen

und Punktemengen die Ergebnisse jetzt 20mal schneller vor. Die Funktion dynamic planning ermöglicht eine einfache Anpassung des Prüfumfangs auf Basis von Dynamisierungsregeln aus MES/CAQ Lösungen, was deutliche Zeiteinsparungen erlaubt.

Carl Zeiss AG
www.zeiss.de

Abstandssensor und Schichtdickenmessung

Der CHRcodile Mini Sensor von Precitec ermöglicht berührungslose Abstands- und Dickenmessungen in hoher Genauigkeit. Der chromatisch-konfokale 3D-Sensor für Inline-Inspektionsanwendungen wiegt 550g, hat Abmessungen von

95x106x95mm und ermöglicht Messungen bis zu 4.000Hz (optional 10.000Hz). Das Gerät ist ideal für Positions- und Dimensionsbestimmung (z.B. für mikroelektronische Bauteile), Topografie, Profilrauheit (z.B. für Werkzeugoberflächen) und Dickenmessungen von Glas- oder Kunststoffbeschichtungen.



Precitec GmbH & Co. KG
www.precitec-optronik.de

**Register now.
Watch later.**

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

Register at the following link:
www.invdays.com



Session 7
Robot Vision
Basler
Sensopart
?



Session 8
Profile Sensors
wenglor
Photonfocus
Automation Technology



Session 9
Bin Picking
Optonic
Zivid
Isra Vision

Platin Sponsor:



Event Partners:



inVISIONDAYS

Background Image: ©saneel/stock.adobe.com

Hochauflösende Röntgeninspektion

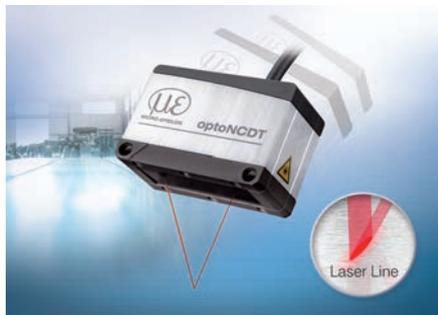


Die MesoFokus-Quelle bietet mit einem variablen, kleinen Brennfleck und 225kV eine Auflösung von bis zu 20lp/mm. MesoFokus bedeutet, dass die Brennfleck-Größe zwischen dem konventionellen MiniFokus und den offenen Mikrofokusröhren liegt. Die einzige Wartung ist das Fetten der Hochspannungskabel alle sechs bis zwölf Monate. So werden mit dem neuen Triodenfokussierungskonzept beim XRH222 CT-System von VisiConsult X-Ray folgende Eigenschaften erreicht: Einstellbare Brennfleckgröße von 50-200µm, konstante Röhrenleistung ab 25% der max. k und eine homogene Auflösung im gesamten Strahlungsfeld durch einen 20°-Zielwinkel.

VisiConsult X-ray Systems & Solutions GmbH
www.visiconsult.de/mesofocus-technology

Lasersensor für strukturierte und metallische Oberflächen

Die optoNCDT 1900LL Sensoren von Micro-Epsilon sind zur Abstandsmessung auf metallische und strukturierte Oberflächen in Messbereichen von 10 und 25mm konzipiert. Eine spezielle zylindrische Linse weitet den Lichtpunkt zu einem ovalen Lichtfleck auf. Durch optische Mittelung über den ovalen Lichtfleck werden Unebenheiten der Oberfläche kompensiert. Zusätzlich wird das Signal über Algorithmen optimiert.



Vor allem bei Messaufgaben mit reiner Abstandsänderung in Z-Richtung spielen die Sensoren ihre Vorteile aus. Bei Bewegungen in X- oder Y-Richtung liefern sie ebenfalls stabilere Messwerte als vergleichbare Punktsensoren.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
www.micro-epsilon.de

Kostengünstige Messpunkte

Messpunkte.de hat in Zusammenarbeit mit Druck- und Messtechnik-Experten eine kostengünstige Messpunkt-Alternative zu hochpreisigen OEM-Produkten (z.B. Creafom, GOM, Zeiss, Hexagon) entwickelt. Ziel ist es, im Vergleich zu OEM-Herstellern ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis auf gleichem Qualitätsniveau anzubieten. Durch Einschränkung der Produktpalette auf die am häufigsten nachgefragten Klebepunkte ist die Firma in der Lage, große Mengen zu produzieren und die daraus resultierenden Preisvorteile an die Kunden weiterzugeben.



MTT Measurement Technology Trade GmbH
www.messpunkte.de

Anzeige



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



Software-Release 2.4

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

www.wenglor.com/uniVision

Budgetfreundliche 3D-Einstiegskamera



Die 3D-Kamera Ensenso S10 eignet sich besonders für 3D-Anwendungen, die eine budgetfreundliche und einfach zu integrierende Kamertechnologie erfordern. Die 1,6MP Kamera verfügt über ein kompaktes, IP67-Gehäuse und liefert auch bei geringem Umgebungslicht robuste 3D-Informationen. Die Laserpunkt Triangulation der Kamera wird von einem neuronalen Netz beschleunigt und ermöglicht eine zuverlässige Zuordnung der aufgenommenen Musterpunkte zu den fest kodierten Positionen der Projektion. Bei Objektabständen von 50cm liegt die maximale Abweichung bei 0,6mm. Mit voller Projektorleistung erzielt das System bis zu 20 Punktwolken pro Sekunde.

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

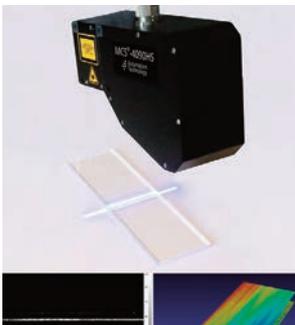
Omnidirectional ToF-Sensor with 360°x60° FoV

Jabil is developing an omnidirectional sensor for robotic and industrial platforms. By combining a custom optical assembly with an active illumination approach, a new 3D time-of-flight (ToF) depth sensor with a 360x60° field of view is being developed. In contrast to conventional ToF cameras, the immersive field of view of the omnidirectional sensor allows seamless detection and tracking of objects in a robot's path. The inventive use of scene information to dynamically control illumination, significantly reduces sensor noise while improving both data quality and power management.

