SEE MORE

SEE 3D

Create your own stereo camera system - Easily change your measurement volume
- Bundled with 3D calibration / viewer software and a C/C++ SDK

www.theimagingsource.com

www.invision-news.de
Juni 2017
7,00 EUR

inVISION

BILDVERARBEITUNG / EMBEDDED VISION / 3D MESSTECHNIK

Ruggedized Objektive

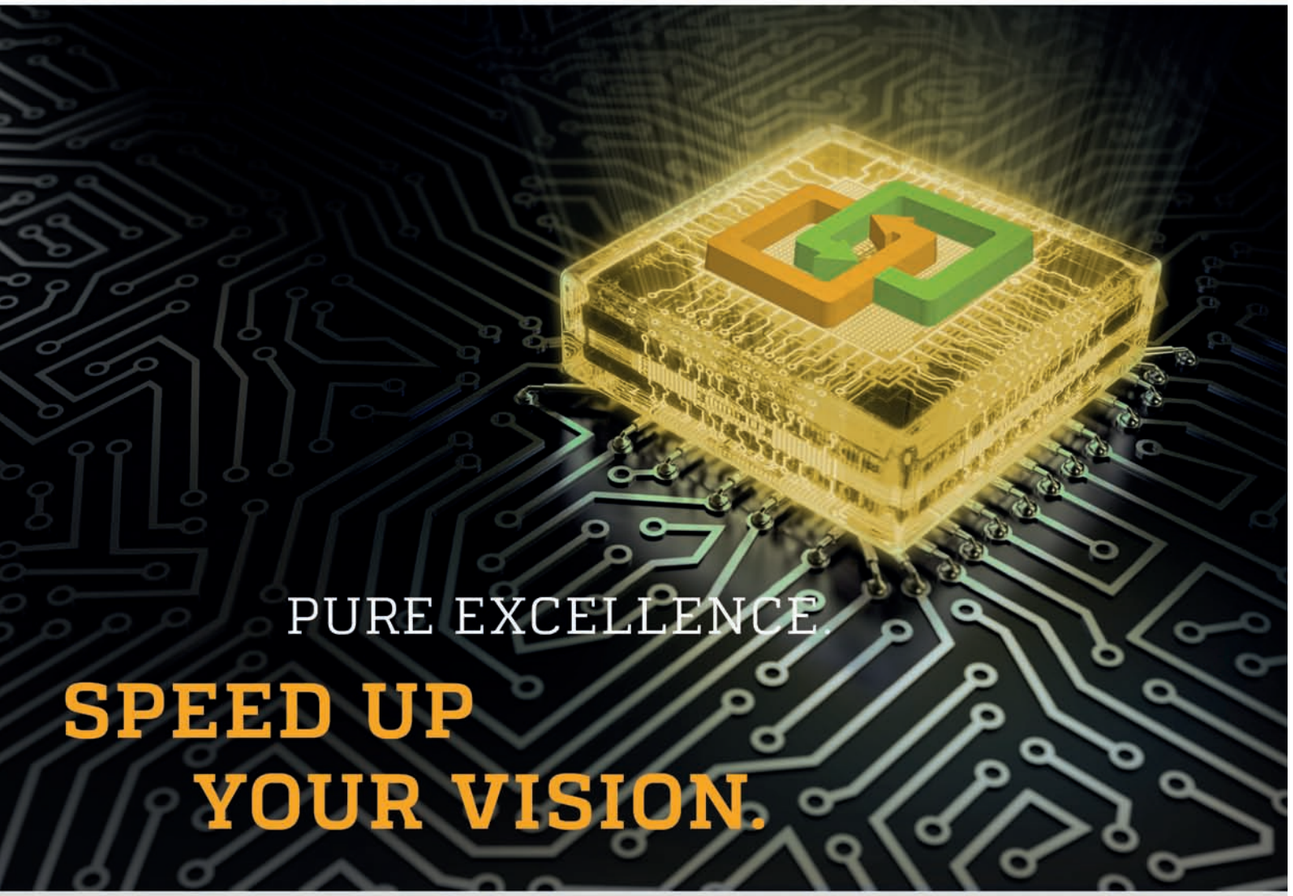
Objektive und Beleuchtungen
Von Scheimpflug-Adaptern, über OLED-Controller bis zu Autofokus-Kamerasystemen

Deep Learning für Vision
Anwendungen, Möglichkeiten und Grenzen von Deep Learning für die Bildverarbeitung

Marktübersichten
- USB3-Kameras
- Thermografie

Medienpartner Control emva icc spectronet. VISION Initiator inVISION TOP INNOVATION

SiliconSoftware
speed up your vision



VISUAL APPLETS VERSION 3
VISUAL APPLETS EXPERT
VISUAL APPLETS EMBEDDER
VISUAL APPLETS LIBRARIES
VISUAL APPLETS PROTECTION

VisualApplets 3.0 - 10 Jahre intuitive FPGA Echtzeitbildverarbeitung.
VisualApplets Embedder - FPGA Performance für embedded Vision.
Die dritte internationale Auszeichung nach
- dem Machine Vision Award der VISION 2006,
- dem Platinum Innovation Award 2016 in Baumer LX VisualApplets Kameras und
- dem Gold Innovation Award 2017 für VisualApplets Embedder.

Steigen Sie jetzt ein. Rufen Sie uns an.
Silicon**Software** | 0621-789507 0 | silicon.software | info@silicon.software

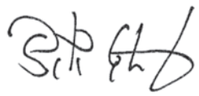
Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Eine der wichtigsten Komponenten für die Bildverarbeitung der Zukunft ist Software. Sei es als GUI (Graphic User Interface), um entsprechende Lösungen einfach bedienen zu können, zur Programmierung von FPGA bzw. Vision-Systemen oder zur Umsetzung bisher unlösbarer Applikationen mittels Deep Learning.

Komponente der Zukunft

Bereits seit vielen Jahrzehnten geistert der Begriff Machine Learning bzw. Deep Learning durch die Bildverarbeitungsbranche. Allerdings hat sich in der Vergangenheit meist gezeigt, dass die dadurch erzielten Erfolge nur unter massivem Arbeitsaufwand zu erreichen und meist bescheiden waren. Dies hat sich durch die Rechenpower heutiger Systeme (FPGAs, Multicore ...) allerdings geändert. Immer öfter berichten jahrelange Deep-Learning-Skeptiker begeistert von erfolgreich umgesetzten Bildverarbeitungsprojekten. Auch Cognex hat kürzlich sein Portfolio durch die Akquisition der Schweizer Firma ViDi Systems um Deep Learning erweitert, der VDMA gerade den Arbeitskreis Machine Learning gegründet. Die deutsche Automobilindustrie beschäftigt sich derzeit intensiv mit autonomen Fahrzeugen. Eines der wichtigsten Themen dort: Software und Deep Learning. Daher haben wir uns in dieser Ausgabe intensiver mit dem Thema Machine Learning beschäftigt und stellen Ihnen einige interessante Projekte vor.
Interessant war auch die Control, die erneut knapp 30.000 Besucher auf das Stuttgarter Messegelände gezogen hat. Mittlerweile setzen dort alle großen Player auf optische Messtechnik, um Inline- bzw. fertigungsnahe Messungen durchführen zu können. Einige der Firmen sind sogar bereits einen Schritt weiter und beschäftigen sich damit, wie sie die ermittelten Messdaten in Industrie-4.0-Konzepte einfließen lassen können, um die Produktion von morgen (irgendwann) mittels ihrer Messergebnisse zu steuern. Zeiss hat auf der Messe eine Kooperation mit Cisco bekannt gegeben, Hexagon bereits entsprechende Akquisitionen getätigt, um zukünftig seine Messdaten den Kunden weltweit und mobil zur Verfügung stellen zu können. Ebenfalls im Mittelpunkt all dieser Aktivitäten: entsprechende Software-Konzepte.

Viele Grüße aus Marburg



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

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

Matrox
Iris GTR

Smartkameras
klein & schnell

- **Leistungsstarke Plattform**
  Intel Celeron Dual-Core CPU
  2 GB RAM, 32 GB eMMC Speicher
- **Schnelle CMOS Sensoren**
  Onsemi Python mono und color
  VGA bis 5 Megapixel
- **Flexible Anschlüsse**
  GigE, RS-232, USB 2.0, VGA
  8x Realtime I/Os mit
  Support Rotary Encoder
- **Autofocus und LED Controller**
  Varioptic Caspian Autofocus-Linse
  LED-Intensität Beleuchtungsregelung
- **Kompakt und robust**
  staub- und wasserdicht IP67
  75 x 75 x 54 mm Gehäuse
- **OEM und Systemintegration**
  Windows Embedded Standard 7, 64 Bit
  Matrox Fedora Remix Linux, 64 Bit

  oder interaktive Entwicklung mit
  Matrox Design Assistant

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

TITELSTORY

12 | Robuste Objektive gegen Stöße und Vibrationen

Bild: Edmund Optics GmbH

PCI-EXPRESS

PCIe-Kamera mit 7GB/s effektiver Bandbreite

22

Bild: Ximea GmbH

SCHEIMPFLUG-PRINZIP

Kundenspezifische Anpassung von Objekten

34

Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

SKRIPTING

Rapid Prototyping für intelligente Kameras

42

Bild: Visioning

DEEP LEARNING

Face recognition for embedded Systems

50

Bild: ©Frank Bostonn/Fotolia.com
Bild: Irida Labs S.A.

AKTUELL

06 News
08 Vorbericht Laser – World of Photonics 2017
12 **Titel:** Robuste Objektive gegen Stöße und Vibrationen
14 Der europäische Bildverarbeitungsmarkt; Interview Marc Williamson, Stemmer Imaging
16 Embedded Vision Europe Conference 2017
18 Effektive Bildverarbeitung mit VDI/VDE/VDMA 2632
89 Vorschau 2017 / Firmenindex / Impressum

KAMERAS & INTERFACES

20 Fiber optic interface with 2,400fps at 8bit resolution
22 PCI-Express-Kamera mit 7GB/s effektiver Bandbreite
24 On- und Offboard-Highspeed-Kameras beim Crashtest
26 Framegrabber erzeugt topographische 3D-Profile
28 **Marktübersicht:** USB3 Kameras
31 **Neuheiten:** Kameras & Interfaces

KOMPONENTEN

Schwerpunkt OBJEKTIVE & BELEUCHTUNGEN

10 Objektiv-Kamera-Systeme für Autofokussysteme
33 Controller für mehrere OLED-Beleuchtungen
34 Kundenspezifische Objektive gemäß Scheimpflug-Prinzip
36 **Neuheiten:** Objektive
84 Beleuchtung zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes
90 Lexikon der Bildverarbeitung: Antireflexbeschichtungen
38 **Neuheiten:** Komponenten
40 Vision Sensor mit Lagenachführung mit Kantenanschlag

EMBEDDED VISION & INDUSTRIE-PCS

42 Rapid Prototyping für intelligente Kameras
46 ARM-basierte Linux-Plattformen mit Halcon

Schwerpunkt: DEEP LEARNING

47 Jeff Bier's column: Deep Learning
48 Deep Learning für heutige Machine Vision Systeme
50 Deep learning for embedded face recognition
53 Box-PC mit GPU-Processing für Machine Vision
54 Machine Learning für anspruchsvolle Sortiervorgänge
56 **Neuheiten:** Embedded Vision & Industrie-PCs

SYSTEME & APPLIKATIONEN

58 **Neuheiten:** Spectral Imaging
60 **Marktübersicht:** Thermografie-Kameras
62 Günstige Wärmebildkamera für Leiterplattenprüfungen

Schwerpunkt: INTERFEROMETER

64 Konfokal-chromatische Sensoren für die Inline-Kontrolle
66 Interferometrischer Messsensor mit Pikometer-Auflösung
68 Twyman-Green Interferometer mit 0.01µm Genauigkeit

Schwerpunkt: 3D-MESSTECHNIK

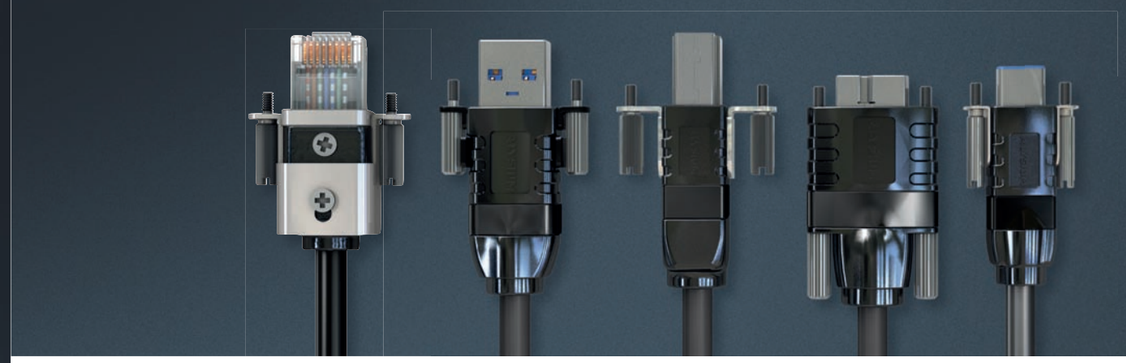
70 3D-Inspektion mit grafischer FPGA-Programmierung
72 3D-Radarbildgebung mit Millimeterwellen-Technologie
74 Bin-Picking-Software ermöglicht sechs Sekunden Taktzeit
76 Korrelationsfreies Messen für die Inline-Messtechnik
77 **Neuheiten:** 3D-Messtechnik
82 Bestimmung von Fischbeständen mittels Stereokameras
86 **Neuheiten:** Systeme & Applikationen

Anzeige

A+ | USB 3.1 | RJ45

What you expect +more.

www.alysium.com



available @ NAFTA: 1stVision WILCO IMAGING EU: Raselli Kabelsysteme AG

Anzeige

Zwanzig Jahre IDS

Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

1997 hat Jürgen Hartmann (rechts) die IDS zusammen mit seinem damaligen Geschäftspartner Armin Vogt gegründet. In diesem Jahr feiert der Kamerahersteller sein 20-jähriges Bestehen mit inzwischen 220 Mitarbeitern, die überwiegend am Stammsitz in Obersulm, aber auch international in vier Niederlassungen und drei Repräsentanzbüros tätig sind. Das erste Produkt war die Framegrabber PC-Karte Falcon. Heute verkauft IDS jährlich ca. 150.000 Industriekameras.

www.ids-imaging.de

Bild: Omron K.K.

Omron kauft Sentech

Der Automatisierungshersteller Omron übernimmt den japanischen Kamerahersteller Sentech Co. Ltd. Die Akquisition soll bis zum 3. Juli 2017 abgeschlossen werden. Die Firma wird danach unter dem Namen Omron Sentech Co. Ltd weiter agieren.

www.omron.com

Edmund Optics beteiligt sich an ITOS

Edmund Optics beteiligt sich an der ITOS GmbH in Mainz. Die Gesellschaft für Technische Optik mbH produziert seit 1993 optische Komponenten, darunter Filter, Polarisatoren sowie Display-Komponenten und wird als Tochtergesellschaft von Edmund Optics agieren. Zu den Einzelheiten der Vereinbarung wurde Stillschweigen vereinbart. Die Investition ermöglicht es EO zukünftig auch in Europa zu produzieren.

www.edmundoptics.de

Bild: Edmund Optics GmbH

Bild: LC Light & Imaging Systems GmbH

Leica gründet Tochter für Industriegeschäft

Mit der Gründung der LC Light & Imaging Systems stärkt die Leica Camera AG ihr internationales B2B-Geschäft. Seit Januar 2017 leitet Dipl.-Ing. Jakob Bleicher die 100%-Leica-Tochtergesellschaft mit Sitz in München und bildet gemeinsam mit Leica-Vorstand Markus Limberger die Geschäftsführung. Schwerpunkt des achtköpfigen Expertenteams ist die kundenspezifische Entwicklung optischer Systeme für industrielle Anwendungen wie z.B. 3D-Vermessung und Hochleistungsinspektion.

http://lc-lis.com

Chromasens wird Teil der Lakesight-Gruppe

Die Chromasens schließt sich der Lakesight-Technologies-Gruppe an. Das Konstanzer Unternehmen bleibt eine eigenständige GmbH mit den beiden Geschäftsführern Martin Hund und Markus Schnitzlein, die zusätzlich im Board of Directors von Lakesight vertreten sind. Chromasens ist neben Tattile und Mikrotron das dritte Mitglied der Firmengruppe und erwirtschaftet einen jährlich Umsatz von ca.10Mio. Euro.

www.chromasens.de

Bild: Chromasens GmbH

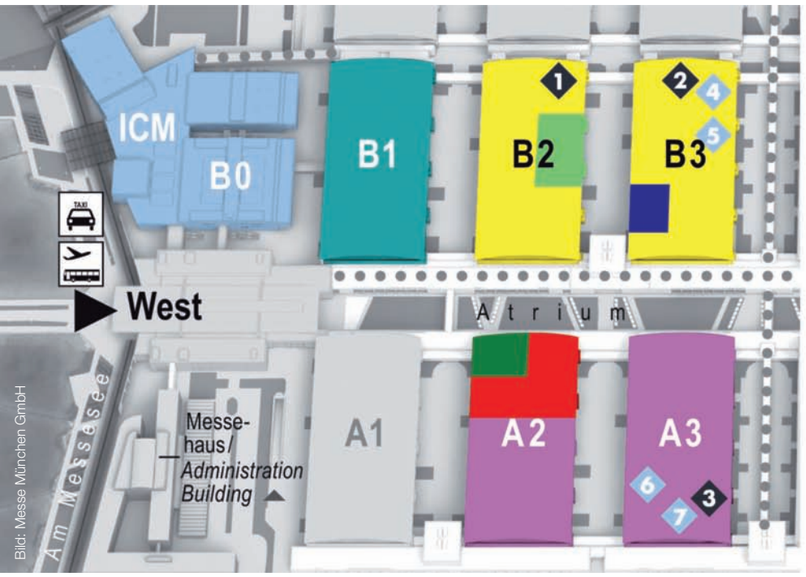
High Resolution meets Speed

graphics: www.donaldecompany.com

- High Speed CoaXPress Machine Vision cameras
- High Resolution Machine Vision cameras
- Small ruggedized high speed recording cameras
- Long time recording systems
- Easy to use high speed recording software: Visual Marc
- Long term longevity Vision PCs
- Custom camera solutions

www.mikrotron.de

MIKROTRON
High-Speed Vision Solutions



LASER World of PHOTONICS

Auf der Laser – World of Photonics sind in Halle A2 Imaging sowie Sensorik, Mess- und Prüftechnik (inkl. Optische Messsysteme) zu finden, während Optik in Halle B1 angesiedelt ist.

Photonik 4.0

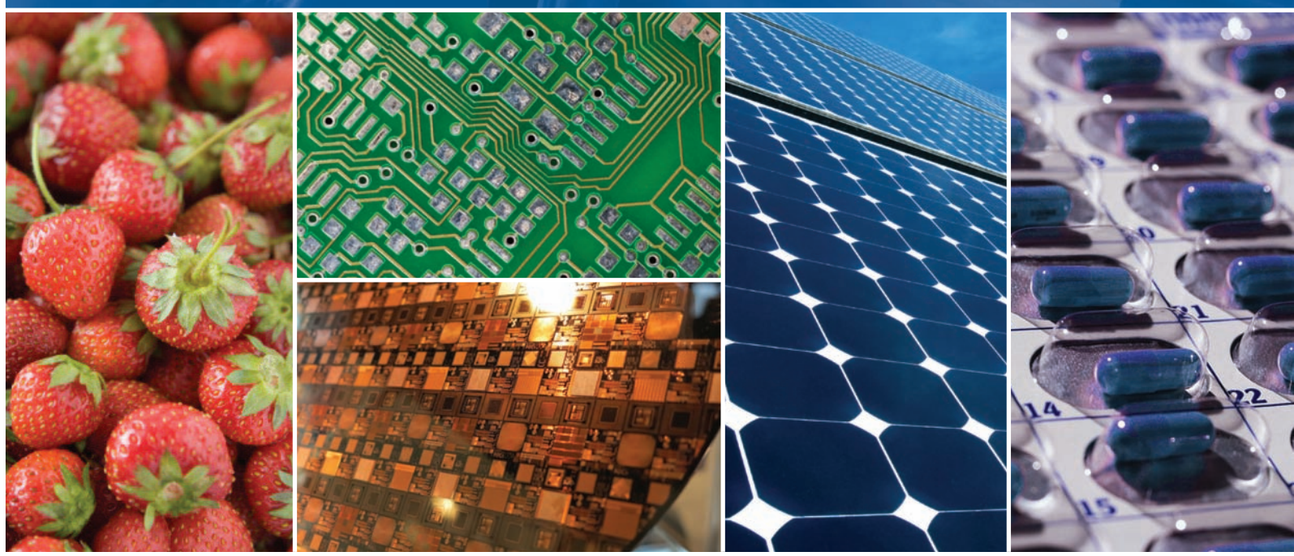
Imaging und Optik auf der Laser – World of Photonics

Auf der diesjährigen Laser – World of Photonics, die vom 26. bis 29. Juni auf dem Münchener Messegelände stattfindet, werden zahlreiche Hersteller und Forschungsinstitute Lösungen für die vernetzte und hochgradig automatisierte Fertigungswelt von morgen präsentieren.

Als weltweit einzige Veranstaltung schafft es die Messe das gesamte Spektrum der Photonik darzustellen. Von der Komponente bis zum System, von konkreten Applikationen bis hin zu Dienstleistungen, bildet sie die komplette Wertschöpfungskette der Branche ab. Auf der letzten Veranstaltung vor zwei Jahren kamen 1.227 Aussteller und 31.279 Besucher. Auch 2017 werden zahlreiche Ausstellungsbereiche angeboten, um die Vielfalt der Photonik aufzuzeigen. So sind in Halle A2 die Bereiche Imaging sowie Sensorik, Mess- und Prüftechnik (inkl. Optische Messsysteme) zu finden, währen die Optik in Halle B1 angesiedelt ist. Daneben gibt es Vortragsforen zu 'Optical Metrology and Imaging' (Halle B2), oder ´Laser & Optics´ (Halle B3). In Kooperation mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der TU München und dem Bayerischen Laserzentrum Erlangen findet in Halle A3 die Sonderschau 'Light under Control' statt. Auf Rund 300m², zwei Laser-Live-Demonstrationen und vielfältigen Exponaten erhalten die Besucher einen Einblick in aktuelle Trends und Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Lasermaterialbearbeitung. Die Start-Up World (Halle B3.331) und der BMWi-Stand bietet jungen Unternehmen eine Plattform zur Präsentationen. Direkt daneben findet in B3.333 am zweiten und dritten Messetag die Premiere des Makeathons statt. Bei diesem Soft- und Hardware-Wettbewerb entwickeln konkurrierende Teams binnen 24 Stunden erste Prototypen. Teilnehmer sind Teams von Studenten und Jungingenieuren verschiedenster Jahrgänge. Vom 25. bis 29. Juni findet zudem zeitgleich der World of Photonics Congress im benachbarten ICM Messezentrum statt. Dabei finden acht Konferenzen mit 60 Unterkonferenzen statt, bei denen knapp 2.700 Präsentationen gezeigt werden. Vor zwei Jahren kamen mehr als 5.700 Teilnehmer zum Kongress. Eine der Konferenzen wird von der SPIE veranstaltet und ist dem Thema Optical Metrology gewidmet. ■

www.world-of-photonics.com

KLEINER, SCHNELLER, STÄRKER, GÜNSTIGER.
IN JEDER HINSICHT BESSER.



WIR STELLEN VOR:
Genie Nano-CL

Vielseitige Camera Link-Kameraserie
mit Pregius®- und Python®-Sensoren

Genie Nano mit Camera
Link-Schnittstelle und Auflösungen
von 5,1 bis 25 Megapixel

Nutzen Sie die Vorteile der führenden industriellen Bildsensoren von Sony und On-Semi in unserer neuesten Genie Nano-Kameraserie mit **Camera Link**®-Schnittstelle. Die neue **Genie Nano CL-Serie** bietet Auflösungen von 5 MP bis 25 MP, modernste Kamerafunktionen und einen kompakten Formfaktor für die einfache Integration in vorhandene Camera Link-Systeme.

MERKMALE DER GENIE NANO CL-SERIE:
» Einfacher Migrationspfad zu anderen Auflösungen oder Schnittstellen
» 2 SDR-Camera Link-Anschlüsse (Deca-Modus)
» Power-Over-Camera Link (PoCL)
» Mehrere Regions of Interest (ROI)

Erfahren Sie mehr
www.teledynedalsa.com/genie-nano/cl

TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

LASER World of PHOTONICS
Halle B1
Stand 511

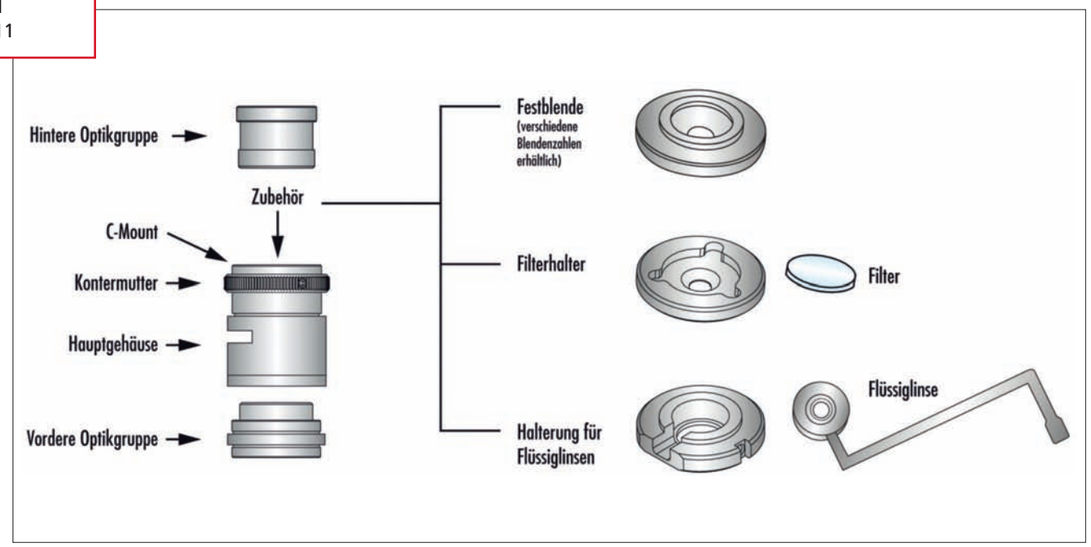


Bild: Edmund Optics GmbH

Bild 1 | Aufbau eines Cx Objektivs: Zwischen hinterer Optikgruppe und Hauptgehäuse können die verschiedenen Zubehörteile eingefügt werden.

Automatisch scharf

Objektiv-Kamera-Systeme für Autofokus-Anwendungen

Wird in der Bildverarbeitung ein System benötigt, das automatisch auf verschiedene Abstände fokussiert, musste man bisher auf motorisierte Zoomobjektive zurückgreifen, oder eine automatische Positionierung des kompletten Kamera-Objektiv-Systems verwirklichen. Durch die Entwicklung von Flüssiglinsen und deren Integration ist es zukünftig möglich, kostengünstige und einfach zu bedienende Autofokussysteme zu realisieren.

Um den Einsatz von Flüssiglinsen so einfach wie möglich zu gestalten, steht nun ein Objektiv-Kamera-System zur Verfügung, in das die Flüssiglinse als Autofokuselement bereits integriert ist und bei dem sie direkt über die Kamera angesteuert wird. So entsteht ein kompaktes und einfach zu bedienendes Autofokussystem. Der bisher notwendige Entwicklungsaufwand, um die Flüssiglinse mit der vorhandenen Optik zu kombinieren und über Elektronik und Software anzusteuern, entfällt komplett. Das System besteht aus einem Festbrennweitenobjektiv mit C-Mount aus der Cx Serie von Edmund Optics, in das über eine Halterung eine Flüssiglinse von Varioptic (Invenios Group) integriert ist, sowie einer USB3.0 Kamera von Pixelink, über welche die Flüssiglinse direkt angesteuert wird.

Festbrennweitenobjektiv mit Flüssiglinse

Edmund Optics hat aus der C Objektivserie mit Festbrennweite und C-Mount die kompakte Cx Serie entwickelt, die in vier Brennweiten (12, 16, 25 und 35mm) zur Verfügung steht und deren Einsatz bis zu einem Sensorformat von 2/3“ möglich ist. Die modularen Objektive bestehen aus einer vorderen Optikgruppe, einem Hauptgehäuse und einer hinteren Optikgruppe. Zwischen der hinteren Baugruppe und dem Hauptgehäuse können drei Arten von Zubehör eingesetzt werden: Festblenden, Filterhalter oder ein Halter für die Flüssiglinsen. Die Objektive können also nicht nur als Autofokusobjektive mit Flüssiglinse betrieben werden, sondern alternativ auch als manuell fokussierbares Objektiv mit fester Blendenzahl oder als manuell fokussierbares Objektiv mit integriertem Filter.

Bild: Edmund Optics GmbH

Bild 2 | Die Festbrennweitenobjektive der Cx Serie stehen in vier Brennweiten (12, 16, 25 und 35mm) zur Verfügung. Im Vordergrund liegt die Flüssiglinse von Varioptic in der entsprechenden Halterung.

Es stehen zwei Flüssiglinsen von Varioptic (Invenios Group) für den Einsatz in den Objektiven zur Verfügung: die Arctic25H für 12, 16 und 25mm Brennweite sowie die Arctic39N für 35mm Brennweite. Die Flüssiglinsen haben einen freien Durchmesser von 2,5mm (Arctic25H) bzw. 3,9mm (Arctic39N). Sie fungieren gleichzeitig als Aperturblende, d.h. als begrenzendes Element im Strahlengang und bestimmen somit die Blendenzahl des Objektivs. Die Flüssiglinsen können in die Halterungen eingesetzt und so problemlos in das System integriert werden. Um den Einfluss der Flüssiglinse auf die Abbildungsqualität des Objektivs so gering wie möglich zu halten, sollte das Objektiv zuerst aber bei nicht gekrümmter Flüssiglinse manuell auf den am weitesten entfernt liegenden Punkt fokussiert werden. Erst danach sollte der Fokus über die Flüssiglinse zum Einsatz kommen. Je geringer die Krümmung der Flüssiglinse, desto geringer ist auch der Einfluss auf die Abbildungsqualität. Passend dazu liefert Pixelink USB3.0 Kameras mit CMOS Sensoren (monochrom und Farbe) und verschiedenen Auflösungen und Sensorgrößen zwischen 1/2,5“ und 2/3“. Die Kameras ermöglichen eine direkte Stromversorgung und Ansteuerung der Flüssiglinse. Über die Capture Software bzw. das SDK von Pixelink kann diese angesteuert und das Objektiv auf verschiedene Abstände fokussiert werden. Die Fokussierung erfolgt über das Anlegen einer Spannung. Da es keine beweglichen Teile gibt, die verschleißen können, entsteht ein geringer Stromverbrauch, eine hohe Schockunempfindlichkeit sowie eine schnelle Reaktionszeit des Autofokussystems.

Fazit

Mit der Kombination aus Objektiv, Kamera und Flüssiglinse beschreiten die drei Firmen einen Weg hin zu einfachen Plug&Play Autofokussystemen und weg von den bisherigen aufwändigen Autofokusaufbauten mit Motorisierung. Der Einsatz der neuen Systeme ist nicht alleine auf die industrielle Bildverarbeitung limitiert. Auch in der Medizintechnik, der Mikroskopie, beim Auslesen von Barcodes oder in anderen Bereichen, in denen eine schnelle Fokussierung auf unterschiedliche Ebenen notwendig ist, können die kompakten Autofokussysteme mit Flüssiglinse eingesetzt werden. ■

www.edmundoptics.de
www.pixelink.com
www.varioptic.com

Autorin | Anna Hetzelt, Sales & Applications Engineer, Edmund Optics Germany

Bild: Edmund Optics GmbH

Bild 3 | Die USB3.0 Kameras von Pixelink ermöglichen die direkte Stromversorgung und Ansteuerung der Flüssiglinse im Objektiv.

LASER World of PHOTONICS
Halle B1
Stand 511

Die widerstandsfähigen Cr Objektive eignen sich für kalibrierte Visionsysteme, z.B. für Messungen und Prüfungen, 3D-Stereobilder, Robotik, autonome Fahrzeuge und Objektverfolgung.

Bild: Edmund Optics GmbH

Keine Bildverschiebung

Robuste Objektive gegenüber Stößen und Vibrationen

Bei Anwendungen, die stark unter den Auswirkungen von Vibrationen und den Folgen von Stößen leiden, ist es oft nicht ausreichend, ein Standardobjektiv zu nutzen. Hier benötigt man Objektive, die gut im industriellen Umfeld einsetzbar sind und den dortigen Anforderungen gerecht werden. Die neuen Cr Objektive (Compact Ruggedized) mit Festbrennweite sind die optimale Lösung.

Ruggedized steht für stabilisiert und widerstandsfähig. Die Linsenelemente sind im Gehäuse verklebt und behalten die optische Punktstabilität in anspruchsvollen Umgebungen auch bei starken Stoß- und Vibrationsbelastungen sowie Temperaturänderungen bei. Das optische Design der Objektive wurde von der technisch anspruchsvollen C Serie von Objektiven mit Festbrennweite übernommen, die extrem hohe Auflösung und Kontrast über das gesamte Bildfeld bietet. Sie passen zu allen industriellen C-Mount Kameras. Die Stabilisierung schützt das Objektiv vor Schäden, verhindert Pixelshift und sorgt für eine hohe optische Punktstabilität, trotz Stößen und Vibrationen. Wenn ein Bildverarbeitungssystem mit Standardobjektiv wackelt, wackelt auch das Bild auf dem Kamerasensor, und es kommt zu einer Bildverschiebung auf andere Pixel. Dezentrierungen der einzelnen Linsenelemente von weniger als einem Zehntel Mikrometer reichen hier aus, um die Punktstabilität signifikant zu beeinflussen und das Bild auf dem Sensor zu verschieben. In den stabilisierten Objektiven sind alle Linsenelemente im Gehäuse verklebt, um eine Dezentrierung und Objektverschiebung auf dem Bild zu vermeiden. Sogar nach heftigen Stößen und Vibrationen bleiben die Linsenelemente im Objektivgehäuse in ihrer Position unverändert und es gilt: Wenn das Zentrum des Objekts auf den zentralen Pixel fällt, wird es immer auf diesen gleichen zentralen Pixel fallen. Das Bild verschiebt sich nicht. Zusätzlich wurden auch weitere Details der Cr Objektive überarbeitet und an die raue Industrieumgebung angepasst. So bieten die hochqualitativen Objektive eine robuste Mechanik mit einem vereinfachten Fokus und einer C-Mount Fokusklemme aus Edelstahl, die auch bei starken Erschütterungen die Fokusposition fixiert. Die Blende wurde durch eine feste Apertur ohne bewegliche Teile ersetzt, sodass sie sich nicht versehentlich verstellt. ■

www.edmundoptics.de

Autor | Dr. Boris Lange, Imaging Specialist, Edmund Optics

Connecting Global Competence
Messe München

26.–29. JUNI 2017, MESSE MÜNCHEN
23. Weltleitmesse und Kongress für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik

world-of-photonics.com/imaging

LASER World of PHOTONICS

LASER World of PHOTONICS
Halle A2
Stand 311

Bild: ©kartoxjm/Fotolia.com

Market evolutions

A view at the European machine vision market

As part of the VDMA Machine Vision experts series we talked with Mark Williamson, Stemmer Imaging´s Director - Corporate Market Development, about his view on the European machine vision market, Asian competitors and the Brexit influence on the British vision industries.

What are the differences between the German and the European or British machine vision market?
Mark Williamson: Germany is very strong in manufacturing compared to most other European countries. Looking at the market split between manufacturing and non-manufacturing applications for machine vision, in Germany the focus remains on manufacturing while the UK have a far more diverse range of non-manufacturing markets such as intelligent traffic systems, sports analysis or medical. Focusing on manufacturing, each region is influenced by its local market. For example, Scandinavia is very strong in wood processing, and the Netherlands have cutting-edge knowledge in agricultural systems. I´d like to emphasise one important point regarding the automotive industry: While many European countries manufacture cars, the designs of production lines are usually developed in the car manufacturer´s headquarters. This is the main reason why we see a lower ratio of automotive sales in countries other than Germany than you would expect compared to automotive manufacturing output.

How does the knowledge level of German machine vision users differ from those in other European countries?
Williamson: For machine vision in general manufacturing there is a very good base of knowledge in Germany with many good sized integrators. Germany certainly has a many automation engineers with good machine vision skills, far more than other countries which have very few medium and large integration companies. However, the UK has a strong innovation culture which I would say is more progressive than in Germany: We do see a lot of innovation in advanced algorithms creating solutions for complex applications in the UK. The challenge for the UK is to commercialize these innovations and sell them world wide.

Do you already notice that Asian machine vision companies are pushing into the European market?
Williamson: We are starting to see these companies at trade fairs at the low end of the market mainly promoting price as the key differentiator. The largest market for industrial machine vision, Germany, is generally cautious and until there is a clear track record of quality and service the take up will be slow. Price driven products are not new and as the low end becomes a commodity we will see more of this trend. I believe that knowledge is still the most important enabler to successful machine vision solutions and until absolute confidence is created in products from asian manufacturers, there will be no explosive growth for these companies. Now is the time for European manufacturers to look at their business models and prepare to compete. According to Darwin´s law, only the strongest will survive, and this is also true for this phase in the machine vision market evolution.

What do you consider the most important machine vision events in Europe besides Vision fair?
Williamson: Vision Stuttgart remains really the only major exhibition event for the industry at a European level. The EMVA and VDMA machine vision conferences are also great opportunities to understand trends and network with industry experts. Each event is different and unique and I would recommend attending. Apart from that, the Stemmer Imaging machine vision technology forum has also established itself as a premium event on the European level. It always takes place on opposite years to Vision, is packed with over 40 seminars and repeated in five countries.

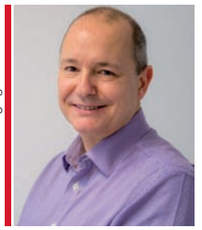


Bild: Stemmer Imaging

„Now is the time for European manufacturers to look at their business models and prepare to compete.“

Mark Williamson, Stemmer Imaging

To what extent does the Brexit influence the British machine vision market?
Williamson: The biggest effect to date was the run-up to the June 2016 vote for Brexit. Many projects were put on hold and we saw a 20% reduction in business running up to June 2016. Since then with the shift in exchange rate we have seen many of the UK customers who export growing at a high rate. This coupled with good GDP growth, companies are now giving projects the go ahead, hence business outlook is looking strong. Uncertainty remains a key risk. How the Brexit negotiations progress could change the market at any time in the next two years and there is no way to really know the long term effect. For now there is a feeling of business as usual. ■

www.stemmer-imaging.de

Serie VDMA IBV Expertenrunden

Teil 1: OPC UA (INV 4/16)
Teil 2: VDI/VDE/VDMA 2632 (INV 5/16)
Teil 3: Software (INV 6/16)
Teil 4: Embedded Vision (INV 1/17)
Teil 5: Industrie 4.0 (INV 2/17)

Anzeige

Booth **B3.303**

LASER COMPONENTS

FLEXPOINT®
MV Edition 2017

- Modulare Gehäusevarianten
- Neuer Fokusmechanismus
- Neue Fokusoptionen
- Interner Microcontroller und serielle Schnittstelle optional

LASER World of PHOTONICS

lasercomponents.com

Embedded Plattform

Embedded Vision Europe Conference 2017

Der europäische Bildverarbeitungsverband EMVA plant erstmals vom 12. bis 13. Oktober zusammen mit der Messe Stuttgart die Ausrichtung der Embedded Vision Europe (EVE) Conference in Stuttgart. Über die Ziele und Inhalte der Veranstaltung sprach inVISION mit Gabriele Jansen, Mitglied im ehrenamtlichen Vorstand der EMVA und Geschäftsführerin von Vision Ventures.

Bild: European Machine Vision Association (EMVA)

inVISION *Wie kam es zu der Idee einer Embedded Vision Europe (EVE)?*

Gabriele Jansen: Das Thema Embedded Vision hat ein großes Potenzial für die europäische Industrie: sowohl für die Anbieter von Vision Technologien als auch für die Produktentwickler aus den Kundenbranchen. Die größte Dynamik im Bereich Embedded Vision sehen wir derzeit in Silicon Valley, dort wo die großen Prozessorhersteller ansässig sind. In Europa fehlte bislang noch eine Plattform, die umfassend und kompetent zu den neuen Technologien und teilweise auch neuen Playern der integrierten Bildverarbeitung informiert. Diese Lücke möchten wir mit der neuen Konferenz schließen. Als Verband sehen wir eine unserer vornehmlichen Aufgaben in der Information und Kommunikation relevanter Themen, sowohl in unsere eigene Branche hinein als auch nach außen hin zu den Anwendern. Mit der EVE bieten wir den Anbietern von Produkten und Technologien die Möglichkeit, über aktuelle Entwicklungen und technische Highlights zu informieren und den Anwendern die Chance, sich mit dem sehr hochwertigen Konferenzprogramm einen aktuellen Überblick zu verschaffen. Die begleitende Fachausstellung sowie die Option, sich bereits im Zuge der Registrierung mit anderen Konferenzteilnehmern zu vernetzen und Business Meetings zu vereinbaren, sind eine ideale Plattform um die Konferenzthemen und Geschäftskontakte zu vertiefen.