Jabil Optics Germany GmbH
www.jabil.com



GenlCam 3D für 3D-Sensoren



Mit Genlcam 3D werden softwareübergreifend keine spezifischen Features mehr für die Kommunikation von Applikation und Hardware benötigt, d.h. es ist eine problemlose Verbindung zwischen Software und 3D-Kamera via Plug&Play möglich. Zwei weitere Vorteile des neuen Standard-Interface sind die Features MultiPart und MultiPeak. Dank MultiPart können, unabhängig vom Pixelformat und Algorithmus, deutlich mehr Merkmale

ausgegeben werden als bisher. Zusätzlich zu den Höhenwerten erhält der User z.B. auch Intensitätsdaten. Mit MultiPeak kann zudem ein exakter Peak definiert werden, wodurch z.B. Fehlmessungen aufgrund von Reflektionen ausgeschlossen sind. Automation Technology hat GenlCam 3D bereits in seinem neuen 3D-Sensormodul cx4090HS integriert.

AT - Automation Technology GmbH
www.AutomationTechnology.de

Zweimal 20MP-Auflösung für 3D-Stereoscans

Der 3D-Stereo-Scanner Micron 3D Green sSereo von Smarttech 3D (Vertrieb Polytec) bietet mit zwei 20MP-Detektoren eine sehr hohe Auflösung. Die farbige Abweichungsdarstellung der mitgelieferten Software ermöglicht den Abgleich von CAD-Zeichnung und gescanntem Objekt sowie reibungsloses Arbeiten mit Punktwolken von mehr als 300 Millionen Punkten auf Standard-Laptops. Die Einstellmöglichkeit verschiedener Messparameter ermöglicht das Scannen von dunklen oder glänzenden Oberflächen bei einer Scan-Genauigkeit von bis zu 17µm. Das grüne Licht eliminiert dabei externe Lichteinflüsse.

Polytec GmbH
www.polytec.com/3d-scanner

Anzeige

Kameraschutzgehäuse - Montagelösungen - Zubehör

www.autoVimation.com

- Anzeige -

LUMIMAX®
NEUER
LQHP80
FLÄCHENSTRAHLER

- KOMPAKT UND IP64
- BIS ZU 5 MILLIONEN LUX
- MAXIMALE FLEXIBILITÄT

www.lumimax.de

Werkzeug- maschinen im Fokus

Die Fachmagazine **dima** und **inVISION** bringen gemeinsam den Sonderteil 'Messtechnik rund um die Werkzeugmaschine' auf den Weg. Innovative Prüflösungen und hochproduktive Zerspanung gehören in der modernen Fertigung einfach zusammen.

Die **dima** berichtet seit 75 Jahren über Konzepte für effizientere Fertigungsabläufe in Unternehmen. Im Mittelpunkt stehen die spannenden Verfahren wie Drehen, Bohren, Fräsen oder Schleifen – etwa bei der Metallbearbeitung – sowie deren Vernetzung mit Automationslösungen sowie digitalen Systemen: die 'digitale maschinelle Fertigung' (www.dima-magazin.de). Damit die Prozesse in der modernen Fertigungswelt hochproduktiv ablaufen, sind Messtechnik und Bildverarbeitung seit Langem unverzichtbar. Da liegt es auf der Hand, dass die **inVISION** mit ihrem ausgewiesenen Experten für schnelle Prüf- und Inspektionslösungen Dr.-Ing. Peter Ebert und die **dima** gemeinsam diesen Sonderteil starten. Dieses Jahr geht der Blick auch zu den Fachmessen EMO 2021 Milano und Vision in Stuttgart – und dann im nächsten Jahr als 'Wiederholungstat' zur Control, die ebenfalls in der baden-württembergischen Landeshauptstadt ausgerichtet wird. Erfahren Sie aber zunächst gerne auf den folgenden Seiten, wie sich Ihre Fertigungsprozesse weiter optimieren lassen. Eine große Menge wei-



Dipl.-Ing. Dag Heidecker | dima-Chiefredakteur

terer Beiträge aus diesen dynamischen Themenfeldern stehen darüber hinaus auf der Homepage des jeweiligen Titels zur Verfügung – inklusive zahlreicher Ausgaben als kostenlose PDF-Datei zum Download als besonderer Leserservice sowie weboptimierter Meldungen und Fachartikel. Einen fokussierten Input wünscht Ihnen

Dag Heidecker

Dipl.-Ing. Dag Heidecker
dima-Chiefredakteur
dheidecker@tedo-verlag.de



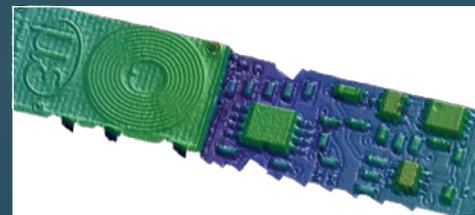
z-precision
bis zu 0,4 µm

NEU

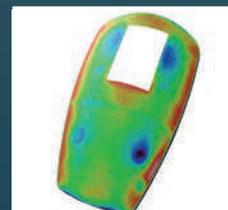
surfaceCONTROL 3D 3500

Die neue Generation der hochpräzisen Inline 3D-Messung

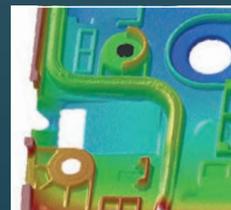
- Automatisierte Inline-3D-Messung zur Geometrie-, Form- & Oberflächenprüfung
- Höchste Präzision bis zu $< 0,4 \mu\text{m}$
- Bis zu 2,2 Mio. 3D-Punkte / Sekunde
- Einfache Integration in alle gängigen 3D-Bildverarbeitungspakete
- Leistungsstarke 3D-Software