Die Embedded Vision Europe ist eine Fachkonferenz zum Thema Embedded Vision, die zukünftig jährlich von der EMVA und der Messe Stuttgart ausgerichtet wird.

inVISION *Was sind die Schwerpunkte der Veranstaltung?*

Jansen: Die EVE informiert über aktuelle Entwicklungen aus allen relevanten Bereichen. Ein Programmpunkt beschäftigt sich mit den Hardware-Plattformen für Embedded Vision: heterogene Systeme bestehend aus CPU, GPU und Mikroprozessoren, FPGAs und dedizierten Vision Prozessoren. Des Weiteren werden neue Möglichkeiten zur Bildakquisition vorgestellt: miniaturisierte Systeme, aber auch 3D-Technologien und Multi-Sensorsysteme. Natürlich liegt ein Schwerpunkt auch auf dem Thema Software. Aktuell ist Deep Learning in aller Munde. Wir beleuchten die Einsatzmöglichkeiten im industriellen Umfeld und vergessen dabei aber auch die bewährten Verfahren nicht. Abgerundet wird das Programm durch Beiträge zum Thema Standardisierung von Schnittstellen und durch erfolgreiche Applikationsbeispiele umgesetzter Produkte.

Bild: European Machine Vision Association (EMVA)

> ***„In Europa fehlte bislang noch eine Plattform, die umfassend und kompetent zu den neuen Technologien und teilweise auch neuen Embedded Vision Playern informiert.“***
>
> Gabriele Jansen, EMVA

inVISION *Welche Zielgruppen wollen Sie mit der EVE ansprechen?*

Jansen: Die Konferenz richtet sich vornehmlich an Produktmanager und Produktentwickler von Embedded Vision Systemen. Das Spektrum der Vorträge ist ausgerichtet auf die kreativen Köpfe, die Innovatoren und Technologieexperten in den Unternehmen, deren Aufgabe und Mission es ist, Produkten das Sehen beizubringen. Teilnehmer aus Management, Vertrieb und Strategieentwicklung gewinnen in komprimierter Form einen Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten, welche die integrierte Bildverarbeitung eröffnet. Unsere Konferenzteilnehmer kommen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Industrien: Robotik, Agriculture, Automotive, Fabrikautomation, Security/Surveillance, Logistik und Retail, Medical und Healthcare, und viele mehr. Embedded Vision ist eine Schlüsseltechnologie für eine ganze Generation neuer Produkte aus allen Bereichen.

inVISION *Die Konferenz ist also keine ‘VISION light’ im nicht Vision Jahr?*

Jansen: Die VISION ist die Weltleitmesse für Bildverarbeitung und findet im Zweijahres-Turnus in Stuttgart statt. Über 450 Aussteller präsentieren dort über drei Tage das ganze Spektrum der Bildverarbeitung, von der Kernkomponente bis zum schlüsselfertigen System. Die EVE hingegen ist eine Fachkonferenz spezifisch zum Thema Embedded Vision, einem Teilgebiet der Bildverarbeitung, das insbesondere in den letzten zwei bis drei Jahren gehörig an Fahrt aufgenommen hat. Neue Entwicklungen, insbesondere im Bereich der Prozessoren und der Software, eröffnen neue Möglichkeiten der Produktentwicklung: visuelle Intelligenz wird integrierter Bestandteil einer weit größeren Anzahl an Produkten, als dies bis gestern noch möglich war. Welche Möglichkeiten es gibt, welche Plattformen zur Verfügung stehen, welche Aufgaben heute wie gelöst werden und wie man sich für die Zukunft rüsten kann – darüber informiert diese neue Konferenz. Begleitend zum Konferenzprogramm gibt es eine Fachausstellung im Table Top Format, bei der sich die Konferenzteilnehmer gleich hands on bei den Anbietern der neuen Technologien informieren können. Damit wird sich die Embedded Vision Europe als jährlich stattfindende Konferenz dauerhaft im Veranstaltungskalender unserer Branche etablieren.

inVISION *Sie planen die Konferenz zusammen mit der Messe Stuttgart. Wie ist hier die Aufgabenverteilung?*

Jansen: Das VISION Team der Messe Stuttgart und die EMVA als Interessenvertreterin der europäischen Bildverarbeitungsindustrie arbeiten schon seit vielen Jahren in verschiedenen Bereichen erfolgreich zusammen. Das Thema Embedded Vision haben wir uns beide auf die Fahnen geschrieben. Die Kompetenz und langjährige Erfahrung europäischer Unternehmen mit der industriellen Applikation von Vision Technologien ist eine exzellente Basis für erfolgreiche Produktentwicklung unter Nutzung neuer Hardware- und Software-Plattformen. Dies möchten wir mit der EVE befördern. Die EMVA ist dabei Veranstalterin und verantwortlich für Konzeption, Inhalt und Organisation der Konferenz, die Messe Stuttgart stellt den Veranstaltungsort mit aller Infrastruktur und trägt mit ihrer Kompetenz aus vielen Jahren Weltleitmesse Bildverarbeitung zur erfolgreichen Bewerbung der Veranstaltung bei. ■

www.embedded-vision-emva.org

Klare Kommunikation

Effektive Bildverarbeitung mit VDI/VDE/VDMA 2632

Wer komplexe Fertigungsabläufe mit Bildverarbeitung (BV) automatisieren möchte, der sollte den Einsatz vorab strukturiert planen. Die VDI-Richtlinienreihe 2632 gibt dafür Hilfestellungen und harmonisiert die Kommunikation zwischen Produktion und BV-Planer. Unstimmigkeiten lassen sich so von Beginn an vermeiden. Einem sorgfältigen Lasten- und Pflichtenheft fällt dabei die Schlüsselrolle zu.

Wer mit Bildverarbeitung automatisieren will, sollte versuchen, alle erdenklichen Unwägbarkeiten von vornherein auszuschließen. Damit man dabei nichts übersieht, hat der VDI/VDE-Fachausschuss für Bildverarbeitung in der Mess- und Automatisierungstechnik die VDI/ VDE/ VDMI-Richtlinie 2632 erarbeitet. Diese zeigt, wie eine klare Kommunikation in der Bildverarbeitung, Projekte erfolgreich macht. Die Richtlinie liefert eindeutige Begriffe und stellt Aspekte zusammen, die beim vollständigen Beschreiben der Anforderungen zu beachten sind, damit sich Auftraggeber und -nehmer verstehen. Die präzise Projektbeschreibung im Lastenheft ermöglicht das realistische Planen von Zeit, Kosten und Personal bei allen Projektpartnern und damit eine solide Projektplanung. Auch wenn sich Überraschungen während der Projektlaufzeit nie vollständig vermeiden lassen, kann man sie jedoch minimieren. Dies ermöglicht das fristgerechte Fertigstellen des BV-Projekts mit dem vereinbarten Leistungsumfang und zum vereinbarten Preis. In Blatt 1 listet die Richtlinie 2632 rund 400 allgemeine Einzelbegriffe, informiert über Objekte und Szenerien sowie deren Beleuchtung und nennt die Unterschiede zwischen einzelnen Optiken und Bildsensoren. Zudem sagt sie, welche Hardware und Software erforderlich ist, welche Störungen auftreten können und

Bild: Vision & Control GmbH

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 hilft Anwendern und Anbietern von Bildverarbeitungssystemen, eine gemeinsame Sprache für eine erfolgreiche Projektabwicklung zu finden.

benennt die wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften eines BV-Systems. Dabei stehen deutsche und englische Fassung der Richtlinie direkt nebeneinander. Ziel ist es u.a. ein gemeinsames Verständnis der Vertragspartner zu schaffen. Oberstes Gebot dabei: eine allgemeinverständliche Sprache, denn die Nutzer von BV-Systemen kommen meist aus den unterschiedlichsten Branchen und sind mit den BV-Begrifflichkeiten nicht immer vertraut.

Fahrplan für IBV-Projekte

Um ein Bildverarbeitungsprojekt erfolgreich zu bearbeiten, kann ein strukturierter Projektablauf in acht Schritten durchgeführt werden:

- Einschätzen des Schwierigkeitsgrades der Aufgabenstellung, als auch der zu prüfenden Teile
- Fixierung der Anforderungen: Lasten- und Pflichtenheft nach VDI/VDE/VDMA-Richtlinie 2632
- Untersuchung der Machbarkeit
- Einholen und beurteilen von Angeboten
- Entscheiden: Make or buy
- Umsetzung der Aufgabe
- Inbetrieb- und Abnahme der Anlage
- Bildverarbeitung in Wartung, Instandhaltung und Qualifizierung etablieren

Pflichtenheft und Lastenheft

Von den gelisteten Punkten ist Punkt 3 für den praktischen Einsatz besonders wichtig: das Fixieren der Anforderungen. So beschreibt die Richtlinie in Blatt 2 einen Leitfaden zum Erstellen eines Lasten- und eines Pflichtenhefts. Die Autoren geben konkrete Hinweise zur Erstellung, sowie zu den Einflussgrößen, die beide Parteien beim Erstellen des Lastenhefts berücksichtigen sollten. Ebenso werden inhaltlich auf die BV abgestimmte Empfehlungen für das Pflichtenheft vorgeschlagen. Dabei bleiben immer die besonderen Eigenschaften der Systeme im Fokus. Der Nutzen der Richtlinie ist dabei:

- Information für Auftraggeber
- verdeutlicht, was der Anbieter mit den technischen Angaben meint
- Checkliste für Auftraggeber
- welche Informationen braucht Anbieter
- Themen, die zu Projektbeginn besprochen werden sollten
- Abfragen von erforderlichen Details für eine professionelle Projektabwicklung

Abnahme klassifizierender IBV-Systeme

Blatt 3 der Richtlinie gibt einen Ausblick zur Abnahme klassifizierender BV-Systeme. Dort findet man u.a. Merkmale, um zwischen den Leistungskenngrößen des Systems (z.B. Erkennungsrate, Falschalarmrate) differenzieren zu können, sowie Aussagen zur Produktionsstatistik. Beschrieben werden auch die Auswirkungen der Eignung eines Systems für konkrete Aufgabenstellungen. Aktueller Diskussionspunkt im Gremium ist das Erstellen von Musterkatalogen, bei denen Antworten auf verschiedene Fragen gefunden werden sollen, wie z.B. lassen sich Prüfobjekte oder Grenzmuster nach der Aussagekraft der Merkmale auswählen? Soll man die Abnahme der Anlage anhand von Musterteilen oder mit Teilen aus der laufenden Produktion vornehmen? Welche Stichprobengrößen sind für die Abnahme der Anlage erforderlich? Wie lässt sich die statistische Sicherheit abschätzen? ■

www.vdi.de/2632

Autor | Dr. Jürgen Geffe, Geschäftsführer, Vision & Control GmbH

- Anzeige -

Bild: Kaya Instruments

Picture 1 | The 2.1MP camera Jetcam 19 has a fiber optic interface and an extremely high nominal frame rate, which is 2,400fps at 8bit resolution and 1,920fps at 10bit resolution.

High-speed by fiber optic

Fiber optic interface with 2,400fps at 8bit resolution

Based on their experiences and existing products, Kaya Instruments developed a fiber optics interface with almost no limits. Optical fiber cables are very flexible, supporting transfers for very long distance (dozens of kilometers) and can be ruggedized. The bandwidth of optical fiber cables is extremely large. When using wavelength multiplexing technology, it's possible to transfer more than 100Gbps over single fiber cable.

What is the ugly truth with the interfaces? Unfortunately, none of the camera interfaces can provide full bandwidth for the next generation of sensors. Camera Link is an old technology and it has limited bandwidth with short and expensive cables. The signal processing of GigE and 10GigE Vision require pack and unpack, which makes systems unreliable in terms of packet delivery and real-time. In addition the power consumption is very high, not even talking about the CPU load requirements. HD-SDI cannot do custom resolutions, transfer controls to camera and provide power to camera over same cable. USB3 Vision depends quite heavily on the specifications of the PC, due to data offloading. In addition it cannot really work with cables longer than 3m. The Coaxpress becomes too complex when we need higher than 20Gbps bandwidth (e.g. eight cables needed for achieving 40Gbps data rate), so cables can be big and the total solution is very expensive. Fiber optic cables are much cheaper than other cable types used today (e.g. fiber cable costs around 10 percent of the price of CXP cables and just 1 percent of the Camera Link cables). This is a proven and effective solution, especially because it is widely used in the telecommunications sector. Existing fiber interface solution supports transfer rate of 40Gbps and can be expanded up to 80Gbps with aggregation. The logical utilization of the interface design is very small, taking into consideration the power consumption of the FPGA within the camera. The interface is already integrated into the Komodo frame grabbers and Jetcam series of cameras. The Fiber IP is offered to camera vendors free of charge. So the frame grabbers are available with the Fiber IP as a bundle offer without extra cost.

Three camera models

Currently there are three Jetcam models but the product line-up is expanding quite fast. Jetcam 19 is a 2.1MP, full HD (1,920×1,080p) up to 2,400fps camera with 10µm global shutter, 4/3" size, utilizing the Lux19HS sensor from Alexima. It has an extremely high nominal frame rate, which is 2,400fps at 8bit resolution and 1,920fps at 10bit resolution. The Jetcam 25 can create high-quality video with its Python 25k sensor, which supports 25MP (5,120x5,120p) resolution with 80fps and 10bit. The Jetcam 160 is a combination of high-resolution and high frame-rate. This is 16MP (4,704x3,424p) with up to 300+ fps with 3.9?m 5T shutter pixel with CDS, based on a Lux160 sensor. The camera provides 300fps at full resolution and 500fps with 2,160 rows (4K format). All models are available with different interfaces, such as fiber optic up to 40Gbps (unique in the market) and Coaxpress up to 25Gbps. The camera is equipped with 3G SDI output for local monitor and variable lens mounts (F, PL, B4, C etc.) with integrated lens control. The cameras are offered in bundle with the Komodo Fiber frame grabber. Both are Genicam and GenTL compliant. Major support is available for Matlab, Halcon and Labview. The Komodo-Fiber is a high-performance yet low-cost frame grabber card supporting four SFP+ 10Gbps and a single QSFP+ 40Gbps transceivers (optical). The card is based on powerful FPGAs, flexible DDR3 memory system with up to 144Gb of memory and 128Gbps throughput. A high-speed 8 lane Gen 3.0 PCI express interface allows fast video transfers between optical links and computer memory while a versatile GPIO with multi-standard support enables connection to external devices.

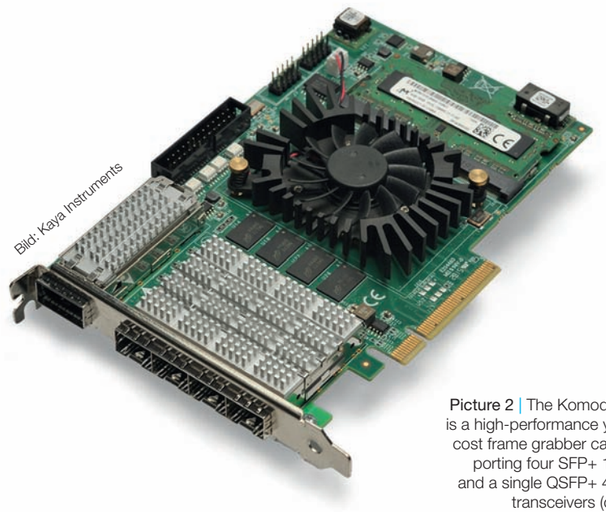


Bild: Kaya Instruments

Picture 2 | The Komodo-Fiber is a high-performance yet low-cost frame grabber card supporting four SFP+ 10Gbps and a single QSFP+ 40Gbps transceivers (optical).

Super speed video recorder

To complete the video acquisition a new super speed digital video recorder will be developed, which is going to be launched to the market soon. It has ruggedized and portable design. The digital video recorder is transport and maritime qualified, so it can be efficiently used in the automotive industry and in different transportation applications. One of the unique features is the recording speed up to 40Gbps and up to one hour recording time. In addition it has precise timestamping with IRIG or GPS. More details will come soon. ■

www.jet.camera

Author | George Klein, Sales & Marketing Manager, Kaya Instruments

SVS-VISTEK

High in Quality and Features

Sony Sensors
EXO Series
up to 20 MP
up to 160 FPS

ON Semi Python Sensors
HR Series
up to 29 MP
up to 80 FPS

High-End CCD Sensors
SHR Series
47 MP
7 FPS

The perfect Picture for your Application.

> CMOS or CCD sensor
> Four LED light controller
> 256 - 512 MB of Burst Mode Buffer
> Sequencer, PLC, Safe Trigger
> Extended operating temperature range: -10 up to 60°C

www.svs-vistek.com

SVS-Vistek GmbH
Germany
+49 8152 99850
info@svs-vistek.com
Scale your vision.

LASER World of PHOTONICS
Halle A2
Stand 446

Bild 1 | Dank der PCIe Gen3 x8 Schnittstelle bietet die xiB-Kamera-Plattform auf Basis des CMV12000-Sensors 330fps mit 12MP-Auflösung.

Bild: Ximea GmbH

Weg mit dem Flaschenhals

PCI-Express-Kamera mit 7GB/s effektiver Bandbreite

PCIe ist derzeit die einzige standardisierte Kameraschnittstelle mit ausreichend Bandbreite für die aktuell schnellsten industriellen Bildsensoren. Der PC-Bus eignet sich dank standardisierter Verkabelungen, Adapterkarten und Softwaretreiber auch als Kameraschnittstelle mit 7GB/s effektiver Bandbreite.

I-Sensor-Hersteller wie Cmosis, ON Semiconductor, Luxima oder Fairchild Imaging, liefern sich seit geraumer Zeit ein Wettrennen um immer höhere Sensorauflösungen und Bildraten. Wo bisher mehrere 1 bis 2MP-Sensoren notwendig waren, um z.B. Display-Panels zu inspizieren, reicht nun ein 12MP-Sensor. Darüber hinaus machen Auflösungen von 50MP oder Bildraten von knapp 10.000fps bestimmte Anwendungen überhaupt erst möglich. So hilfreich allerdings viele Megapixel und hunderte oder gar tausende Bilder pro Sekunde auch sein mögen, sie erzeugen ein Problem: Eine Unmenge von Daten in sehr kurzer Zeit. Der 12MP-Sensor CMV12000 von Cmosis liefert bis zu 300fps, was bei 10bit/Pixel eine Datenrate von mehr als 41,5Gbit/s generiert. Der Lux13HS von Luxima nimmt bei einer auf 1.184x384 Pixel reduzierten Auflösung 9.000fps auf. Auch besonders rauscharme und lichtsensitive Sensoren mit Scientific CMOS (sCMOS) Technologie benötigen hohe Bandbreiten, da sie ihre Bilddaten gleichzeitig über einen Low-Gain- und einen High-Gain-Kanal ausgeben. Entwickler von Visionsystemen wünschen sich jedoch auch bei diesen hohen Datenraten eine echtzeitfähige Übertragung, Auswertung und ggf. Speicherung der Daten. Allerdings erreicht z.B. CoaXPress nur rund 21Gbit/s an effektiver Bandbreite, zu wenig für die meisten schnellen Sensoren. Der für 2019 angekündigte Nachfolger CoaXPress v2 soll den doppelten Datendurchsatz erlauben und könnte dann zumindest die meisten der heute verfügbaren Sensoren abdecken.

Hohe Bildraten mit Boxed-Kameras

Aufgrund der limitierten Bandbreite halfen sich einige Nutzer bisher mit sogenannten Boxed-Kameras, die Bilder mit sehr hoher Geschwindigkeit aufnehmen, in einem internen Puffer zwischenspeichern und erst dann an einen PC zur Weiterbearbeitung ausgeben. Je nach Kamera sind jedoch nur Aufnahmen von wenigen Sekunden möglich. Dieser Ansatz erforderte eine exakte Synchronisierung der Kameras mit dem aufzunehmenden Vorgang und eignete sich nur für kurze Abläufe, wie z.B. bei Crash-Tests. Bei der Untersuchung von chemischen Prozessen, wie z.B. Explosionen, ist u.U. der exakte Moment des zu beobachtenden Vorgangs nicht vorherzusehen, was eine Synchronisierung mit den Kameras verhindert. Insbesondere bei längeren Abläufen, wie der Entwicklung von Gasen, dem Mischen von Strömungen oder in der Particle Imaging Velocimetry ist die Aufnahmezeit von Boxed-Kameras nicht ausreichend. Zudem kann die Auswertung nicht in Echtzeit erfolgen, da die Entwickler die Daten erst aus der Kamera auslesen und auf einen Rechner übertragen müssen.