Ebenheitsprüfung elektronischer Komponenten



Defekterkennung



Detektion feinsten
Strukturen

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/3D

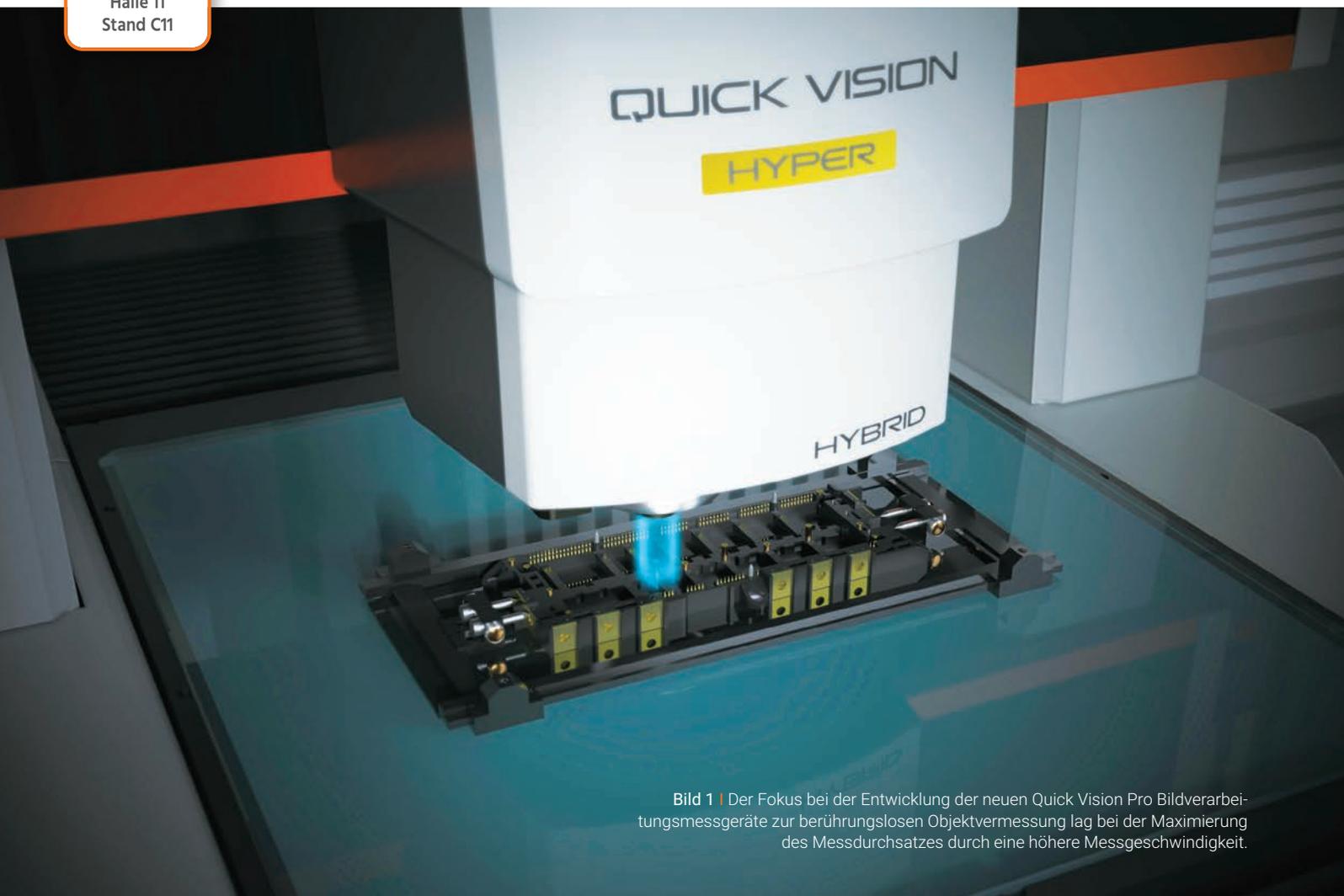


Bild 1 | Der Fokus bei der Entwicklung der neuen Quick Vision Pro Bildverarbeitungs-messgeräte zur berührungslosen Objektvermessung lag bei der Maximierung des Messdurchsatzes durch eine höhere Messgeschwindigkeit.

Hoher Messdurchsatz

Steigerung der Messgeschwindigkeit für optische Messsysteme

Autor: Dr. Michael Köppinger, Produktmanager, Mitutoyo Deutschland GmbH | Bilder: Mitutoyo Deutschland GmbH

In vielen Branchen ist die Messung der geometrischen Gestalt von Werkstücken unumgänglich. Ob zur Wareneingangskontrolle oder zur Sicherung von Produktionsprozessen. Da die Ansprüche an Messgenauigkeit, sowie Geschwindigkeit immer höher werden, wurde die neue Quick Vision Pro-Serie entwickelt.

Der Fokus bei der Entwicklung der Geräte zur berührungslosen Objektvermessung lag bei der Maximierung des Messdurchsatzes durch eine höhere Messgeschwindigkeit, sowie einer erweiterten Softwarefunktionalität. Um die Messgeschwindigkeit ohne Einbuße in der Messgenauigkeit zu steigern, wurden verschiedene Funktionen integriert. So verweilt der Messkopf bei der neuen Standard-Bilderfassungsfunktion StrobeSnap nur eine minimale Zeit an der Messposition. Durch den Einsatz eines modernen

Bildsensors und einer speziellen Beleuchtungsfunktion konnte die Messdauer im Vergleich zur herkömmlichen Methode um ca. 40% verkürzt werden. Dieser Geschwindigkeitsgewinn wird zudem durch eine Optimierung des Bildautofokus ausgebaut.

Zusätzliche Funktionen

Des Weiteren führen die TAF- und Stream-Funktion zur Vergrößerung des Messdurchsatzes. Bei der TAF-Funktion (Tracking Autofokus) wird der Ab-

stand zwischen Optik und Objektoberfläche durch die Verwendung eines koaxialen Laser-Abstandsensors permanent konstant gehalten. Somit entfällt der zeitraubende Fokussierungsprozess an jeder einzelnen Messposition. Durch die Stream-Funktion kann die Messdauer gerade bei nahe-beieinanderliegenden Messpunkten deutlich, um bis zu 80%, verringert werden. Hierzu wird die Beleuchtung mit der Position der Maschine synchronisiert. Erreicht der Messkopf die Messposition, wird ohne Veränderung der Verfahrensgeschwindigkeit, durch Verwendung eines kurzen Lichtpulses, ein scharfes Bild aufgenommen. Somit wird eine Vielzahl von Messpunkten bei kontinuierlicher Bewegung aufgenommen und ausgewertet. In Verbindung mit der TAF-Funktion ist dies auch bei Messaufgaben möglich, bei denen die Messpunkte nicht auf einer Ebene liegen.

Zusammengesetztes Gesamtbild

Zur Optimierung der Kantenerkennung können alle Messgeräte der Quick Vision Pro-Serie mit weißer- oder RGB-LED-Beleuchtung ausgestattet werden. Durch die Beleuchtung mit einzelnen Farben der RGB-Beleuchtung kann der Kontrast an Übergängen zwischen verschiedenen Materialien stark vergrößert werden, was die Präzision einer Messung verbessert oder überhaupt erst ermöglichen kann. Auch Softwareseitig wurden neue Funktionen integriert, womit ein zusammengesetztes Gesamtbild aus mehreren Einzelbildern erstellt werden kann, um größere Ausschnitte, oder das gesamte

Messobjekt auf einmal betrachten zu können. Dies vereinfacht dem Benutzer die Orientierung und Navigation und erlaubt es Messpunkte schneller aufzufinden. So werden Messprogramme schneller erstellt und die Fehleranfälligkeit durch falsch gesetzte Messpunkte verringert. Außerdem werden Messergebnisse direkt in dem zusammengesetzten Bild angezeigt, was neben der einfacheren Darstellung auch zur Erstellung einer umfassenden Dokumentation beiträgt. Darüber hinaus wurde die Dokumentationsfunktion neu entwickelt. Durch das Softwaremodul MiCAT Reporter können direkt anpassbare Berichte erstellt werden. In diesen können neben einer kompletten Auflistung aller für die Messung relevanter Daten auch verschiedene Bilder und Zeichnungen des Bauteils eingefügt werden.

Zwei Genauigkeitsklassen, drei Größen

Um verschiedensten Einsatzgebieten gerecht zu werden, bietet die Serie verschiedene Anpassungsmöglichkeiten. So sind die Geräte in zwei Genauigkeitsklassen erhältlich: Quick Vision Apex Pro bietet einen größten erlaubten Fehler von $E_{UX,(UY)}MPE = 1,5 + 3L/1000\mu m$ und Quick Vision Hyper Pro-Modelle von $E_{UX,(UY)}MPE = 0,8 + 2L/1000\mu m$, wobei L der Messlänge in mm entspricht. Jedes der Modelle ist in drei verschiedenen Größen erhältlich, wobei das Messvolumen von 300x200x200mm bis 600x650x250mm reicht. Dazu kommen die TAF-, Stream- und Beleuchtungsfunktionen. Eine wei-



Bild 2 | Quick Vision Pro ist in zwei Genauigkeitsklassen und jedes der Modelle in drei Größen erhältlich.

tere Option ist die Ausstattung mit zusätzlichen Sensoren. So kann jedes Modell mit einem Messtaster ausgerüstet werden, wodurch auch Messaufgaben lösbar sind, die mit einem Bildverarbeitungssensor allein nicht durchführbar wären. Außerdem gibt es für die Quick Vision Pro-Geräte den CPS (Chromatic Point Sensor), einen hochgenauen Abstandssensor, mit dem auch die Erfassung der Dicke von transparenten Materialien möglich ist. ■

www.mitutoyo.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



Bild 1 | Um den Qualitätsstandards der Automobilhersteller zu entsprechen, müssen Fehlstellen wie Lunker, Bearbeitungsspuren und sonstige Unregelmäßigkeiten auf den Funktionsflächen der Motorblöcke zuverlässig erkannt werden.

Motor: Dicht!

Motorblockflächenprüfung per Bildverarbeitung

Autor: Patrick Menge, Business Development Manager Europe Vision Systems, Teledyne Dalsa | Bilder: Polytechnik Schmidt

Leistung und Spritverbrauch eines Autos hängen stark von der Qualität der Motordichtflächen ab. Zur Prüfung der mechanisch bearbeiteten Flächen von Motorblöcken aus Aluminium-Guss setzt Polytechnik Schmidt auf Bildverarbeitung von Teledyne Dalsa.

„In den Motorenproduktionen verschiedener deutscher Hersteller werden die zugelieferten Komponenten für Kfz-Motorblöcke vor der Montage genau kontrolliert, um Reklamationen und damit verbundene Mehrarbeit beim Zulieferer zu vermeiden“, weiß Dietmar Schmidt, Gründer und Geschäftsführer der Polytechnik Schmidt GmbH. „Schlimmstenfalls sperren Autohersteller Zulieferer bei häufig auftretenden Qualitätsmängeln, was zu erheblichen Umsatzeinbußen für betroffene Unternehmen führen würde.“ Um dieses Risiko auszuschließen, vertraut ein

Hersteller von Motorblockteilen in Thüringen seit Kurzem auf ein Bildverarbeitungssystem von Polytechnik Schmidt und prüft damit die Dichtflächen der im Aluminium-Guss hergestellten und danach mechanisch bearbeiteten Motorteile.