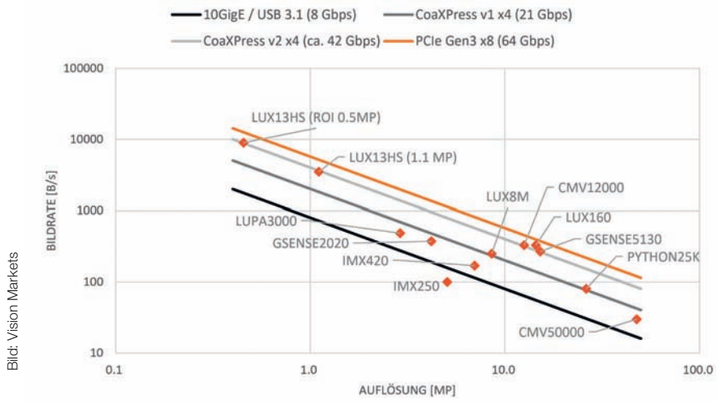


Bild: Vision Markets

Bild 2 | Diagramm der Auflösungen und Bildraten von Hochleistungssensoren und Kameraschnittstellen

PCI-Express-Bus (PCIe)

Ob Camera Link, CoaXPress, oder USB 3.0: All diese Schnittstellen bilden lediglich eine Zwischenschicht zwischen dem Bild-Sensor in der Kamera und dem PCI-Express-Bus (PCIe) im PC. Entwickler kamen nun auf die Idee, diese Zwischenschicht zu eliminieren und die Daten von der Kamera direkt auf den hoch-performanten PCIe-Bus zu übertragen. Mittlerweile ist die dritte Generation des PCIe- Standards in der Breite ausgerollt und bietet bei acht aggregierten Lanes (PCIe Gen3 x8) eine nominale Bandbreite von 64Gbit/s. Der PCIe-Bus ist tiefgehend in die Prozessor- und Busarchitekturen von PC-Systemen integriert. So kümmern sich eigene Scatter/Gather-Controller mit DMA (Direct Memory Access) um das Bus-Management und entlasten die CPU. Der PCIe-Bus-Controller kann die ankommenden Daten direkt in den Arbeitsspeicher des PCs, an die GPU oder auch an weitere dedizierte PCIe Schnittstellenkarten zur Bildverarbeitung mittels FPGAs oder DSPs übertragen. Dadurch entsteht nur eine minimale, deterministische Latenz zwischen Bildaufnahme und Verarbeitung, da die Daten nicht erst für zwischengeschaltete Schnittstellenprotokolle umgewandelt werden müssen. Sämtliche heute verfügbaren Image Sensoren lassen sich mit dieser Bandbreite voll ausreizen. Zur Speicherung der Bilddaten über mehrere Stunden hinweg sind bereits SSD-Raid Lösungen erfolgreich getestet worden und im Einsatz. Darüber hinaus eignet sich PCIe auch für die aggregierte Übertragung der Bilddaten mehrerer Sensoren über ein einziges Kabel, z.B. für 360° Rundumsicht-Kameras oder optische 3D-Erfassungs- und Virtual-Reality-Systeme. Dank GenICam- und GenTL-kompatiblen Treibern ist die Einbindung von PCIe Kameras mit allen verbreiteten Bildverarbeitungsbibliotheken möglich. Adapterkarten führen den PCIe-Port des PC-Motherboards nach außen. Die Karten sind von verschiedenen Herstellern wie Samtec, One Stop Systems und Dolphin ICS verfügbar. Klassische Framegrabber sind somit überflüssig, da die benötigte Logik bereits in die Kamera integriert ist. Die Verkabelung basiert auf Standards wie iPass- und MTP-Steckern für Glasfaser und bis zu 100m langen Leitungen bei voller Bandbreite. Diese sind auch in Versionen zertifiziert nach dem MIL-Standard erhältlich.

Fazit

Maximale Performance entsteht, wenn Bilddaten direkt von der Kamera auf den PCIe-Bus des PCs ohne zwischengelagerten Schnittstellenstandard und ohne zusätzlichem Overhead erfolgt. Bei PCIe-Verkabelungen und -Adapterkarten existieren standardisierte Komponenten mehrerer Hersteller zu günstigen Preisen. Dank der PCIe Gen3 x8 Schnittstelle bietet die xiB-Kamera-Plattform sehr hohe Übertragungsrate. Das Modell auf Basis des CMV12000-Sensors liefert 330fps mit 12MP-Auflösung und ist geeignet für zahlreiche Hochleistungssensoren, z.B. von Luxima, Gpixel und anderen Herstellern. ■

www.ximea.com

Autor | Michael Cmok, Business Development, Ximea GmbH

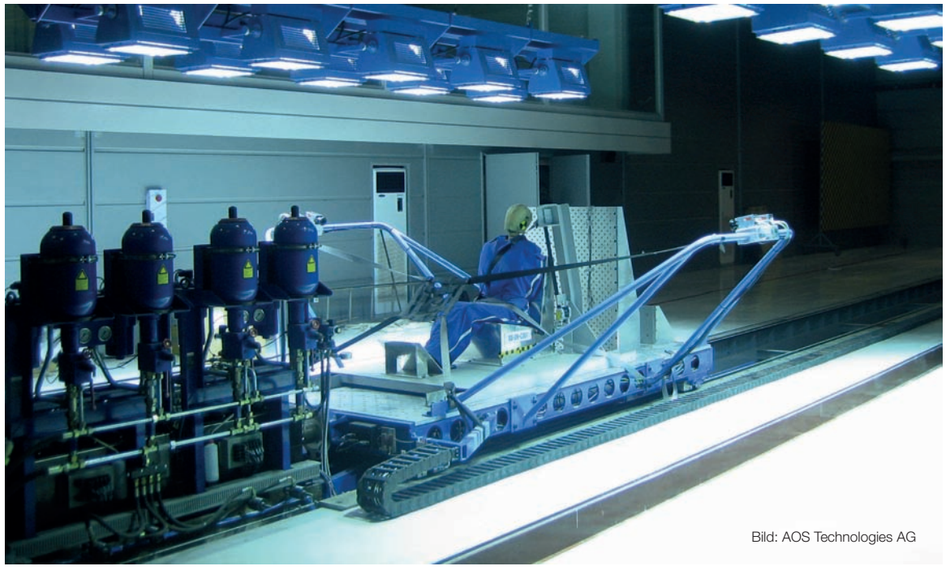


Bild 1 | Bei Schlittentests müssen Onboardkameras erhöhte Anforderungen hinsichtlich mechanischer Stabilität und Standhaftigkeit gegenüber Vibrationen und G-Shock genügen.

Wenn Augenblicke zählen

On- und Offboard-Highspeed-Kameras beim Crashtest

Hochgeschwindigkeitskameras spielen im Crashtest-Umfeld eine zentrale Rolle. Umfangreiche Tests stellen höchste Anforderungen an die eingesetzten On- und Offboardkameras.

Hochgeschwindigkeitskameras werden in der Unfallforschung bereits seit den späten sechziger Jahren eingesetzt. Die Arbeit mit den damals filmbasierten Kameras war jedoch aufwendig. Anfangs der neunziger Jahre waren die ersten digitalen Highspeedkameras marktreif. Sie waren unhandlich, gross und schwer. Zwar war die erreichbare Auflösung von 128x128p bei 1.000fps nicht überwältigend, aber die Funktion Instant Playback brachte in den Testabteilungen erhebliche Vorteile, denn die Aufnahmen waren sofort abspielbar. Die ersten digitalen Kameras basierten meist auf CCD-Technologie. Sie waren zwar lichtempfindlich, hatten aber erhebliche Nachteile wie etwa Blooming, d.h. ein Überschwappen von Ladung auf benachbarte Pixel. Mitte der neunziger Jahre folgten dann die ersten CMOS-Sensoren, die den Siegeszug der heutigen Hochgeschwindigkeitskameras einleiteten. Die Sensoren, das Herzstück heutiger Kameramodelle, wurden in punkto Pixel und Bildgeschwindigkeit immer leistungsfähiger. In den letzten zehn Jahren hat die Performance bezüglich Bildqualität, Aufnahmegeschwindigkeit und Baugrösse der Highspeed-Kameras enorme Fortschritte gemacht.

Heutige Crashtests

Crashtestanwendungen lassen sich grob in die Kategorien Schlitten- und Crashtests gliedern. Bei Schlittentests werden Komponenten auf einem Schlitten geprüft. Diese Anwendungen zeichnen sich durch eine hohe Repetitionsrate der Tests aus und verlangen von den Off- und Onboardkameras höchste Zuverlässigkeit und schnelle Turnaroundzeiten. Bei Crashtestanwendungen (Full-scale Size Crash Tests) werden ebenfalls Kameras on- und offboard eingesetzt. Diese sind vielfältig und reichen von größeren Typen mit Auflösungen von Full-HD bei 2.000fps bis zu kleinsten Kameras von nur einigen cm³ Volumen, die z.B. unter der Haube in der Nähe der Lenksäule verbaut werden. Für Detailaufnahmen werden dagegen oft Auflösungen von 800x600p bei 1.000fps verwendet. Für grössere Innenraumaufnahmen sind es Auflösungen von 1.280x104 bis 1.920x1.080p bei jeweils 1.000 bis 1.500fps. Kameras, die in Crashtests

Bild 2 | Die Miniatur-Onboardkamera Micro-G1 im Grössenvergleich

Bild: AOS Technologies AG

zum Einsatz kommen, müssen ausgesprochen zuverlässig sein und in der Testumgebung umfassend integriert werden können. Die meisten Kameras verfügen über einen CMOS-Sensor, eine Steuereinheit mit Interface für die Abarbeitung der Befehle und ein eingebautes RAM-Memory für die Bilddaten der Aufnahme. Diese Bilddaten werden nach der Zwischenspeicherung in der Kamera meist auf einen PC übertragen. Viele Crashtests werden zusätzlich mit Motion-Analysis-Software und zunehmend auch in 3D ausgewertet. So kommen verschiedene Kameras aus unterschiedlichen Blickrichtungen zum Einsatz. Diese Kameras müssen bildsynchron aufnehmen, denn nur so sind aussagekräftige 3D-Analysen und Resultate möglich.

Onboard- und Offboardkameras

Bei Crashtests werden einerseits robust gebaute, stationäre Offboardkameras eingesetzt, die nicht im Testfahrzeug montiert werden und die den typischen Anforderungen einer Industrieumgebung genügen. Andererseits gelangen Onboardkameras zum Einsatz. Diese sind idealerweise frei von beweglichen Teilen wie Lüfter, da Vibrationen einen Einfluss auf ein stehendes Bild haben können und die Messwerte dadurch verfälscht werden. Onboardkameras müssen zudem erhöhten Anforderungen hinsichtlich mechanischer Stabilität und Standhaftigkeit gegen Vibrationen und G-Shock genügen, treten in Crashtests doch Kräfte bis zu 100G (teilweise sogar bis 150G) auf. Im Onboardbereich werden folglich kleine bzw. kompakte und angesichts der hohen Beschleunigungen möglichst leichte Kameras bevorzugt. Diese beinhalten vorzugsweise eingebaute Stützbatterien, damit sie für eine gewisse Zeit autonom funktionieren. Es kann vorkommen, dass während eines Tests z.B. ein Kabel durchgetrennt oder abgerissen wird. Genau dann sind meistens exakt diese Aufnahmen von Interesse. Dabei sichern die eingebauten Batterien den Erhalt der Aufnahme. Anforderungen an zukünftige Kameras sind z.B. eine höhere Lichtempfindlichkeit oder noch kleinere Bauweisen. Zudem sollten sie Protokollen gemäss standardisierten Normen (z.B. GigE Vision) genügen. Ferner gilt es aus Kundensicht, die Investitionskosten für Highspeedkameras so attraktiv wie möglich zu gestalten. ■

www.aostechnologies.com

Autor | Stephan Trost, CEO, AOS Technologies AG

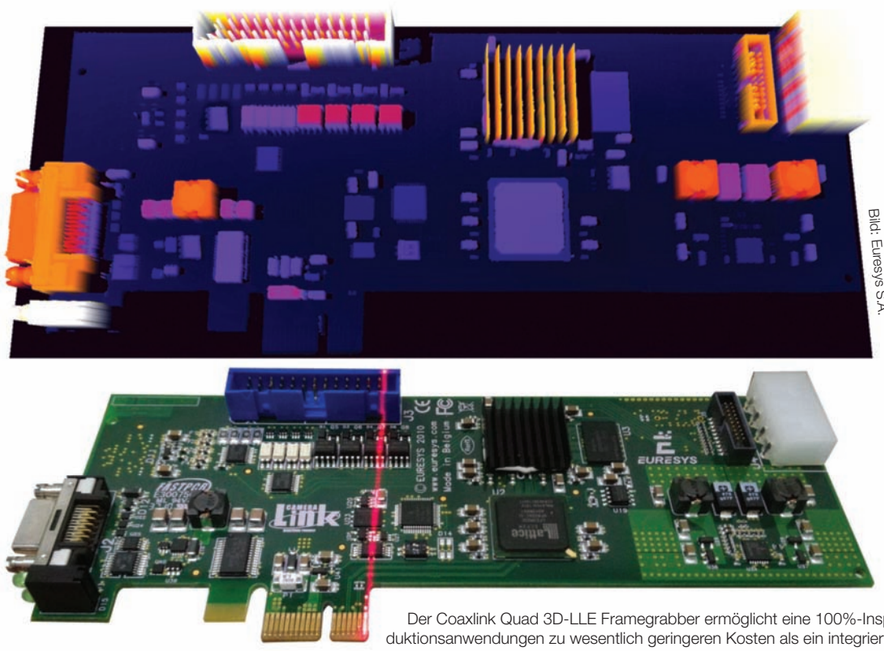


Bild: Euresys S.A.

Der Coaxlink Quad 3D-LLE Framegrabber ermöglicht eine 100%-Inspektion in Produktionsanwendungen zu wesentlich geringeren Kosten als ein integrierter 3D-Sensor.

Günstige Profilmessungen

3D-Framegrabber für preisgünstigere 100%-Inspektionen

Der Coaxlink Quad 3D-LLE Framegrabbers ermöglicht es Anwendern, 3D-Vision-Messsysteme mit höherer Leistung und geringeren Kosten zu bauen, indem sie Kamera, Lichtquelle, Optik und Bildverarbeitungslösung für ihre Anwendung selbst auswählen können. Der Framegrabber erzeugt topografische Profile genau wie integrierte 3D-Sensoren.

Er berechnet das Profil des zu inspizierenden Objekts, indem er ein Bild von einer auf das Objekt projizierten Linie verarbeitet. Der Framegrabber besteht aus einer standardmäßigen PCI-Express-Karte und verarbeitet bis zu 2,5 Gigapixel pro Sekunde. Er ist mit den derzeit schnellsten Kameras auf dem Markt kompatibel und ermöglicht den Einsatz hochauflösender Kameras mit höheren Frameraten für optimale Inspektionen. Die Position der Laserlinie wird dabei mit der gleichen Geschwindigkeit verarbeitet, mit der die Kamera die Bilder erfasst. Die 3D-Laserextraktion erfolgt im FPGA des Framegrabbers, während gleichzeitig die CPU für 3D-Analysen zur Verfügung steht. Im Gegensatz zum integrierten 3D-Sensor kann der Anwender die optimale Lichtquelle für seine jeweilige Anwendung selbst auswählen, z.B. blaue Laser für eine höhere Genauigkeit oder weißes Licht für bessere Speckle. An jeden Coaxlink Quad 3D-LLE können bis zu vier Triangulationseinheiten, bestehend aus einer Kamera und einer Lichtquelle, angeschlossen werden. Ein einziger Framegrabber kann also mehrere Anwendungen, mehrere Seiten eines Objekts oder beides unterstützen. Die vier CoaXPress-Anschlüsse bieten jeweils eine maximale Übertragungsrate von 625MB/sek, was insgesamt die Übertragung von 2,5GB/sek ermöglicht. Der neue Framegrabber bietet drei verschiedene Methoden zum Berechnen der Position der Linie an: Peak, Maximum und Schwerpunkt. Dadurch sind weitere Möglichkeiten für die Leistugsoptimierung der Visionsysteme gegeben. Die gemessenen Höhenprofile sind (nach einer Konvertierung) kompatibel mit Standard-Bildverarbeitungsbibliotheken wie Point Cloud Library (PCL). Darüber hinaus wird Euresys im Verlauf des Jahres eine eigene 3D-Vision-Bibliothek einführen. ■

www.euresys.com

Firma | Euresys S.A.

VON DER AUFGABE ZUR LÖSUNG - KAPITEL 4

AUFGABE

Die Entwicklung von Algorithmen zur Automatisierung der dynamischen Entscheidungsfindung – beispielsweise in autonomen Fahrzeugen – ist schwierig und zeitaufwändig.

LÖSUNG

Die Kombination aus FLIR®-Kameras, Open-Source-Bibliotheken, NVIDIA®-Hardware und Deep-Learning-Methoden vereinfacht die Automatisierung der dynamischen Entscheidungsfindung.

> Minimierung der Vorverarbeitung von Bildern mit FLIR-Funktionen
> Vollständiger SDK-Support für leistungsstarke ARM-Plattformen
> Problemlose Bereitstellung mit getesteten Kameras von FLIR

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.flir.com/deeplearning

POINT GREY wird zu FLIR®

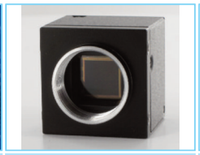
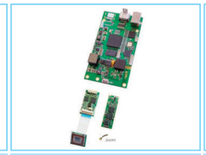
USB3-Kameras

USB3-Vision-Kameras sind mittlerweile nicht neues mehr in der Bildverarbeitung. Allerdings steht die nächste Generation des Interfaces bereit und bietet in der Spezifikation 3.1 einige interessante Neuheiten.

Neben der (theoretisch) fast doppelt so hohen Übertragungsgeschwindigkeit von 10Gbps und dem neuen USB3.1-Typ-C-Stecker sind dann auch Leistungstransfers bis 20V und 5A (100W) über das USB-Kabel möglich. Dies bedeutet, dass zukünftig auch Komponenten, wie z.B. Beleuchtungen, ihre Energieversorgung über die Kamera beziehen und nicht länger eine zusätzliche Energieversorgung bzw. Leistungselektronik notwendig ist. Erste Konzepte hierzu hat beispielsweise IDS bereits vorgestellt (s. InVISION 2/17 S. 32). *(peb)* ■

i-need.de PRODUCT FINDER
Direkt zur Marktübersicht auf
www.i-need.de/134

i-need.de PRODUCT FINDER
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf
www.i-need.de

	Lumenera Corporation Canada	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH	NET New Electronic Technology GmbH	Point Grey Research GmbH
Vertrieb	Lumenera Corporation Canada	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH	NET New Electronic Technology GmbH	Point Grey Research GmbH
Ort	Ottawa	Oppenweiler	Stuttgart	Finning	Ludwigsburg
Telefon	089/ 1200 3664	07191/ 9432-0	0711/ 997996-45	08806/ 9234-0	07141/ 488817-0
Internet-Adresse	www.lumenera.com	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com	www.net-gmbh.com	www.ptgrey.com
Produktname	Lt 16059 H	mvBlueFOX3 (USB 3.0)	8 MP USB3-Vision-Kamera DU806MG	HDselect	Grasshopper3 USB3 Vision CMOS
Branchenschwerpunkte	ITS, UAV's, Industrial Application	Alle	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma	Endoskopie; Dental; Robotik	Maschinelle Bildverarbeitung, 3D Messung, Biowissenschaften, Verkehrswesen (ITS)
Anwendungsfeld	Redlight Enforcement, Tolling, Ground Inspection	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung		
Aufgabenstellung	Identifikation, Messtechnik, Oberflächeninspektion, Vollständigkeits-prüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung		
Sensortyp	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓		✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein		Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	Nein
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓		✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	4864 x 3232	bis 3856 x 2764	12 MP (4096 x 3000 Pixel)		2.3 MP - 4.1 MP (1920x1200 - 2048x2048)
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.	✓	✓			
Besonderheiten bei Flächenkameras			Sony IMX255		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile		1600			
Erfas.Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	12 Fps @ Full Resolution				
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			40 fps (8-bit)		bis zu 162 FPS
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Defekt-Pixel-Korrektur		Gamma, lookup table, hue, saturation, and sharpness
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	2 / 4	/	/	/ 8, 12, 16 und 24-bit
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	8 or 14-bit / 8-or 14 bit	/	/	/	/