Die Dichtflächen der Motorblöcke werden nach der Bearbeitung nass gereinigt und getrocknet. „Für die Bildverarbeitung ist das eine besondere Herausforderung, da nicht immer gewährleistet werden kann, dass die mechanische Bearbeitung vollständig und fehlerfrei

erfolgt ist“, erläutert Schmidt. „Zudem können nach der Trocknung noch Reste der Reinigungsflüssigkeit an der Dichtfläche anhaften. Gleichzeitig unterliegt jede Gussform mit der Zeit einer Abnutzung, was dazu führt, dass sich die Form der Dichtflächen immer wieder leicht ändern kann.“ Um den Qualitätsstandards der Automobilhersteller zu entsprechen, müssen Fehlstellen wie Lunker ab einem Durchmesser von 0,3mm, Bearbeitungsspuren und unbearbeitete Flächen auf den Funktionsflächen mit 100% Sicherheit erkannt werden. Problematisch ist dabei die eindeu-



Bild 2 | Drei Genie Nano-Kameras von Teledyne Dalsa scannen die Prüfteile, die von speziellen Dombeleuchtungen beleuchtet werden.

tige Unterscheidung zwischen Resten der Reinigungsflüssigkeit und Lunkern bzw. mechanischen Beschädigungen, die im Kamerabild sehr ähnlich aussehen, sowie die genaue maßliche Beurteilung von Lunkergrößen. „Kunden müssen auch Kratzer auf der bearbeiteten und gereinigten Dichtfläche erkennen“, beschreibt Schmidt eine weitere Schwierigkeit. „Diese willkürlichen Kratzer muss die Software von den regelmäßigen Bearbeitungsspuren der mechanischen Fräsbearbeitung unterscheiden können.“

Lösung mit drei Kameras

Die umfangreichen Anforderungen hat Polytechnik Schmidt mit einem Bildverarbeitungssystem gelöst, das auf drei Genie Nano-Kameras von Teledyne Dalsa mit 5MP Auflösung und geeigneten Objektiven mit 12mm Festbrennweite basiert. Durch den Einsatz der Kameras kann das gesamte Gesichtsfeld der Prüfteile zeichnungsfrei abgebildet werden. Als wesentliche Komponente für die Bildaufnahme nennt Schmidt spezielle Dombeleuchtungen: „Die metallischen Bauteile haben eine hochglänzende und stark reflektierende Oberfläche, auf denen Fehlstellen nur schwer erkennbar sind. Durch geschickte Auswahl der Ka-

ameratechnik und der Beleuchtung können diese Stellen jedoch deutlich sichtbar gemacht, in Verbindung mit speziell angepassten Filteralgorithmen und nachfolgenden Plausibilitätsbetrachtungen präzise herausgearbeitet und nach ihrer Größe klassifiziert werden.“ Vor allem die Begutachtung der halbrunden, hochglänzenden Lagerschalen erfordert Spezialobjektive und eine leistungsfähige Software. „Bei der Bildauswertung greifen wir auf Sherlock von Teledyne Dalsa zurück, die auf einem lüfterlosen IPC läuft und eine hochgenaue, objektive Bewertung der Funktionsflächen zuverlässig gewährleistet“, so Schmidt.

Zuverlässige Erkennung von Fehlertypen

Die Auslegung von Kamerasystemen und die Entwicklung von speziellen Bildauswertungen bezeichnet Schmidt als Kernkompetenz seines Unternehmens. „Wir nutzen etablierte Bibliotheken, entwickeln aber auch ein eigenes Graphical

User Interface, um z.B. die mit Sherlock erstellte Bildauswertung anwenderfreundlicher zu machen. So schaffen wir auch eine Schnittstelle zur Anlagensteuerung bzw. zur laufenden Qualitätssicherung unserer Kunden und ermöglichen eine lückenlose Speicherung der aufgenommenen Bilddaten und der Ergebnisse der Software für jedes Bild.“ Die Zusammenarbeit mit Teledyne Dalsa hat Schmidt in den vergangenen Jahren immer weiter intensiviert: „Sherlock setzen wir verstärkt seit 2010 ein und haben unser Wissen über die Tools dieser leistungsfähigen Bibliothek immer weiter vertieft. Neben der Hardware hat uns Teledyne Dalsa kompetent bei der Programmierung sowie bei der Integration und Ansteuerung der Kameras unterstützt. Mit Teledyne Dalsa haben wir einen Partner gefunden, der nicht nur eine breite Auswahl an leistungsfähigen Matrix- und Zeilenkameras sowie die zugehörige Bilderfassungs- und Auswertehardware produziert, sondern auch die Algorithmen für

» Neben der Hardware hat uns Teledyne Dalsa kompetent bei der Programmierung sowie bei der Integration und Ansteuerung der Kameras unterstützt. «

Dietmar Schmidt, Polytechnik Schmidt

die Bildauswertung selbst entwickelt. Dadurch bekommen wir alle Schlüsselkomponenten aus einer Hand.“ Die Anlage in Thüringen ermöglicht auch unter erschwerten Bedingungen wie z.B. unsauberen Funktionsflächen eine zuverlässige Erkennung der einzelnen Fehlertypen. „Unser Kunde ist mit der neuen Anlage hoch zufrieden“, resümiert Schmidt, der für die nächsten Projekte bereits wieder mit Visionkomponenten von Teledyne Dalsa plant. ■

www.polytechnik-gmbh.de
www.teledyneDalsa.com



Das Werkzeugkontrollsystem NC4+ Blue ist mit blauer Lasertechnologie und einer verbesserten Optik ausgestattet.

Blau statt rot

Blauer Laser für berührungsloses Werkzeugkontrollsystem

Bild und Text: Renishaw GmbH

Renishaw stellt die zweite Generation seines berührungslosen Werkzeugkontrollsystems NC4+ Blue vor. Die Weiterentwicklung ist in vier Größen mit Arbeitsabständen von 55 bis 240mm erhältlich. Die Messwiederholgenauigkeit der gesamten Baureihe beträgt bei kleineren Abständen bis zu +/-0,5µm.