	ABS GmbH	Alkeria	Basler AG	Baumer GmbH	Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH	IDS Imaging Development Systems GmbH
Vertrieb	ABS GmbH	Alkeria	Basler AG	Baumer GmbH	Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH	IDS Imaging Development Systems GmbH
Ort	Jena	Navacchio	Ahrensburg	Friedberg	Neu-Isenburg	Obersulm
Telefon	03641/ 2226-0	0039 050-778060	04102/ 463-500	06031/ 6007-6028	06102/ 6992-42	07134/ 96196-0
Internet-Adresse	www.kameras.abs-jena.de	www.alkeria.com	www.baslerweb.com	www.baumer.com	www.hitachi-keu.com	www.ids-imaging.de
Produktname	UK31053	Celera dual-USB3	Basler dart Serie	Baumer CX-Serie	KP-FM500WCL/GV/UB	USB 3 uEye LE Industriekamera-Serie
Branchenschwerpunkte	Industrie, Automotive, Medizin, Wissenschaft, Logistik, Security, Forschung, Biotech;	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Elektro, Maschinenbau, Automobil-industrie, Pharma, Medizintechnik, Lebensmittel, Kunststoff, Holz	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Kunststoff, Holz
Anwendungsfeld	Mikroskopie, Messkamera, Überwachung, Dokumentation;	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Qualitätssiche-rung, Sicherheitstechnik, Verkehr, Montage, Robotik, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitäts-sicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Qualitätssiche-rung, Robotik, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Positionserkennung, Messtechnik, Bildver-arbeitung, Intelligenter optischer Sensor; Oberflächeninspektion, Dokumentation;	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeits-prüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeits-prüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	Nein	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	Nein	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1280 x 1024 Pixel (SXGA)	2Mpx. - 4Mpx.	1,2 bis 5 MP (1280 x 960, 2592 x 1944)	VGA bis 12 Millionen Pixel	2/3" CMOS 2464 x 2056, Q. 3,45x3,45µm	1280x1024, 1600x1200, (...), 4912x3684
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.			Nein	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras			Image Pre-Proces., Image Enhance. Alg.			
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile						
Erfas.Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.			60 Bilder pro Sekunde	bis 403 Bilder/s	bis zu 652 Bilder/s	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s				applikationsabhängig		
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			5x5 Debayering, Color-Anti-Alia., Denois., Image Adjust., Sharpn., Anti-Flicker, uvm.	Look-Up Tabellen, RGB Farbrechnung, Gamma		Autofeatures: Exposure, Gain, Whiteba-lance. Hotpixel-Corr., Color-Processing
Datenreduktion			AOI-Feature	Partial Scan (ROI), Binning		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	/	2x GPIO / 2x GPIO	1 E (optoentk.), 2 GPIO/ 1 A (opt.), 2 GPIO	/	TTL, 2x GPIO, I2C / TTL, 2x GPIO, I2C
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	/	/	12 Bit / RGB 12 Bit	8 / 10 / 12 Bit/ 3x8 Bit / 3x10 Bit / 3x12 Bit	/	12 Bit (je n. Modell) / 36 Bit (je n. Modell)

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

- Anzeige -

photon focus

SWIR Cameras … Take A Look Beyond

True infrared @ 900 to 1700 nm
Up to 300 fps @ VGA resolution
Highspeed with MROI
GigE Vision and CameraLink
GenICam compatible

www.photonfocus.com

i-need.de PRODUCT FINDER
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Vertrieb	Polytec GmbH	Rauscher GmbH	Schäfter + Kirchhoff GmbH	Sensor Technologies Europe LLC	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Waldbronn	Olching	Hamburg	Rödermark	Puchheim
Telefon	07243/ 604-1800	08142/ 448410	040/ 853997-0	06074/ 3100-500	089/ 80902-0
Internet-Adresse	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de	www.sukhamburg.de	www.sentecheurope.com	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Kompakte USB-Fadenkreuzkameras	Basler Flächenkameras	SK8160U3KO-LB		JAI GO
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie		Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro
Anwendungsfeld	Einstellhilfe und Beobachtungskamera in Produktionsanwendungen; einfache Mikroskop-Anwendungen	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfüll.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage
Aufgabenstellung		Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CCD-Sensor		CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	✓	✓	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓		✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	von 1280 x 960 bis 1600 x 1200	640x480 (VGA) bis 4608x3288 (14 Mp)		640x480, 1024x768, (...), 2048x2048..	CMOS-Sensoren mit bis zu 5,1 Megapixel
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.	Nein	✓			✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	verschiedene Overlay-Elemente	CCD und CMOS Sen. der neuesten Gene.			
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			8160	2K, 4K, 8K, 16K	
Erfas.Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	22 Bilder/s				kameratypabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					kameratypabhängig
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Shading-Korrektur		Gamma, lookup table, Shading correction, Blemish compensation
Datenreduktion			Schwellwertverarbeitung		frei def. ROI, Binning
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	/	/	/	1 / 2
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	/	/	8/12 Bit /	/	8-bit, 10-bit u. 12-bit / 8-bit, 10-bit u. 12-bit

i-need.de PRODUCT FINDER
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	Videor Technical E. Hartig GmbH	XIMEA GmbH
Ort	Puchheim	Seefeld	Bremen	Rödermark	Münster
Telefon	089/ 80902-220	08152/ 9985-50	0421/ 33591-0	06074/ 888-140	02501/ 964555-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com	www.theimagingsource.com	www.videor.com	www.ximea.com
Produktname	AV Mako USB3 Vision	EXO Serie - USB3, GigE, CameraLink	DFK AFU130-L53	STC-MBS241U3V	xiQ - USB3Vision Kameras
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau; Sondermaschinenbau; Elektro; Kunststoff; Chemie	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma, Lebensmittel, Elektro, Solar, Automobilindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmitte
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung; Qualitätssicherung; Montage; Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion; Vollständigkeitsprüfung; Messtechnik; Identifikation; Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp		CMOS-Sensor	HDRC-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	Nein	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	Nein	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	von VGA bis zu 5 Megapixel	VGA – 13 MP; Sony IMX & ON Semi Pyth.	4128 x 3096 Pixel	1920(H)x1200(V)	VGA bis 4 Megapixel
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.		✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	1 opto-is. dig. E., m.ab. 2 o.3 opto-is. dig. A	uniformes Housing v. 0,3 bis 12 MP; Feat.		163 fps bei voller Aufl., 16 AOI Bereiche,	Global Shutter, ultra-k. niedriger Energv.
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile		1920x1200 (155fps)...., 2592x2048 (65fps)			
Erfas.Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.					anwendungspezifisch
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					anwendungspezifisch
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Entzerrungen, Transform., Filterung, Look-Up Tabellen arith. od. log. Bildoperationen		Weißabgleich, Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel Kor., Gammakor., Schärfe, LUT
Datenreduktion		verlustfrei RAW			Auschnittsbearbeitung, Binning-Skipping
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	4 / 4	/	/	1, Opto-entkoppelt / 1, Opto-entkoppelt
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	/	4096 / 12 bit	/	/	10 Bit / 24 Bit

Kamera mit Power-Over-Mini-Camera-Link

Bild: JAI A/S

Dank der geringen Größe (29x29x41,5mm) und Gewicht (46g) ist die GO-5101-PMCL ideal für den Einsatz bei Anwendungen mit geringem Platzbedarf.

Die GO-5101-PMCL-Modelle (Monochrom und Farbe) haben den Pregius IMX264 CMOS mit einer Auflösung von 5,1MP und einer Bildrate von 35,6fps. Die Kamera ist mit einer Power-Over-Mini-Camera-Link-Schnittstelle ausgestattet, kann aber, wenn gewünscht, auch über einen vierpoligen Anschluss mit Strom versorgt werden. Die kürzlich eingeführten GO-5101-PGE-Modelle bieten den gleichen Sensor und die gleiche Auflösung, aber verfügen über eine GigE-Vision-Schnittstelle, die mit 22,7fps arbeitet. Es sind Einteilungsfunktionen, ROI, LUT, Sequenzer-Triggermodi sowie Auto Level Control vorhanden.

JAI A/S • www.jai.com

Firmware ermöglicht 1.000fps

Die CX-Kamera-Serie mit CMOS-Sensoren bis 12MP beschleunigt die Bildaufnahme dank des Firmware Release 2 auf weit über 1.000fps bei Verwendung einer ROI. Der neue Sequenzer ermöglicht die Aufnahme von Bildfolgen mit wechselnden Kameraeinstellungen von Bild zu Bild, und das bei maximaler Sensorgeschwindigkeit unabhängig von der Bandbreite der Schnittstelle.

Baumer Holding AG
www.baumer.com

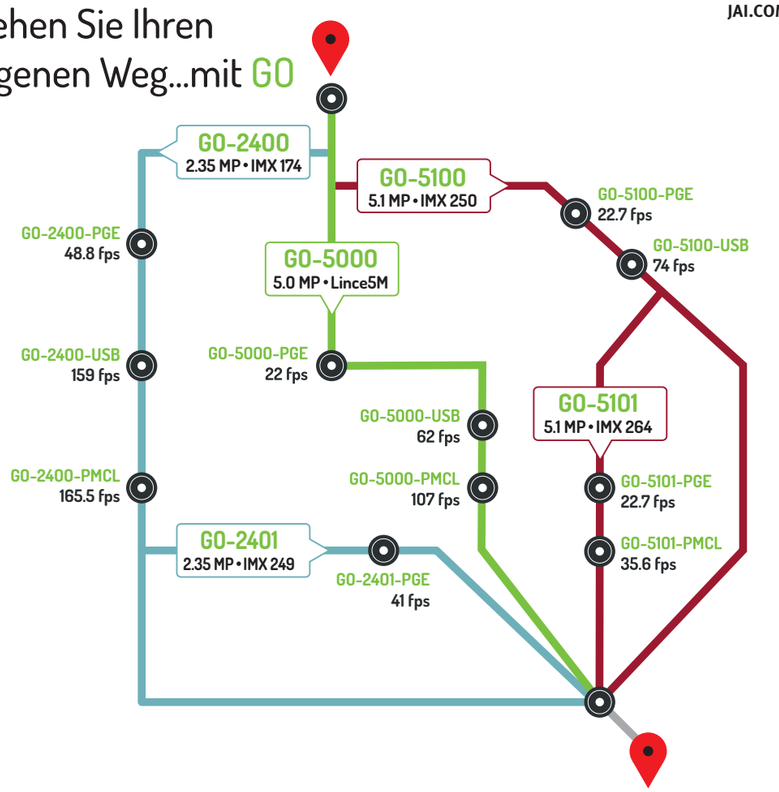
Bild: Baumer Holding AG

Das Firmware Release 2 steht für alle CX-Kameramodelle mit Auflösungen von VGA bis 12MP und Pregius und Python Sensoren zur Verfügung.

- Anzeige -

JAI.COM

Gehen Sie Ihren eigenen Weg...mit GO



Wenn Sie ein preiswertes, leistungsstarkes und äußerst zuverlässiges Bildbearbeitungssystem benötigen, helfen Ihnen die JAI-Kameras der Go-Serie dabei, Ihr Ziel zu erreichen. Wählen Sie die perfekte Kombination aus Bildgeber, Auflösung, Pixelgröße und Schnittstelle genau nach Ihren Anforderungen. Von unserem preiswertesten 2,35-Megapixel-GO-2401-PGE bis hin zu unserem neuesten 5,1-Megapixel-GO-5100-USB-Modell vereinen diese Kameras eine kompakte Größe, leichtes Gewicht (nur 46 Gramm) und MTBF-Werte, die einem Non-Stopp-Dauerbetrieb von über 20 Jahren entsprechen. Sind Sie bereit, Ihr System mit Go zum Erfolg zu machen? Den besten Weg finden Sie auf www.jai.com/go

Die GO-Serie...

Kompakte und preiswerte Industriekameras

- ✓ **Moderne CMOS-Sensoren**
- ✓ **Kompakte Größe (29 x 29 x 52 mm)**
- ✓ **MTBF › 200.000 Stunden**
- ✓ **Camera Link, GigE Vision oder USB3 Vision**

See the possibilities

Europe, Middle East & Africa - JAI A/S
camerasales.emea@jai.com / +49 (0) 6022 26 1500

Asia Pacific - JAI Ltd.
camerasales.apac@jai.com / +81 45-440-0154

Americas - JAI Inc.
camerasales.americas@jai.com / + 1 408 383 0300

Bild: Matrix Vision GmbH

Die 64MB-Bildspeicher sorgen für eine verlustfreie Bildübertragung und dienen zusätzlich als Puffer.

GigE-Kamera für den kurzwelligen UV-Bereich

Für spezielle Bildverarbeitungsanwendungen im kurzwelligen UV-Bereich wurde die GigE-Kamera mvBlueCougar-X104bUV mit einer speziellen Cmosis CMV4000 Sensorversion ausgestattet. Bei diesem Sensor wurden die Mikrolinsen entfernt und ein Sensordeckglas mit einem speziellen UV-durchlässigen Quarz-Glas verwendet. Die Kamera kann auf Wunsch auch als Customized-Variante beispielsweise mit alternativer I/O-Belegung angeboten werden. Die Kamera weißt eine Vielzahl an Smart-Features wie Flatfield-Korrektur, Farbkorrektur, Weißabgleich etc. auf, die direkt auf der Kamera ausgeführt werden können und somit das Host-System entlasten.

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de

Robuste GigE-Industriekamera

Mit den Modellen UI-5260FA und UI-5280FA sind ab sofort die ersten Industriekameras aus der neuen GigE uEye FA-Serie von IDS lieferbar. Die Kameras sind mit dem 2,3MP CMOS IMX249 bzw. dem 5MP CMOS IMX264 ausgestattet. Die GigE-Industriekameras mit PoE sind für die Fabrikautomation ausgelegt und entsprechend hart im Nehmen. Gehäuse, Steckverbinder, Objektivtuben und Kabel erfüllen die Anforderungen der Schutzart IP65/67. Zu den Features gehören verschraubbare Anschlüsse und PoE-Betrieb für Einkabelbetrieb bis 100m.

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

Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Erhältlich sind die Kameras wahlweise mit der IDS Software Suite oder künftig auch mit GigE Vision Firmware.

Kurz vorgestellt

Hersteller	Allied Vision	The Imaging Source	JAI	SVS Vistek
Produktname	Manta G-319	DFK 33UX265	GO-5100C-USB	EXO183CCL
Interface / Kameratyp	GigE Vision	USB 3.0 Farbkamera	USB3 Vision, Farbkamera	Camera Link Base Farbkamera
Imagesensor	Sony IMX265	Sony IMX265LQ	Sony IMX250	Sony IMX183CQJ
Auflösung / Framerate	3,2MP, 37,6fps	bis 3,1MP, 60fps	5,1MP, 74fps	20,2MP, 12fps
Größe [mm]	86,4 x 44 x 29	29 x 29 x43	29 x 29 x 41,5	50 x 50 x 33,9
Besonderheiten	Winkelkopf & Board Level Varianten möglich, PoE Option, Videosignalgesteuerte Blende	inkl Barcode SDK, inkl. Messsoftware Measure IC	Raw Bayer Ausgabe von 8, 10, 12-Bit, 64 ROI-Bereiche in einem Sichtfeld	71db Dynamic Range / 12 bit, min. Belichtungszeit 221µs
Homepage	www.alliedvision.com	www.theimagingsource.de	www.jai.com	www.svs-vistek.com

LASER World of PHOTONICS
Halle B1
Stand 439

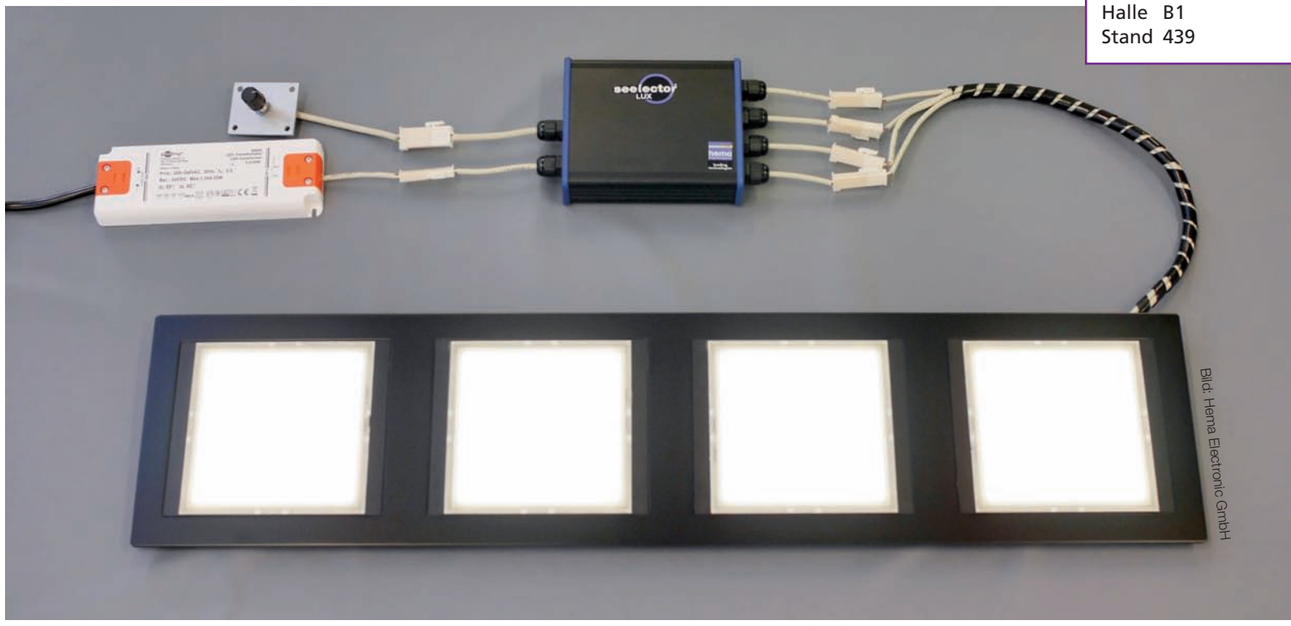


Bild: Hema Electronic GmbH

Ein Controller steuert bis zu vier OLEDs gleichzeitig an und kann sie zudem dimmen.

OLEDs ansteuern

Controller für mehrere OLED-Beleuchtungen

OLEDs haben großartige Eigenschaften: Sie sind flach, homogen, energieeffizient, kühl, haben eine gute Farbwiedergabe und konnten bisher leider nicht angesteuert werden. Ein neuer Controller für LED-Beleuchtungen und OLEDs schafft Abhilfe.

Wenn ein Anwender ein OLED in eine Fläche einbaut, will er nicht die flache Bauform zerstören. Also darf nur ein dünnes Kabel zum Produkt führen. Controller und Netzteil werden an anderer Stelle des Aufbaus untergebracht. Falls der Anwender zudem mehrere Beleuchtungen einbauen will, sollen diese dimmbar sein und erfordern einen Regler. Der Aufbau kann folgendermaßen aussehen: Einerseits eine kleine Einheit, die unauffällig an einer anderen Stelle versteckt wird. Alternativ ist der Aufbau des Controllers so flach, dass er die Gesamthöhe des OLEDs kaum stört. In diesem Fall wird die rückwärtige Abdeckung gleich als Träger für Leitungen und Bauteile verwendet. Im montierten Zustand hat der Anwender nur die Leuchtfläche mit zwei Drähten und möglicherweise einem flachen eingebetteten Dimmschalter vor sich. Der Controller steuert bis zu vier OLEDS gleichzeitig an und kann sie dimmen. Diese benötigen einen geregelten Konstantstrom, der je nach Fabrikat und Typ unterschiedlich ist. Die unvermeidliche Alterung der OLED führt zur Erhöhung des statischen Widerstands der Geräte. Bei gleicher Spannung würde die OLED also dunkler. Eine Stromregelung kann diesen Effekt ausgleichen, da die Helligkeit proportional zum Betriebsstrom verläuft. Eine wichtige Eigenschaft eines OLED-Controllers besteht in der Vermeidung von Strom- und Spannungsspitzen, welche die Beleuchtungen schädigen würden. Ebenso muss der Treiber sauber ein- und ausschalten. Defekte OLEDs neigen zudem zu einem kurzschlussartigen Verhalten. Dies muss der Controller berücksichtigen und absichern. Die Versorgung von OLED und Controller erfolgt mit 24V und mindestens 500mA, je nachdem, wie viele Beleuchtungen verbaut sind. Diese können problemlos über einen Controller mit Potentiometer gedimmt werden. Die Controller-Elektronik kann dabei kundenspezifisch angepasst werden. ■

www.hema.de

Autorin | Charlotte Helzle, Geschäftsführerin, Hema Electronic GmbH

LASER World of PHOTONICS
Halle B3
Stand 302

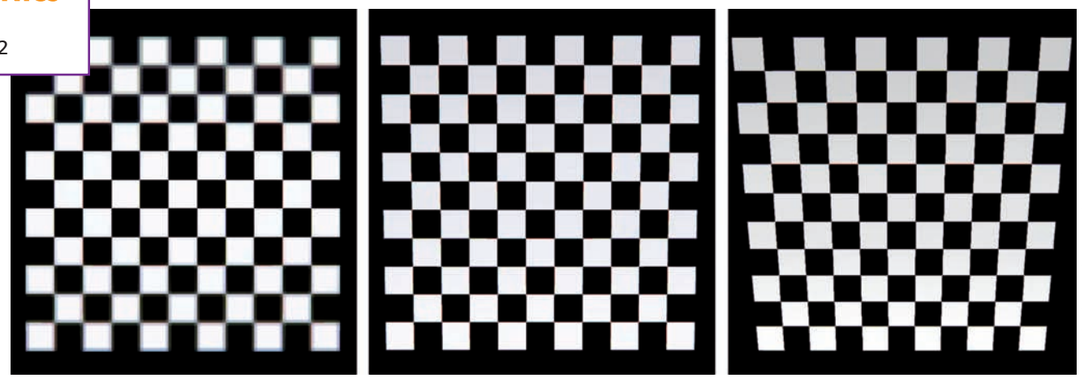


Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Bild 1 | Abbildung telezentrisches Objektiv 0,45x für ½“-Sensor ohne (links) und mit (mittig) verkippter Bildebene; rechts: entozentrisches Objektiv 0,45x für ½“-Sensor mit verkippter Bildebene.

Gerader Blick auf schiefe Ebene

Kundenspezifische Objektive gemäß Scheimpflug-Prinzip

Aufgrund von baulichen Voraussetzungen ist es in vielen Bildverarbeitungs-Applikationen nicht möglich, senkrecht auf die zu prüfende Objektfläche zu blicken. Neben einem eingeschränkten Bauraum ist eine häufige Ursache die Tatsache, dass die senkrechte, gerade Blickrichtung bereits von einem Bearbeitungssystem oder einem weiteren Beobachtungssystem eingenommen wird.

Die Beobachtung des Bearbeitungsprozesses eines Lasers mittels Scanobjektiv (F-Theta Objektiv) wird in vielen Fällen durch das Scanobjektiv über eine seitliche Strahlauskopplung gelöst. Nachteilig sind hierbei der laterale Fokusversatz aufgrund der unterschiedlichen Wellenlängen von Beobachtung und Bearbeitung, sowie die geringe Apertur und damit die geringe Auflösung des Vision-Systems. Als Alternative hierzu kann die Beobachtung außerhalb des Scanobjektivs installiert werden, was in einer schrägen Orientierung der optischen Achse zur Objektebene (Bearbeitungsebene) resultiert. Die dadurch entstehenden Unschärfen und Verzerrungen können mit einer geeigneten Abbildungslösung kompensiert werden. Unabhängig von der Ursache der verkippten Objektebene ist bei der Auswahl der richtigen Objektiv-Kamera-Kombination bereits zu prüfen, welche Abbildungsleistung erreichbar ist und mit welchen Maßnahmen man die bestmögliche Bildqualität erreicht. Objektive mit großer Schärfentiefe können unter Umständen ohne jegliche Modifikation eingesetzt werden. Bei vielen Objektiven ist hingegen eine Korrektur der Lage der Bildebene (Scheimpflug-Prinzip) notwendig. Der österreichische Geodät Theodor Scheimpflug hat bereits Anfang des 20. Jahrhunderts eine geometrische Beziehung zwischen Objektebene, Objektivhauptebene und Sensorebene definiert, die erlaubt, die Bildunschärfe, die bei Verkippung der Objektebene entsteht, durch Verkippung der Bildebene (Sensorebene) zu kompensieren (Bild 2). Die Verkippung der Sensorebene gleicht damit nur Bildschärfenfehler der Abbildung aus. Bildlagefehler, wie z.B. die Verzeichnung oder die Vergrößerungsänderung aufgrund eines nicht-telezentrischen Strahlengangs bleiben weiterhin bestehen (Bild 1 links+Mitte).

Sensorseitiger Verkippwinkel

Der Verkippwinkel auf der Bildseite (Sensorseite) kann zum einen über eine Modifikation am Objektiv als auch durch eine Modifikation am Sensor erfolgen. Sensorhersteller sind hierbei meist nicht sehr flexibel in der Modifikation der mechanischen Schnittstelle. Die meisten Objektivhersteller wiederum bieten Standardobjektive mit integriertem verstellbarem Scheimpflug-Adapter an. Nachteilig sind dabei die fehlende Stabilität aufgrund der Verstellbarkeit und die Tatsache, dass dennoch stets nur eine Einstellung die optimale Abbildungsleistung ermöglichen kann. Erfolg versprechend für Anwendungen mit hohen Anforderungen sind Optiken, die speziell für das vorgegebene Setup mechanisch angepasst werden. Durch die kundenspezifische Anpassung kann auf objektseitigen Blickwinkel, Arbeitsabstand, Abbildungsmaßstab, Sensorgröße und Kameraanschluss gezielt eingegangen werden. Es handelt sich hierbei nicht um einen Adapter, den man zwischen Objektiv und Kamera schraubt, da sonst das Auflagemaß stark beeinflusst wird. Nach exakten Berechnungen wird der Adapter in die Objektivmechanik integriert. Besonders der Kameraanschluss und das Auflagemaß sind unterschätzte Parameter bei der Verwendung eines Scheimpflug-Adapters. Aufgrund der relativ kleinen Öffnung (Ø 25,4mm) mit vergleichsweise langem Auflagemaß (17,53mm) ist der C-Mount unpraktisch, weil Randstrahlen an der Kameraöffnung vignettiert werden und damit nicht der komplette Sensor genutzt werden kann. Auch von einem F-Mount ist abzuraten. Wesentlich geeigneter ist, auch bei Sensorgrößen 1“ und kleiner, ein M42x1 Gewindeanschluss mit <12mm Auflagemaß. Bei der Projektauslegung ist außerdem zu überlegen, ob die Verkippung gegenüber der optischen Achse in nur eine Richtung (vorzugsweise kurze Sensorkante) oder in zwei Richtungen erfolgen muss. Bei Zeilenkameras ergibt sich der Vorteil, dass Verkippung 90° entgegen der Zeilenorientierung mit einem Standardobjektiv problemlos möglich ist und keine Modifikation notwendig ist.

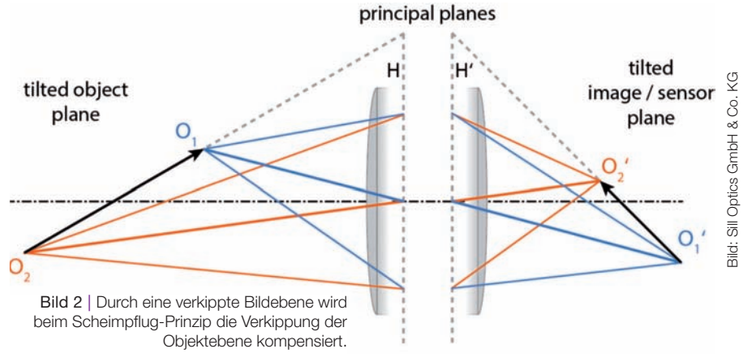


Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Bild 2 | Durch eine verkippte Bildebene wird beim Scheimpflug-Prinzip die Verkippung der Objektebene kompensiert.

Telezentrische Objektive

Eine telezentrische Betrachtung bei gekippter Objektebene bringt gewisse Vorteile. Zum einen bleibt der Abbildungsmaßstab nahezu konstant, auch wenn sich durch den schrägen Blickwinkel deutlich unterschiedliche Arbeitsabstände für gegenüberliegende Kanten ergeben (Bild 1 Mitte+rechts). Des Weiteren ergibt sich eine deutlich geringere Verzeichnung über den gesamten Bildbereich. Bei sehr flachen Objekten kann über die Kalibrierung dieser Effekt für entozentrische Objektive kompensiert werden. Bei hoher geforderter Auflösung kann ein telezentrisches Objektiv dennoch gewisse Vorteile bieten. Für kleine Feldgrößen und kurze Arbeitsabstände wirkt sich dabei auch der Preisunterschied vergleichsweise gering aus.

Schärfentiefe

Nicht in jedem Anwendungsfall ist ein Scheimpflug-Adapter notwendig. Je höher die Schärfentiefe des Objektivs und je kleiner der Verkippwinkel gegenüber der senkrechten Blickrichtung, desto einfacher lässt sich die geforderte Anwendung mit Standardoptiken realisieren. Die Schärfentiefe ist abhängig von benötigter Auflösung, Apertur und Abbildungsmaßstab. Somit sind insbesondere große Objektfelder, die mit starker Verkleinerung abgebildet werden, Abbildungen mit geringem Lichtbedarf, die eine kleine Blendenöffnung zulassen, sowie Aufnahmen, die keine hohe Anforderung an die Auflösung stellen, ohne eine modifizierte Mechanik scharf auf dem Sensor abbildbar. Anhand Ihrer Spezifikationen bietet Sill Optics Prüfung und Empfehlung geeigneter Objektive an. Für Scanobjektive mit Standard-Brennweiten bis f‘=160mm bieten wir zudem geeignete Standard-Beobachtungsobjektive mit vorgegebenem Betrachtungswinkel und empfohlener Sensorgröße an. ■

www.silloptics.de

Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Bild 3 | Besonders Kameraanschluss und Auflagemaß sind unterschätzte Parameter bei der Verwendung eines Scheimpflug-Adapters.

Autor | Andreas Platz, Projektmanagement Machine Vision, Sill Optics GmbH & Co. KG

Upgrade auf 5 Megapixel

2016 wurde die HF-XA Objektiv Serie mit einem Auflösungsvermögen von 3MP veröffentlicht. Die Mehrzahl der Objektive dieser Serie bot aber ein höheres Auflösungsvermögen und unterstützt 5MP Kameras ohne Einschränkungen. Um dies zukünftig für jedes Objektiv der Serie garantieren zu können, hat Fujifilm neue Testverfahren installiert. Die Objektive werden direkt während der Produktion geprüft und optimiert. Die bisherige Serie HF-XA wird deshalb auf 5MP hochgestuft. Das Objektivdesign und die technischen Spezifikationen bleiben unverändert, während der Name von HFxxXA-1 zu HfxxXA-5M wechseln.

Fujifilm Europe GmbH • www.fujinon.de

Bild: Fujifilm Europe GmbH

Die HF-5M Serie beinhaltet sechs hochauflösende Festbrennweiten zwischen 6 und 35mm Brennweite.

Bild: Maxxvision GmbH

SWIR-Objektive für Hyperspectral

Maxxvision erweitert sein Portfolio um Optec SWIR-Objektive für die Hyperspektral-Bildverarbeitung von 900 bis 2.400nm. Das Angebot umfasst rund 500 Hochleistungsobjektive für hochauflösende und großformatige InGaAs-Sensoren (bis 32,8mm Bildkreis, Pixelgrößen 10µm) mit Brennweiten von 16 bis 1.000mm. Objektive für den Spektralbereich 400 bis 1.700nm sowie Zoom-Objektive vervollständigen das Objektiv-Angebot.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.com

Optec bietet für jeden SWIR-Wellenlängenbereich speziell abgestimmte Standard-Objektive.

Objektivreihe für 1,1“ Sensoren

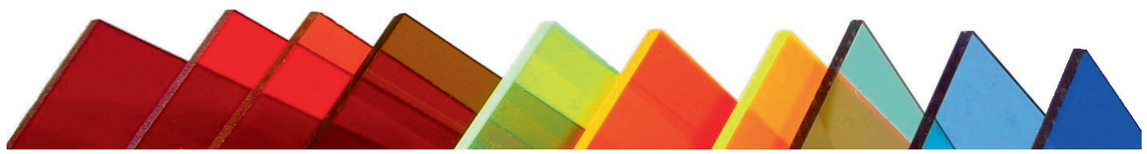
Die Xenon-Topaz Objektive wurden um die kürzere Brennweite 25mm ergänzt. Die Baureihe umfasst somit die Ausführungen F2.0/25 mm, F2.0/30 mm, F2.0/38 mm und F2.0/50 mm. Die leichten und kompakten Objektive sind mit einem C-Mount ausgestattet und eignen sich für moderne 1,1“ CCD- und CMOS-Sensoren mit einem Bildkreis-Durchmesser von 17,6mm und einer Pixelgröße von bis zu 3,0µm. Alle vier Versionen bieten hohe und gleichmäßige Abbildungsleistungen über den gesamten Sensor. Auch die Serienstreuung wird durch intensive Qualitätsprüfung minimal gehalten.

Jos. Schneider Optische Werke GmbH • www.schneiderkreuznach.com

Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH

Alle Varianten sind mit motorisierter Blendensteuerung (P-Iris) verfügbar.

- 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: Tamron Europe GmbH

Die M112FM-Serie bietet herausragenden Kontrast und ein konstant hohes Auflösungsvermögen vom Zentrum bis zum Rand.

Objektivserie für Sonys Pregius Sensoren

Mit der M112FM Objektivserie reagiert Tamron auf den steigenden Bedarf an großen und hochauflösenden CMOS Global Shutter Sensoren. Die Objektive wurden speziell für die Sony Pregius Sensorfamilie entwickelt, angefangen von dem IMX174 bzw. IMX249 (2 MP, 1/1,2“-Format) bis zum neuen IMX250 bzw. IMX264 (5 MP, 2/3“-Format) mit nur 3,45µm großen Pixeln. Die Serie besteht aus sieben Modellen mit C-Mount und Festbrennweiten von 8 bis 75mm. Damit lassen sich verschiedenste Arbeitsabstände und Sichtfelder abdecken. Mit nur 29mm Durchmesser bieten sie eine sehr kompakte Bauform.

Tamron Europe GmbH • www.tamron.de

Kundenspezifische Filterdesigns

AHF Analysentechnik bietet optimal auf die jeweiligen Anforderungen und Systeme abgestimmte Filterdesigns. Die optischen Filter sind robust, langlebig und haben sich unter anderem im Bereich der Mikroskopie in Forschung und Entwicklung bestens bewährt. Das Produktsortiment umfasst neben klassischen Bandpass-, Kurzpass- und Langpassfiltern auch individuelle Multibandfilter oder Multibandstrahlenteiler, die auch mit sehr speziellen Substraten versehen werden können.

AHF Analysentechnik AG • www.ahf.de

Bild: AHF Analysentechnik AG

Die Größe der hochwertigen Interferenzfilter kann im Bereich von 75mm Durchmesser oder 280x280mm liegen.

- Anzeige -

FUJIFILM
Value from Innovation

Happy Birthday

Es ist ein 6 mm

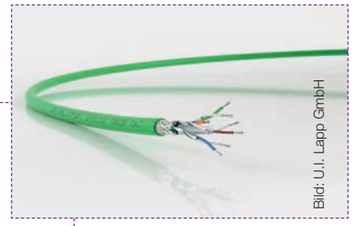
Die Fujinon HF-XA Serie hat Zuwachs bekommen

Das neue HF6XA-5M bietet eine Brennweite von 6 mm, unterstützt ein Auflösungsvermögen von 3.45 µm Pixel Pitch auf einem 2/3" Sensor (entspricht 5 MP) und liefert konstante Schärfe über das gesamte Bild. Mit einem Durchmesser der Frontlinse von nur 39 mm lässt sich das Weitwinkel-Objektiv problemlos auch in enge Industrieanlagen integrieren. Ideal für Sony IMX250. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon **Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.**

kremer agency

FUJINON

Torsionsfähiges Ethernet-Kabel mit 10GBit/s



Die Etherline Torsion Cat.7 hat eine geringe Toleranz beim Wellenwiderstand von +/-5%.

Lapp ergänzt sein Etherline-Portfolio um die erste torsionsfähige und Profinet-konforme Cat. 7 Hochgeschwindigkeitsleitung der Welt. Die Etherline Torsion Cat 7 erreicht Datenraten nach Cat. 7, also 10GBit/s im Frequenzband bis 600MHz. Sie lässt sich auf einer Länge von 1m um 180° in beide Richtungen tordieren und das mindestens fünf Millionen Mal. Das Kabel kommt ohne Füller aus, die Adern werden nur von einem Trennkreuz aus Polyethylen am Platz gehalten, was die Konfektion erleichtert.

U.I. Lapp GmbH • www.lappkabel.de

Focal Length Calculator

Goyo Optical announces the launch of a new Focal Length Calculator. The web tool allows users to calculate quickly the most effective lens focal length for their system, ensuring the aspect ratio of the sensor size equally pairs with the aspect ratio of the object being imaged. An object field of view that's properly scaled to the sensor field of view aspect ratio ensures that the sensor will capture the entire image, preventing image clipping. Based on the sensor size, working distance and field of view entered into the tool, the Focal Length Calculator computes the Effective Focal Length while also providing the best lens options.

Goyo Optical Inc. • www.goyolenses.com

114 Bi-Telezentrische Objektive

Eine einfache Nomenklatur der Bezeichnungen erleichtert die Suche nach dem passenden Objektiv.

Die neue MTL Serie Bi-Telezentrischer Objektive ist für Objektdurchmesser von 25 bis 90mm bei Sensordiagonalen von 18 bis 82mm in Serie gefertigt. Sie bietet eine hervorragende MTF über das gesamte Bildfeld und stellt dies mit einer MTF-optimierten Justage für jedes einzelne Objektiv sicher. Die Serie bietet eine fein abgestimmte Reihe von 114 Typen für 16 verschiedene Bildfelder (FOV) von 25 bis 310mm. Die MTF ist auf eine Pixelgröße von 3,45µm optimiert und bedient damit optimal aktuellste Kameratechnologie.

SVS-Vistek GmbH • www.svs-vistek.com

Bild: Euresys s.a.

Das SDK besteht aus verschiedenen Modulen, die einzeln oder als Paket erworben werden können.

Open eVision 2.0 mit OCR-Modul

Die Version 2.0 der Vison Library Open eVision bietet ein neues EasyOCR2 Modul. Das Modul ist ist ideal für kurze Texte (Seriennummern, Verfallsdaten, Teilenummern), bietet einen schnellen Segmentationsalgorithmus zur Suche von Text im Bild, liest beschädigte Buchstaben und Texte bei schlechten Lichtverhältnissen und lernt aus True-Type Fonts. Die Prototyping Software erlaubt mit einer grafischen Oberfläche ein intuitives Erstellen von Bildverarbeitungsalgorithmen und erzeugt aus den verwendeten Bildfiltern Code für C++, C# und Visualbasic ActiveX

Euresys s.a. • www.euresys.com

Mitten im Markt Messe Stuttgart

THE VISION OF TECHNOLOGY

Industrielle Bildverarbeitung: die Schlüsseltechnologie für automatisierte Produktion. Erleben Sie, wie Roboter flexibel auf ihre Umwelt reagieren. Treffen Sie Visionäre und Innovatoren der Branche, diskutieren Sie Topthemen wie Embedded Vision und erfahren Sie, welchen Weg die nicht-industrielle Bildverarbeitung beschreitet. Auf der VISION, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.

06. – 08. November 2018
Messe Stuttgart
www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für Bildverarbeitung

Auf die Lage kommt es an

Vision Sensor mit Lagenachführung mit Kantenanschlag

Nicht nur bei Immobilien ist die Lage eines Objektes ein wichtiges Kriterium, sondern auch beim Handling oder der Zuführung und Montage von Bauteilen in der Produktion. Da die Teile häufig nicht wiederholgenau in derselben Position angeliefert werden, kommt der Lagenachführung in Automatisierungsprozessen eine zentrale Bedeutung zu, denn nur dann erfolgt die Prüfung einzelner Merkmale an der richtigen Stelle.

Konnten Vision Sensoren anfangs nur einfache Objekterkennungsaufgaben bewältigen, lässt sich heute ein breites Spektrum von Anwendungen abdecken: von der Anwesenheits- und Positionskontrolle über die Vollständigkeitsprüfung und Ausschusskontrolle, Teileerkennung /-unterscheidung bis zum Code-/Klarschriftlesen. Dabei steht die einfache Bedienbarkeit im Fokus. Die zu prüfenden Teile sind oft nicht exakt an der gleichen Stelle im Bild. Die Visor Vision-Sensoren von SensoPart verfügen daher über differenzierte Möglichkeiten, eine Lagenachführung von Objekten zu realisieren.

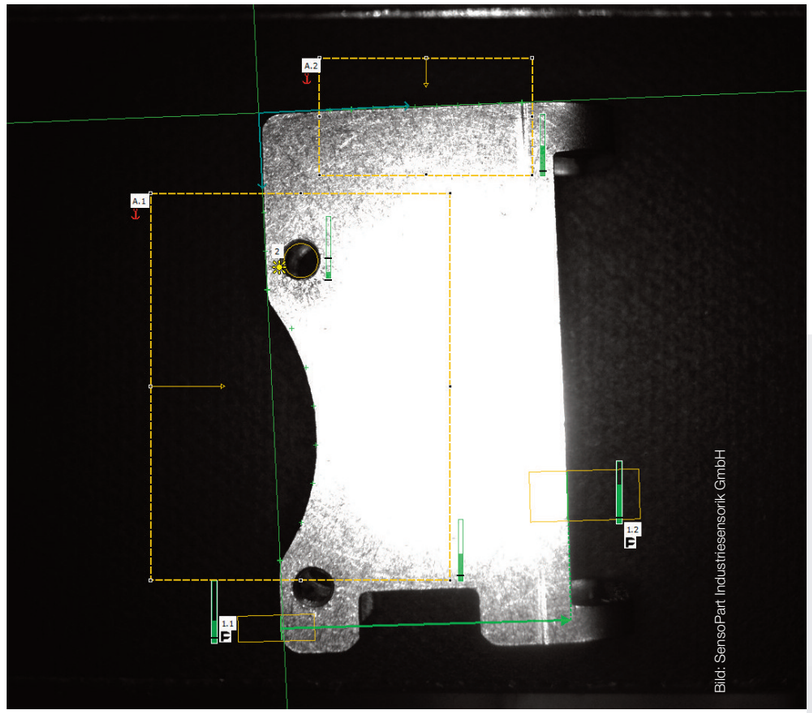


Bild 1| Die Lagenachführung mit Kantenanschlag stellt sicher, dass weitere Prüfungen wie Bauteilbreite und Vorhandensein der Bohrungen immer an der richtigen Stelle erfolgen.