Die Systeme sind mit blauer Lasertechnologie und einer verbesserten Optik ausgestattet. Sie liefern eine höhere Genauigkeit bei der Werkzeugmessung, womit sich Werkstücke genauer und effizienter bearbeiten lassen. Das blaue Laserlicht besitzt im Vergleich zu den roten Laserquellen üblicher berührungsloser Werkzeugkontrollsysteme

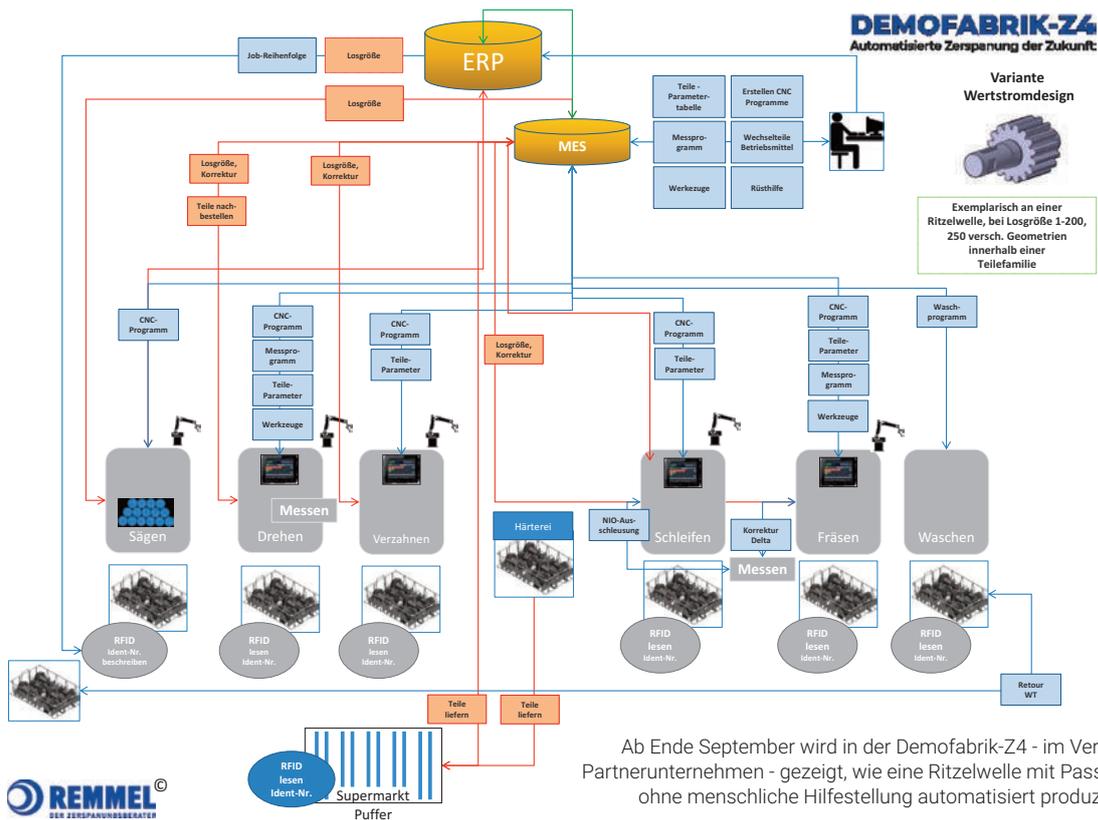
eine kürzere Wellenlänge. Dies führt zu einer optimierten Laserstrahlgeometrie und gestattet die Messung filigraner Werkzeuge bei gleichzeitiger Minimierung von Messfehlern, die von Werkzeug zu Werkzeug auftreten.

Die Systeme arbeiten mit dem Softwarepaket von Renishaw zur berührungslosen Werkzeugmessung. Dies gewährleistet eine schnelle und zuverlässige Messung auch bei nassen Bedingungen. Die Selbstoptimierungstechnologie korrigiert die Bewegung des Werkzeugs automatisch, um unnötige Bewegungen zu vermeiden und so die Zykluszeit zu minimieren. Gleichzeitig sorgen Funktionen wie der duale Messmodus und eine Reinigungsfunktion dafür, dass das Werkzeug bei der Messung frei von Bearbeitungsrückständen und Kühlmittel ist. Zusätzliche Verbesserungen der Zyklen zur Werkzeuggrundlauf- und Pro-

filmessung bieten erfahrenen Anwendern mehr Funktionalität.

Das NC4+ Blue nutzt die Technologien MicroHole und PassiveSeal für den Optiksenschutz. Erstgenannte stellt sicher, dass die Optik vor Verschmutzung mittels Druckluftstrom geschützt wird. PassiveSeal sorgt für eine zusätzliche Absicherung: Es schirmt die Optik bei einem Ausfall der Luftzufuhr automatisch vor Verschmutzung ab. Das System wird auf den grafischen Benutzeroberflächen von Renishaw unterstützt. Dazu gehören auch die Maschinen-Apps sowie die mobilen Apps Set and Inspect und GoProbe. Die Programmierplattformen eignen sich auch für Einsteiger oder Benutzer mit ersten Maschinencodkenntnissen und bieten auch erfahreneren Benutzern Vorteile beim Einsatz. ■

www.renishaw.de/nc4blue



Ab Ende September wird in der Demofabrik-Z4 - im Verbund mit Partnerunternehmen - gezeigt, wie eine Ritzelwelle mit Passfedernut ohne menschliche Hilfestellung automatisiert produziert wird.

Zerspanung 4.0

Demofabrik für die automatisierte Zerspanung der Zukunft

Autor: Ulrich Remmel, Technologieberater REMMEL Consulting GmbH | Bild: Remmel Consulting GmbH

Mit der Demofabrik Z4 soll gezeigt werden, dass es machbar ist, auch die Zerspanung zu digitalisieren. Als Partner sind bereits einige Messtechnik- und Bildverarbeitungsfirmen dabei.