Lagenachführung per Mustervergleich oder kantenbasiert

Die Nachführung per Mustervergleich eignet sich vor allem für die Erkennung und Nachführung komplexer Objekte ohne klare Konturen und Kanten, wie z.B. Aufdrucke. Dies macht die Anwendung flexibel, allerdings lassen sich mit dieser Funktion verdrehte Objekte nicht erkennen. Besitzt das zu detektierende Objekt deutliche Konturen, kann die Nachführung per Konturerkennung durchgeführt werden. Hierbei gibt es keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Orientierung der Objekte, d.h. Teile werden unter jedem beliebigen Drehwinkel von 0 bis 360° erkannt. Zudem steht dem Anwender beim Konturdetektor die Funktion Greifpunkt-Offset zur Verfügung, die vor allem für Pick&Place-Anwendungen interessant ist. Dabei kann der Greifpunkt des Roboters vom Mittelpunkt des eingelernten Fensters verschoben werden, sodass der Roboter ein Teil an einer genau definierten Stelle greift. Bei der dritten Nachführungsvariante, die der Visor ermöglicht, genügen zwei charakteristische Außenkanten für die Erkennung. Die Hauptvorteile gegenüber einem Mustervergleich oder einer Konturerkennung sind zum einen die robuste Funktion sowie die kurze Rechenzeit im Bereich weniger Millisekunden, weshalb sich die kantenbasierte Nachführung insbesondere für schnelle Prozesse anbietet. Seit dem Software-Update 2017 ist auch eine Detektion leicht verdrehter Objekte bis ca. 20° möglich, was z.B. die Erkennung taumelnder Teile vereinfacht. Eine neue Antastmethode simuliert einen mechanischen Anschlag. Damit lassen sich z.B. Objekte mit konkaver Kontur so einfach nachführen, als ob sie eine gerade Kante hätten. Auch einige Zusatzfunktionen wurden bei dem Update noch eingebaut: So kann die Antastung nun beidseitig hin zu einem Koordinatenursprung in der Bauteilmitte erfolgen, was die Prüfung von symmetrischen Teilen mit wechselnden Abmessungen vereinfacht, beispielsweise wachsende Objekte (z.B. Wickel auf Rollen) oder nicht sortenrein zugeführte Teile (z.B. schlanke und bauchige Flaschen im Wechsel). Außerdem ist die Lagenachführung nun für jeden Detektor separat abschaltbar, sodass sich beispielsweise Teile unabhängig von ihrer Lage zählen lassen.

Fazit

Unterschiedliche Objektlagen sind für Vision-Sensoren zukünftig kein Problem mehr. Beispielhaft zeigt sich dies an den flexiblen Möglichkeiten der Lagenachführung von Objekten, die nicht wiederholgenau in derselben Position erscheinen. Die Performance der Funktion wurde im jüngsten Software-Release für die Visor Produktreihe erweitert. Dabei wurde die für Vision-Sensoren typische einfache Bedienbarkeit gewahrt: Die Lagenachführung lässt sich mit wenigen Mausklicks im Konfigurationsprogramm einrichten. ■

www.sensopart.com

Flexible Lagenachführung mit Vision Sensoren

Bild: SensoPart Industriesensorik GmbH

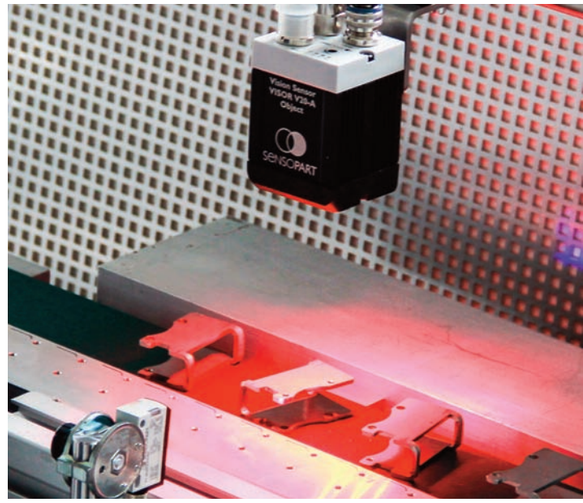


Bild 2 | Mittels Lagenachführung erkennt der Vision Sensor Objekte auch dann, wenn sie nicht wiederholgenau in derselben Position erscheinen.

Autor | Dr.-Ing. Klaus Berdel, Produktmanger Vision-Sensoren, SensoPart Industriesensorik GmbH

- Anzeige -

PIXEL PITCH 3.45µm

TAMRON

1/1.2" IMAGERS

5MP – M112FM SERIES

TAMRON'S SUPER COMPACT LENS SERIES

8mm 12mm 16mm 25mm 35mm 50mm 75mm

■ HIGH RESOLUTION POWER
Cutting edge optical performance resolves 3.45µm pixel pitch imagers like IMX250/IMX264

■ MADE FOR LARGE IMAGERS
The ultimate solution for IMX174/IMX249. No vignetting with wide angle focals

■ ULTRA-COMPACT BODY
Max Ø29mm of the lens barrel

TAMRON
New eyes for industry
www.tamron.eu/de/industrial-optics/

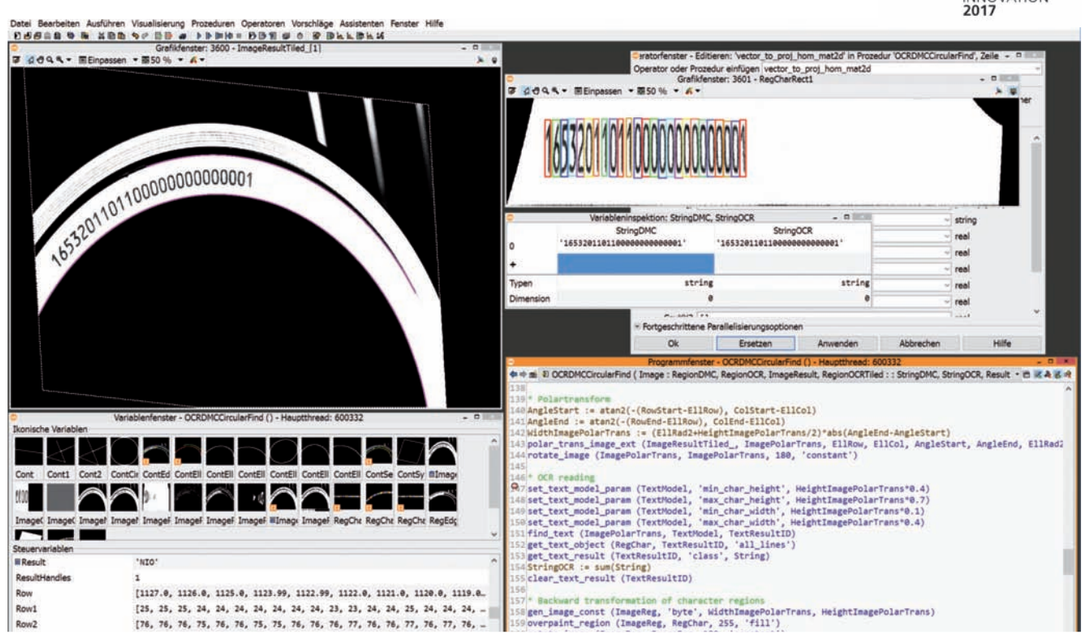


Bild: Visioning

Bild 1 | Die Entwicklungsumgebung HDevelop von Halcon bietet vielfältige Tools und Debug-Möglichkeiten.

Skripting hoch zwei

Rapid Prototyping für intelligente Kameras

Sick AppSpace ist das erste Entwicklungssystem, das zusammen mit Halcon Rapid-Prototyping für intelligente Kameras bietet. Skriptsprachen und vielseitige Entwicklungstools ermöglichen mit geringem Aufwand die Implementierung kundenspezifischer Anwendungen. Darüber hinaus lässt sich die Software-Lösung – je nach Anforderung – auf unterschiedlichen Embedded-Systemen von Sick skalieren.

Traditionell gibt es für Entwickler von kundenspezifischen Softwarelösungen für intelligente Kameras zwei Wege: Erstens eine low-level Programmierung mit dem Verzicht hinsichtlich Komfort und Schnelligkeit moderner Entwicklungstools (insbesondere was die Erstellung von Schnittstellen, Bedienoberflächen und Applikationslogik angeht) oder zweitens, die Entscheidung für ein konfigurierbares System, mit dem zwar schnell eine Anwendung zu erstellen ist, welches aber auf Grund des begrenzten Funktionsumfangs oder der vordefinierten Konfigurationsmöglichkeiten die Entwicklung einer optimalen und individuellen Kundenlösung nicht erlaubt. Im Folgenden soll anhand einer konkreten Anwendung dargestellt werden, wie die Plattform Sick AppSpace von Sick in Kombination mit der Bildverarbeitungsbibliothek Halcon von MVTec versierten Bildverarbeitungsentwicklern völlig neue Möglichkeiten bietet.

Rapid-Prototyping und Skriptprogrammierung

Entwickler, die aus der Halcon Welt kommen, sind das freie Programmieren mit einer Skriptsprache gewöhnt und freuen sich über deren Vorteile in einer integrierten Entwicklungsumgebung, wie z.B. live Syntax-Check, keine Compile-Zeiten und weitreichende Debug-Möglichkeiten. In der AppSpace Welt bildet Lua als Skriptsprache die Basis zur Entwicklung der Applikation. Die Hürde für Neueinsteiger ist dabei gering. Der Entwickler nutzt die beiden Entwicklungsumgebungen HDevelop und Sick AppStudio parallel, jedes mit eigenem Fokus und speziellen Tools. Der Entwicklungsprozess beginnt typischerweise damit, dass mit einer einfachen App auf der intelligenten Kamera InspectorP, eine programmierbare 2D-Kamera, Bilder von einem Versuchsaufbau aufgenommen und auf den Entwicklungsrechner gespeichert werden. Danach startet das Programmieren in HDevelop mit den bekannten Stärken: Schnelles Entwickeln eines Prototypens z.B. auf Basis von Applikationsbeispielen und mit Hilfe von Tools, sowie die Freiheiten einer high-level Skriptsprache zur Programmierung individueller Lösungswege und die Möglichkeiten zum Feintuning mit Hilfe von Testprogrammen (Bild 1). Lua ist eine Skriptsprache, die

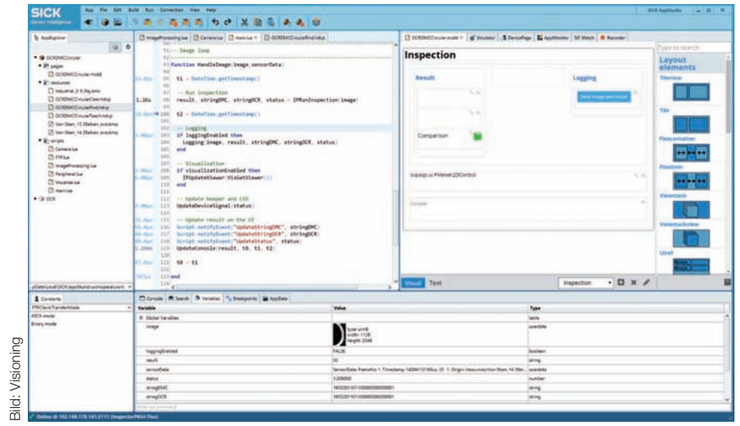


Bild: Visioning

Bild 2 | Die Entwicklungsumgebung Sick AppStudio mit Skript-Editor und UI-Builder.

sich aus dem Bereich der Computer-Grafik entwickelt hat und sich durch Plattformunabhängigkeit sowie Performanz auszeichnet. Mit der in Lua itegriertenn AppSpace-API stehen alle notwendigen Module für die Entwicklung einer Bildverarbeitungsanwendung auf einem Gerät bereit: Steuerung der Bildaufnahme, digitale I/Os, Peripheriesteuerung sowie Kommunikationsschnittstellen wie Seriell, FTP, TCP/IP und CAN und eine Sick eigene Bildverarbeitungsbibliothek. Zudem gibt es ein Modul mit der Halcon Prozeduren integriert werden. Ist nach der Design Phase die Schnittstelle Lua zu Halcon definiert, reicht eine Aktualisierung der Halcon Prozeduren aus, um einen modifizierten Algorithmus sofort auszuführen.

Arbeiten mit AppStudio

Zentral in AppStudio ist einmal der Lua-Editor mit Unterstützung durch z.B. Syntax High-Lighting und Auto-Completion (Bild 2). Typische Werkzeuge wie Debugger mit Variableninspektion stehen ebenfalls zur Verfügung. Der zweite Hauptarbeitsbereich ist der UI-Builder zur Entwicklung des Web-Frontends. Mit Layout-Elementen wird dabei das Design gestaltet. Typische Controls für die Ein- und Ausgabe stehen zur Verfügung und werden ebenfalls per Drag&Drop platziert. Schließlich ist noch die Verbindung von UI-Elementen zur Applikationslogik zu implementieren. Für diesen Arbeitsschritt wünscht sich der Entwickler in der Zukunft mehr Unterstützung bei der Implementierung von Oberflächen sowie mehr Designmöglichkeiten. Für ein besonderes, über die Standardkomponenten hinausgehendes Design oder eine erweiterte User-Experience muss der Entwickler die Welt der Webprogrammierung betreten. Auf der einen Seite ist dies sicherlich eine Hürde. Andererseits stehen dem Entwickler aber vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung. Er profitiert von den aktuellen Entwicklungen im Bereich der Webtechnologien, und mit JavaScript, HTML5 und CSS sind zudem sehr spezielle oder komplexe Benutzerführungen möglich. Sobald eine Verbindung zu einem angeschlossenen Gerät vorhanden ist, reicht zum Testen das Drücken von F5, damit AppStudio die Anwendung auf das Gerät lädt und startet. Ein wichtiges Werkzeug in AppStudio ist der Emulator. Mit diesem ist die offline Entwicklung von Programmen für alle AppSpace fähigen Geräte möglich. Ergänzt wird dieser durch den Recorder, mit dem Datenströme aufgezeichnet und wieder abgespielt werden können.

Applikationen erstellen und verteilen

Nach der fertigen Entwicklung sorgt eine Verschlüsselung dafür, dass der Skriptcode nach der Auslieferung an den Kunden sicher geschützt bleibt. Grundsätzlich können auf einem Gerät mehrere

- Anzeige -

Apps parallel arbeiten (und auch miteinander kommunizieren). Zur Auslieferung werden alle Apps zu einem Paket zusammengeschnürt. Danach kommt der AppManager ins Spiel: Dieser übernimmt die Installation von Firmware und Applikationspaketen auf dem Gerät. Auf Grund der Übersichtlichkeit dieses Tools kann es auch von dem Kunden selbst bedient werden.

Klarschrift- und Codelesung auf Kreisringen

Auf der Stirnfläche eines zylindrischen Metallkörpers wird ein Data Matrix Code sowie eine Zeichenfolge per Laser graviert. Geprüft werden soll die Übereinstimmung von Zeichenfolge und 2D-Code (Bild 3). Gute Codeleser tolerieren auch perspektivische Verzerrungen und finden den Code an beliebiger Position. Die Position und die Ausrichtung des Klartexts hingegen müssen relativ genau bekannt und die Grundlinie des Schriftzugs gerade sein. Typischerweise wird dazu eine Verankerung relativ zum Code oder an einer anderen Struktur auf dem Objekt eingelernt. In der vorliegenden Anwendung hingegen liegt der Text auf der Stirnfläche eines Zylinders. Auf Grund der schrägen Kamerasicht nimmt dieser Kreisring eine elliptische Form an. Die Rektifizierung erfolgt in zwei Schritten: Erstens wird die Perspektive herausgerechnet und damit aus der Ellipse ein Kreis. Dann wird mittels einer Polartransformation die Schrift gerade ausgerichtet und kann so gelesen werden. Die graphische Benutzerschnittstelle besteht aus zwei Ansichten: Die erste Web-Seite dient der Einrichtung. Mittels eines Passwortes authentifiziert sich der Berechtigte. Das Referenzbild wird aufgenommen und die Einstellungen zur Bildaufnahme adaptieren sich selbsttätig. Die Software liest automatisch den Data Matrix Code, detektiert den Ellipsenring, rektifiziert das Bild und liest die Zeichenfolge. Damit die Lesungen im Betrieb robust und schnell erfolgen, werden für alle Teile der Inspektionsaufgabe auf der Basis des Referenzbildes optimierte Parameter berechnet. Die zweite Seite dient der Kontrolle des laufenden Betriebs und zeigt die Ergebnisse der Inspektion an. Der UI-Builder ermöglicht ein responsive Webdesign, sodass die intelligente Kamera über den Browser eines beliebigen Endgerätes wie Smartphone, Tablet oder PC bedient werden kann. Da die Kamera über Taster sowie visuelle und auditive Feedback Möglichkeiten verfügt, kann die Einrichtung und Kontrolle auch ohne graphische Benutzerschnittstelle erfolgen.

Vielfältige und skalierende Hardware

Die intelligenten 2D-Kameras InspectorP gibt es in zwei Gehäusegrößen, respektive Prozessoren, mit Sensoren von 1,3 bis 4MP. Entwickler, die aus der PC Welt kommen, müssen allerdings lernen, bekannte Algorithmen auf die schwächere CPU eines Embedded-Systems auszulegen bzw. zu optimieren. FPGA beschleunigte Algorithmen wären hier eine sinnvolle Ergänzung. Wenn das Projekt mehr Rechenleistung oder ein Multi-Kamerasystem erforderlich macht, kann alternativ auf einen Embedded-Controller z.B. den SIM4000 mit acht Rechenkernen gewechselt werden. Der große Vorteil der AppSpace-Architektur ist, dass derselbe Code (bis auf die Hardware bedingten Unterschiede) auf allen Geräten läuft. Dies stellt einen Mehrwert für Integratoren dar, weil die gewachsene Softwarebasis flexibel und skaliert auf der für das Projekt passenden Hardware zum Einsatz gebracht werden kann. Insgesamt richtet sich das Hauptaugenmerk somit noch mehr auf die Programmierung der Applikation und die Bildverarbeitung.

Bild: Visioning

Bild 3 | Laboraufbau der Kundenapplikation: Die App läuft live auf einem InspectorP63x mit gespeicherten Bildern. Die Bedienung erfolgt über einen WLAN-Router von einem Tablet.

Fazit

AppSpace kam Ende 2016 auf den Markt und ist eine Plattform mit Dynamik. Updates für die unterschiedlichen Softwarekomponenten werden mehrmals im Jahr veröffentlicht. Gleichzeitig wächst das Angebot an Hardwaresystemen beständig. Für Entwickler besonders wertvoll ist die Mitgliedschaft im AppSpace DevelopersClub: Auf einer jährlichen Konferenz kann man sich direkt mit der AppSpace Entwicklermannschaft austauschen und eigene Verbesserungswünsche artikulieren. Als Kommunikations- und Informationsplattform fungiert eine Support-Webseite mit einem Ticketsystem und einer Sammlung an Beispielen und Tutorials. Halcon richtet sich an fortgeschrittene SW-Entwickler, die eine umfangreiche und leistungsstarke Bildverarbeitungsbibliothek wertschätzen, um sehr spezifische Lösungen zu programmieren. AppSpace bietet dieser Gruppe nicht nur einen leichten Zugang in die Welt der Embedded Systeme, sondern stellt Halcon fehlende Komponenten zur Seite: Skripting der Applikation, ein Web-Frontend und Standardschnittstellen für die Integration in eine industrielle Umgebung, auch mit der zukünftigen Fokussierung auf das Internet der Dinge. ■

www.visioning.de

Autor | Dr. Stefan Rahmann,
Inhaber, Visioning

Bild: MVTec Software GmbH

Die neue Halcon-Version 13.0.1 wurde auf einer Reihe von Hardwareplattformen getestet wie etwa Raspberry Pi 3B, Nvidia Tegra TK1 oder dem Xilinx Zedboard.

MVTec macht mit dem Release Halcon 13.0.1 erstmalig seine Machine-Vision-Software standardmäßig für ARM-basierte Plattformen mit dem Betriebssystem Linux verfügbar. Zudem bietet das Release erweiterte Funktionen, für die Qualitätsbewertung von Datacodes sowie Optimierungen für Entwickler in der Visual Studio Extension.