Die Schulungs- und Demofabrik-Z4 kann ab dem 30. September in Werdohl (Nähe Lüdenscheid) besucht oder online per Virtual Reality erlebt werden. Dort ist es möglich - im Verbund mit Partnerunternehmen - zuzuschauen, wie eine Ritzelwelle mit Passfedernut ohne menschliche Hilfestellung automatisiert produziert wird. Anhand dieses Beispiel zeigt die Demofabrik-Z4 die Herstellung vom Stan-

genrohling, Weichbearbeitung, Schleifen bis zum Waschen und dies mit Losgröße 1 bis 200 sowie mit über 350 Geometrien, voll automatisch, sauber und geprüft. Schulungen vor Ort können bereits gebucht werden. Der Fokus liegt dabei auf der Digitalisierung. Die Verknüpfung von ERP und MES im Blick auf Teilelogistik, Programmierung, Job- und Toolmanagement sowie Qualität. Es soll gezeigt werden, was passiert wenn Störungen im Prozess auftreten und wie diese ohne menschliche Hilfe automatisiert behoben werden können. Die ganzheitliche Produktion steht im Mittelpunkt, mit der durch das vernetzte Zusammenarbeiten aller Maschinen eine Produktion bei kleinster Losgröße möglich ist. Wer die Demofabrik besucht, erlebt einen theore-

tischen, praktischen und analytischen Teil. Die Lerninhalte bestehen aus zwei Einheiten: Shopfloor und IT/OT. Basierend auf einer Prozess- oder Reifegradanalyse wird den Teilnehmern der Schulung gezeigt, wie sie automatisierte Zerspanungstechnik in ein Unternehmen integrieren können. Bereits knapp 40 Partnerfirmen (u.a. Kuka, Schunk, Zimmer) sind an dem Projekt beteiligt und werden als Aussteller und Referenten mit ihren Maschinen und Software-Dienstleistungen in der Demofabrik dabei sein. Darunter fallen auch einige Start-Ups sowie einige Firmen aus dem Bereich Messtechnik und Bildverarbeitung wie Optonic, Jenoptik, Renishaw oder Balluff. ■

www.demofabrik-z4.de

Profilsensoren

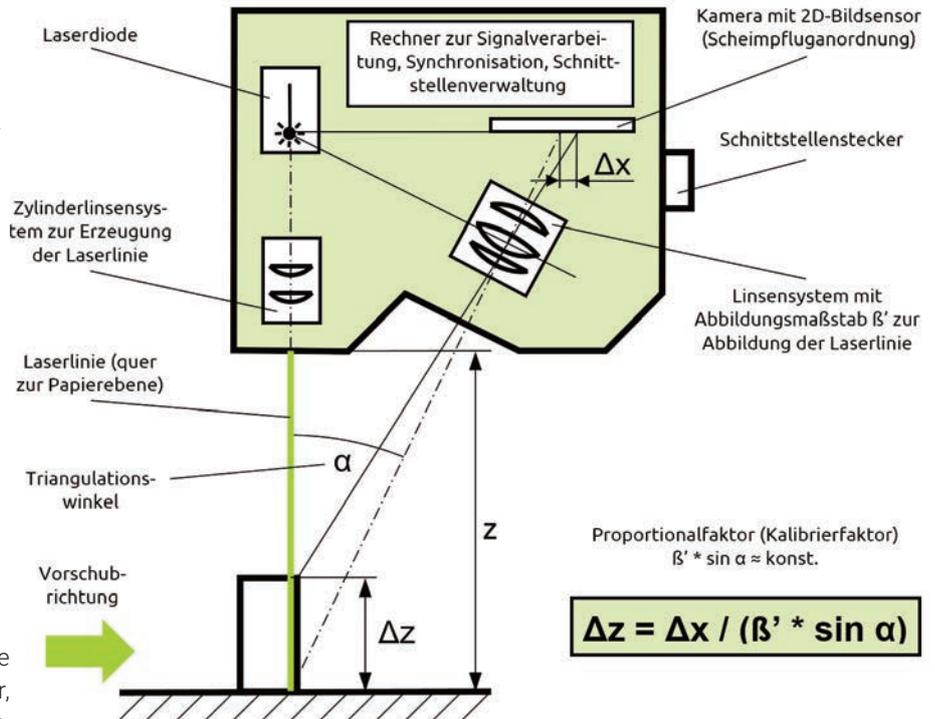
Lexikon der Bildverarbeitung: Profilsensoren

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

Profilsensoren dienen der Vermessung von Oberflächenprofilbildern. Die Bezeichnung steht für Vision-Sensoren, aber auch Sensorköpfe von 3D-Bildverarbeitungssystemen.

Profilsensoren sind werkseitig kalibriert und damit einfach einsetzbar. Die Übermittlung der Messergebnisse über verschiedene Bussysteme ist möglich.

Profilsensoren liefern Messergebnisse wie einzelne oder flächige Profilbilder, Flächen, Volumen über einer Nullebene, 3D-Punktwolke, 2,5D-Tiefenkarte sowie daraus berechnete Werte. Grundlage der 3D-Datenerzeugung ist die linienförmige Lasertriangulation (Lichtschnittverfahren). Eine oder zwei im Sensor integrierte hochdynamische Kamera(s) nehmen 2D-Bilder der durch die Oberfläche verzerrten Lichtlinie auf. Spezielle Algorithmen und Prozessoren (FPGA) berechnen jeden einzelnen 3D-Profilschnitt. Abtastfrequenzen im mittleren zweistelligen Kilohertzbereich sind üblich. Für flächenförmige Profildaten bedarf es einer synchronisierten Einzelbildprofilaufnahme bei Relativbewegung zwischen Profilsensor und Prüfobjekt. Ähnlich wie bei einer Zeilenkamera sorgt für die Synchronisation meist ein Encoder. Geometrische Auflösung, Messbereiche (x/y/z) und Arbeitsabstand hängen funktional mitei-



einander zusammen. Durch benötigte Neigung der optischen Achsen zwischen Kamera und Laser haben Profilsensoren eine charakteristische Bauform. Auf die Messunsicherheit wirken verschiedenste Faktoren: Mit kürzeren Wellenlängen (blaues oder UV-Licht) wird die Messunsicherheit verringert und erlaubt eine bessere Erkennbarkeit kleiner Details. Ebenso wirken Farbe, Reflexionsgrad und Topografie der zu prüfenden Objekte. Steil abfallende bzw. ansteigende Bereiche führen zu geringerer Datendichte der ermittelten 3D-Punkte (Abschattung). Der Einsatz von zwei Kameras sowie telezentrischer Linienbeleuchtung kann dies u.a. verringern. In Vorschubrichtung spielen für die Messunsicherheit die Abtastfre-

quenz und Geschwindigkeit die größte Rolle. Das Genauigkeitsverringern der Bildrauschen entspringt einer begrenzten Sensorempfindlichkeit/-dynamik und Intensität der Laserlichtquelle. Die geometrische Auflösung kann bei Profilsensoren in x-, y- und z-Richtung verschieden sein. Hinsichtlich der Bedienung geht die Spannweite von automatischer Einstellungsoptimierung über manuelle Einstellung (PC-Bedienoberfläche) bis hin zu freier Programmierung mit einem SDK. Einige Modelle haben einen leistungsfähigen Umgebungslichtschutz und sind mit Schutzgrad bis IP69K ausgestattet. ■

www.evotron-gmbh.de

adaptive Vision	49
AT - AutomationTechnology	61
autoVimation GmbH	72
Baumer Optronic GmbH	27
B&R Industrie-Elektronik GmbH	19
Büchner Lichtsysteme GmbH	60
Computar / CBC (Europe) GmbH	33
Emergent Vision	39
Euresys SA	31
EVK DI Kerschhaggl GmbH	15
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	26
Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH	25
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology	45
iim AG measurement + engineering	72
InfraTec GmbH	53
IOSS GmbH	59
Kowa Optimed Deutschland GmbH	67
Landesmesse Stuttgart GmbH	84

Macnica ATD Europe	83
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH	73
Midwest Optical Systems	57
Mitutoyo Deutschland GmbH	69
Optris GmbH	55
PCO AG	6-7
Pyramid Computer GmbH	13
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG	2
Rauscher GmbH	Titel
Robotron	5
Sill Optics GmbH & Co. KG	35
Teledyne Dalsa	9
Topacryl AG	75
TQ-Systems GmbH	41
Vieworks Co., Ltd.	3
Vision Ventures GmbH & Co. KG	36
wenglor sensoric GmbH	71
Ximea GmbH	37

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180

info@tedo-verlag.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

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

REDAKTION:

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

WEITERE MITARBEITER:

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

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

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

GRAFIK & SATZ:

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

DRUCK:

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

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 1 eMagazin für das Jahr 2021

BANKVERBINDUNG:

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

GESCHÄFTSZEITEN:

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

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

EINZELBEZUG:

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

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

88742



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

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

inVISION PRODUCTS

IMAGE PROCESSING // EMBEDDED VISION // METROLOGY



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

BECOME A SUBSCRIBER



START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

Recycling Robotics with AI

What has sparked the foundation of the company?

Whilst researching for his PhD at Imperial College, our CEO found that the impact of recycling facilities on a country's recycling rate has been hindered by complex and expensive waste sorting infrastructure. Particularly, the industry's reliance on manual pickers to separate items has resulted in lower purity of waste streams. Inspired by developments in AI and robotics technology, in 2019, Recycleye began a mission to prove that 'waste doesn't exist, just materials in the wrong place.'

Which customer problem is solved by your products?

To date, recycling facilities face high contamination in their removal chains which means valuable recyclates are down-cycled, reducing the quality and quantity of materials being recovered. Recycleye has developed the automated solutions Recycleye Vision, an AI computer vision system which identifies all individual items on waste streams, and Recycleye Robotics, an intelligent robotic picker, to decrease the reliance on manual labour and increase the purity of waste streams.

What characterizes the company's uniqueness?

Recycleye's disruptive solutions have fast and easy installation, meaning they are retrofit to existing waste sorting machinery, with remote maintenance and self-learning capabilities. They provide the waste management with previously impossible traceability, as the intelligent system self-generates a dashboard of analytics of materials' composition. Computer vision is the only technology that provides this transparency without physical alterations to packaging of the recycled objects.

www.recycleye.com



Image: Recycleye

Recycleye is training recycling robotics fortified with machine learning to bring total transparency, traceability and accountability to the waste management industry.



Video:

redirect.tedomedien.de/kRDGHT

Recycleye

Location	London, UK
Founded	2019
Founders	Victor Dewulf, Peter Hedley
No. of Employees	16
Revenue	Confidential
Shareholders, VC Partners, Investors	Playfair Capital, MMC Ventures, with participation from Creator Fund, Atypical, eolos

SONY

TAMRON

MACNICA

CORNING



amun



RICOH

MACNICA
ATD EUROPE

YOUR PARTNER IN IMAGING SOLUTIONS

***Supplying now the full product and consultancy expertise
from electronics, vision sensors, vision components to AI***

Meet us in Hall 8, 8D30


VISION

05-07 Oct 2021 Stuttgart, Germany

VISIT OUR NEW WEBSITE

macnica-atd-europe.com

contact: sales@atdelectronique.com





BE VISIONARY

Erleben Sie innovative Technologien

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

05. – 07. Oktober 2021 · Messe Stuttgart
www.vision-messe.de



Sicher für Menschen. Gut für die Wirtschaft.

Sichere Veranstaltungen auf der Messe Stuttgart mit dem Hygienekonzept Safe Expo: Helfen auch Sie uns dabei, das Ansteckungsrisiko soweit wie möglich zu reduzieren und beachten Sie unsere Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz aller Teilnehmenden. www.vision-messe.de/safe-expo