Halcon goes ARM

ARM-basierte Linux-Plattformen mit Halcon

MVTec verfügt über langjährige Erfahrung bei der kundenspezifischen Portierung von Halcon auf Embedded-Plattformen wie Android, BeagleBoard-xM oder DragonBoard sowie weiteren Embedded-Systemen. Kunden können dabei ihre Bildverarbeitungsanwendung auf einer Standardplattform wie etwa einem PC entwickeln und dann die Applikation auf einem Embedded-System ausführen und dabei eine umfassende Vision-Bibliothek nutzen. Halcon 13.0.1 unterstützt hingegen ARM-basierte Plattformen standardmäßig, ohne die Notwendigkeit einer kundenspezifischen Portierung. Auch Standard-Schnittstellen für den Bildeinzug wie GenICam oder GigE Vision sind enthalten. Die neue Halcon-Version wurde auf einer Reihe von Hardware-Plattformen getestet wie etwa Raspberry Pi 3B, Nvidia Tegra TK1 oder dem Xilinx Zedboard und ist zukünftig automatisch bei jedem neuen Maintenance- oder Major-Release zusätzlich für ARM-basierte Plattformen verfügbar. Zudem enthält sie diverse neue und erweiterte Leistungsmerkmale: So profitieren Entwickler im Visual-Studio-Umfeld beispielsweise von einer verbesserten und beschleunigten Visualisierung von grafischen Objekten. Überdies unterstützt das neue Release VB .NET. „ARM ist eine weit verbreitete und beliebte Architektur im Embedded-Bereich. Mit der standardmäßigen Verfügbarkeit von Halcon auf ARM-basierten Plattformen können Kunden nun die gewohnt robusten Funktionen ihrer Standard-Machine-Vision-Software nahtlos in einem äußerst vielfältigen Umfeld von Embedded-Systemen nutzen“, konstatiert Johannes Hiltner, Produktmanager Halcon bei MVTec. Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer der MVTec Software ergänzt: „Mit Halcon 13.0.1 bedienen wir passgenau die Bedürfnisse des schnell wachsenden Marktes für Embedded Vision. Im Rahmen des Internet der Dinge werden Sensoren auch im nicht-industriellen Umfeld immer smarter und kleiner. Dabei werden häufig ARM-Prozessoren eingesetzt. Diese Entwicklung adressieren wir mit der neuen Halcon-Version und ermöglichen es damit Kunden, ohne großen Aufwand ihre Bildverarbeitungs-Algorithmen auf eine nun weitaus größere Bandbreite von Geräten zu bringen.“ ■

www.mvtec.de

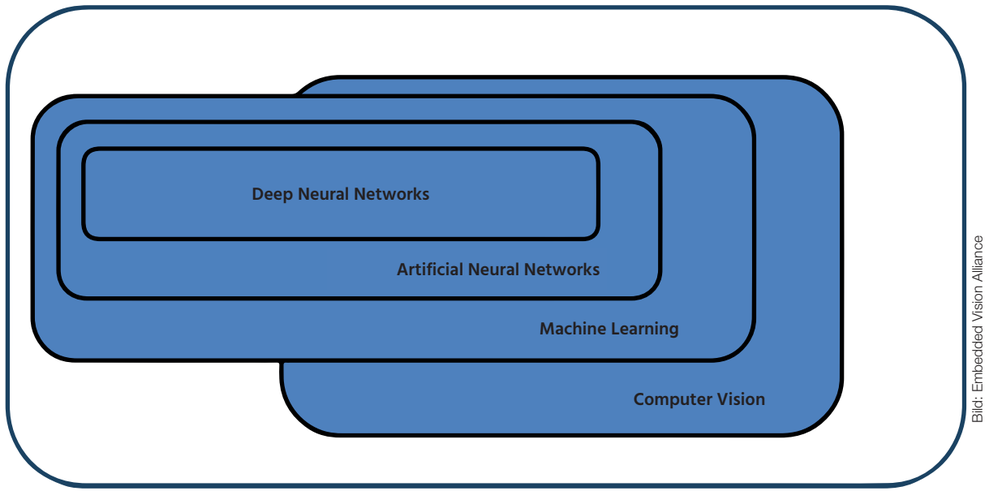


Bild: Embedded Vision Alliance

Artificial neural networks are a subset of machine learning techniques, and deep neural networks are a subset of artificial neural networks. All of these machine learning techniques are used in computer vision – and for other fields.

Choosing the right tool

Will deep learning displace all other CV techniques?

It's remarkable to see the range of applications in which deep neural networks are proving effective – often, significantly more effective than previously known techniques. From speech recognition to ranking web search results to object recognition, each day brings a new product or paper with a new challenge tamed by deep learning.

Computer vision, of course, is a field with significant deep learning activity. Deep learning is particularly appealing for visual perception because image and video data is massive and rich with information, but is infinitely variable and often ambiguous. Researchers have demonstrated deep neural networks capable of classifying skin lesions as cancerous or benign with accuracy equivalent to that of dermatologists, and other deep networks are capable of reading lips with significantly higher accuracy than human lip readers. More recently, Shunsuke Saito, Lingyu Wei and colleagues have developed a deep-learning-based approach that generates photorealistic 3D models of human faces from a single 2D image. This naturally leads to the question: Will deep learning displace all other techniques for solving visual perception problems? While the power of deep learning is undeniable, I believe that other techniques will continue to be attractive. As in most fields, it’s a question of choosing the right tool for the job. With the current justifiable excitement around deep learning, one important point is that machine learning encompasses a vast range of techniques, of which neural networks are a subset (as shown in the figure). In turn, deep neural networks are a subset of a broader class of neural network techniques. In many cases, simpler machine learning techniques are effective. That’s fortunate, because deep learning has a deep appetite: massive amounts of data and compute power are needed for training deep networks, and substantial compute power is needed for running trained networks. Other machine learning techniques often get by with comparatively minuscule amounts of data and processing power. Well before the start of the current deep learning craze, a few pioneering researchers and companies, such as BrainChip and General Vision, were deploying what we might today call ‘shallow learning’ algorithms and processors to solve real-world problems ranging from fish identification to license-plate recognition. Today, there’s a huge rush to apply deep learning to every visual perception problem. But, particularly when development costs and deployment costs are considered, I think that in many cases, other techniques will prove preferable. The challenge for algorithm, system, and product developers will be how to discern which tasks call for deep learning, which call for other neural network techniques, which are best served by other machine learning approaches, and which are still appropriate for good old-fashioned handcrafted algorithms. On September 7th there will be a full day course in Hamburg which provides the hands-on knowledge you need to develop deep learning computer vision applications with TensorFlow. For details see https://tensorflow.embedded-vision.com. ■

www.embedded-vision.com

Author | Jeff Bier, Founder of the Embedded Vision Alliance and president BDTI

Was ist Deep Learning?

Deep Learning für heutige Machine Vision Systeme

Von Bildverarbeitungssystemen wird immer häufiger erwartet, dass sie automatische Entscheidungen basierend auf variablen Bedingungen treffen. Deep Learning kann helfen, diese Systeme schneller zu entwickeln. Einige Kameras verfügen zudem über die nötige Bildvorverarbeitung, um das neuronale Netzwerktraining auf ein Minimum zu begrenzen, und ermöglichen eine Zusammenarbeit mit Plattformen wie Nvidia Jetson TX-2 und Drive PX 2.

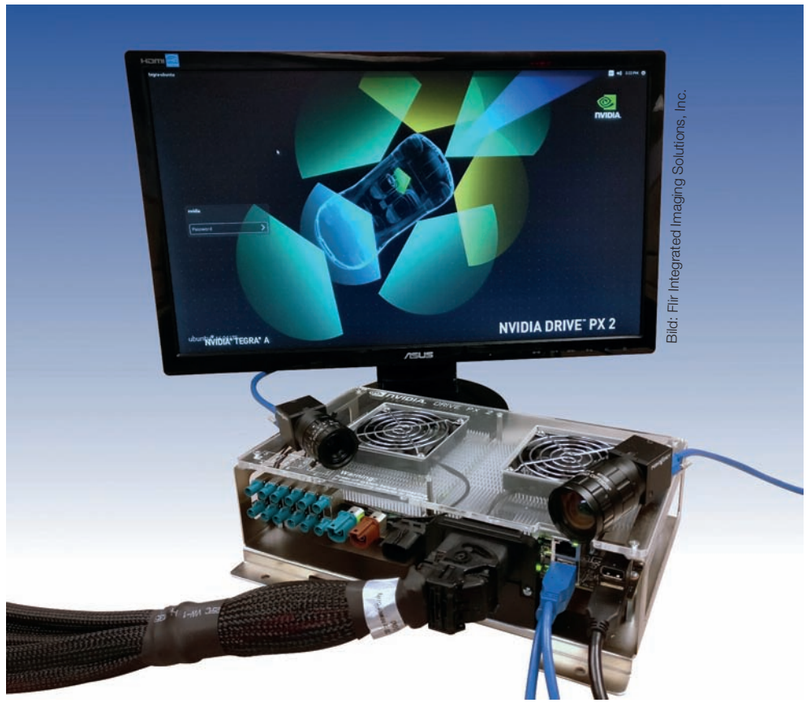


Bild 1 | Deep Learning Plattform Nvidia Drive PX2 mit einer Grasshopper3 USB3-Kamera.

Beim Deep Learning werden neuronale Netze mit zahlreichen tiefer liegenden Schichten zwischen den Ein- und Ausgabeknoten genutzt. Nachdem ein Netzwerk das Training mit einem großen Datensatz durchlaufen hat, wird ein Modell erstellt, mit dem basierend auf den Eingabedaten, genaue Vorhersagen möglich sind. In den neuronalen Netzen wird die Ausgabe einer Schicht, als Eingabe an die nächste Schicht übertragen. Die Modelloptimierung erfolgt dabei stufenweise, indem die Gewichtung der Verbindungen zwischen den Schichten geändert wird. In jedem Zyklus wird das Feedback zur Vorhersagegenauigkeit des Modells genutzt, um die Änderungen an der Verbindungsgewichtung zu steuern.

Gründe für den Erfolg

GPU-beschleunigte Hardware: Die Architektur von GPUs, die mithilfe einer großen Anzahl von Prozessoren parallele Berechnungen durchführen können, eignet sich ideal für Deep Learning Systeme. Dank der ständigen Weiterentwicklung durch Nvidia sind GPU-beschleunigte Computing Plattformen heute leistungsstärker, effizienter und kostengünstiger geworden. Die Technologie ist in verschiedenen Formfaktoren verfügbar: von kompakten Embedded Systemen, die auf Jetson TX1 und TX2 basieren, über PC-GPUs wie den Grafikprozessor GTX 1080 bis hin zu speziellen KI-Plattformen wie DGX-1 und Drive PX 2 von Nvidia.
Deep Learning Frameworks: Neben der Entwicklung benutzerfreundlicher Frameworks trägt auch die breite Verfügbarkeit von Tutorien und Onlinekursen zur größeren Verbreitung von Deep Learning bei. Mithilfe von C++-Wrappen wie TensorFlow von Google und Open Source Software wie Caffe, Torch oder Theano geht das Erstellen und Trainieren eigener Deep Neural Networks schnell. Dank seiner Vielseitigkeit ist TensorFlow für die meisten Anwender am Anfang am besten. Durch die GPU-Optimierung von Caffe eignet sich dieses Framework perfekt für eine Kombination mit dem Jetson TX1 und TX2. Die Bibliothek Nvidia Cuda Deep Neural Network bietet Entwicklern Implementierungen häufig genutzter Deep Learning Funktionen.

Erfassung von Trainingsdaten

Die Entwickler müssen ein Deep-Learning-Modell trainieren, bevor sie es einsetzen können. Eine in die Kamera integrierte Bildverarbeitung vereinfacht die Datennormalisierung, die vor dem Training notwendig ist. Wenn genügend Trainingsdaten gesammelt sind, kann das Training beginnen, für dessen Beschleunigung auch PCs mit einer oder mehreren Cuda-fähigen GPUs oder spezielle KI-Trainingshardware wie Nvidia DGX-1 verwenden werden. Mittlerweile gibt es auch Cloud Computing Plattformen, die auf Deep Learning spezialisiert sind. Überdies ermöglichen GPU-beschleunigte Embedded Plattformen Anwendungen, deren Platz- oder Leistungsanforderungen durch herkömmliche PCs nicht erfüllt werden und eine begrenzte Internetverbindung oder eine extrem hohe Computing-Leistung notwendig machen. Diese Systeme basieren meist auf ARM-Prozessorarchitekturen und werden oft auf Linux-basierten Betriebssystemen ausgeführt. Nvidia Jetson TX1 und TX2 sind GPU-beschleunigte Plattformen, die USB 3.1 Gen1 und GigE Vision-Kameras unterstützen. Spezielle Jetson Trägerplatinen stellen die E/A-Verbindungen und anwendungsspezifische Funktionen bereit. SmartCow Tera+ unterstützt bis zu acht GigE-Kameras nativ über einen verwalteten Switch, und stellt auch einen Caffe Wrapper bereit, der die Entwicklung und Bereitstellung von Visionanwendungen auf Basis von Deep Learning auf der Tera+-Hardware vereinfacht. Auch der Connect Tech Cogswell Carrier unterstützt USB 3.1 Gen1 und GigE-Kameras mit PoE. Nvidia Drive PX 2 ist eine offene Automotive-KI-Plattform auf Grundlage von zwei Pascal-GPU-Kernen. Diese erreicht bis zu acht Tflops und hat damit die Rechenleistung von 150 Macbooks Pro. Neben Eingängen für USB 3.1 Gen 1- und GigE-Kameras verfügt sie über Anschlüsse für Kameras, die Automotive GMSL-Kameraschnittstellen verwenden.

Bild: Flir Integrated Imaging Solutions, Inc.

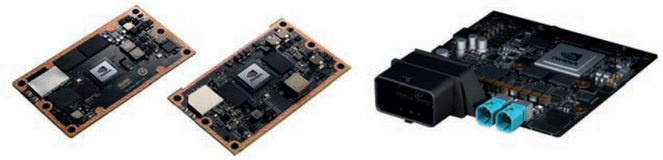


Bild 2 | Nvidia-Hardware wie der TX1 (links), TX2 (Mitte) und Drive PX 2 (rechts) sind dank ihrer parallelen Rechnerarchitektur ideal, um Deep Learning Prozesse zu beschleunigen.

Anwendungen

Auch wenn die Entwicklung selbstfahrender Autos viel Aufmerksamkeit auf sich zieht, gibt es noch eine ganze Reihe weiterer Anwendungen für Deep Learning. Diese sind z.B. die Interpretation von CT-Untersuchungen, die automatische Übersetzung von Texten bis hin zur Optimierung des städtischen Verkehrsablaufs. Deep Learning betriebene AOI-Software wie ViDi Red lernt von Segmenten, die als gut gelten und kann sowohl Defekte erkennen als auch akzeptable Variationen erkennen lernen. Das fortlaufende Training der Systeme erlaubt die Reaktion auf wechselnde Bedingungen. Das Unternehmen Here arbeitet z.B. an der Implementierung eines Kartensystems für autonome Fahrzeuge auf Basis von Deep Learning. Die Technologie soll fortlaufend aktualisierte Karten mit einer Auflösung von 10 bis 20cm erstellen. Damit erstellt Here Karten, die den genauen Standort von festen Objekten wie Signalen oder vorübergehende Behinderungen (Baustellen...) enthalten. ■

eu.ptgrey.com/deep-learning

- Anzeige -

In this article we present an approach on how to deploy the performance of state of the art deep learning CNN structures in an embedded device for the application of face recognition. The approach based on heterogeneous computing usage of CPU and GPU, provides a fast and low power solution that has the accuracy of a large VGG network thus making deep learning deployable in any embedded device.

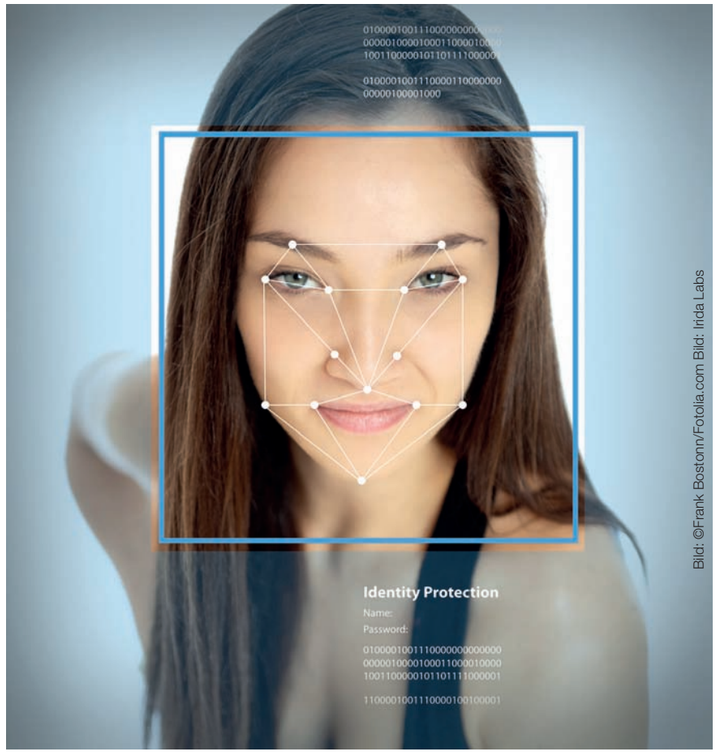


Bild: ©Frank Bostonn/Fotolia.com Bild: Irida Labs

Bild 1 | Modern approaches based on deep neural network architectures are currently the state-of-the-art into learning efficient face representations.

Democratizing deep learning

Deep learning for embedded face recognition

Besides the recent advances in image classification and retrieval, face recognition in-the-wild still remains a challenging task. This is due to the presence of significant variations in pose, illumination, inaccuracies in face detection and occlusions. Classical methods attempt to address these conditions by composing predefined functions on data, a procedure known as hand-crafted feature extraction. These methods can operate moderate in several scenarios, exhibit poor generalization performance. Today, Deep Convolutional Neural Networks (CNNs), are incorporating end-to-end learnable modules able to achieve robust feature representations. However, CNN based approaches developed by technology giants like Google, Baidu or others often require large amounts of data for training and are computationally intensive during evaluation, which makes them impractical or even prohibitive for embedded or time-critical applications. Driven by the application scenario and hardware platform, our novel system copes with these limitations by transferring the knowledge in terms of accuracy from large CNN networks into smaller ones able to operate in embedded and low-power platforms. In this work, we present Irida Labs approach for face recognition for videos and still images, running on embedded and low power mobile devices or cameras. Traditionally, face recognition aims to represent an input face image as a vector that will be used for recognition. Modern approaches based on deep neural network architectures are currently the state-of-the-art into learning efficient face representations, but when considered for embedded platforms they pose several major challenges, which we address here.

MATLAB SPEAKS
MACHINE LEARNING

Clusterbildung, Regressionen, Klassifikationen und Deep Learning Algorithmen zur Analyse von Daten – erstellen Sie mit MATLAB prädiktive Modelle und binden Sie diese in Produktionsumgebungen ein.

mathworks.de/machinelearning

MathWorks®

©2016 The MathWorks, Inc

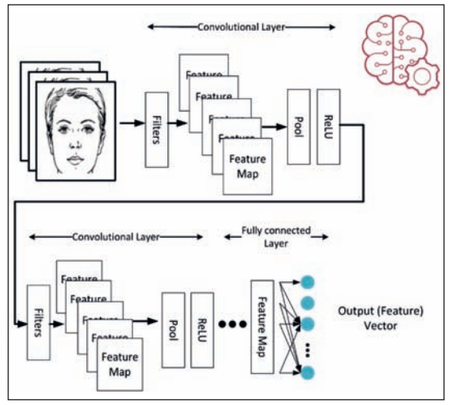


Bild: Irida Labs

Bild 2 | Multilayer CNN network commonly used in deep learning approaches.

Video face recognition

For brevity, we focus on video face recognition running exclusively on embedded devices. We use CNN as a feature extraction layer and incorporate a proprietary meta-learning algorithm that allow us to separate the feature representation from the classification tasks. Our contribution is summarized in the following two axes.

- Training CNNs with limited data: Deep CNNs, scale well with the number of training samples, but collecting and annotating data is difficult and sometimes prohibitive in everyday scenarios. In order to cope with the limited amount of data, we are using two forms of transfer learning. First, we train a network trained on a different task, to learn a new task e.g. face recognition. Second, given a large model trained on a large face dataset one can distil the knowledge in a smaller one which as we show later, mimics the behavior of the large network and exhibits improved performance as compared to directly optimize on the task.

- Custom Classification Scheme: In embedded platforms, we need to add new users very fast (e.g. enroll one new person using a sample video or in real time). In order to achieve this, we implemented a meta-learning algorithm, which models the distribution of the users in a latent (low-dimensional) representation. For the final classification we incorporated the KL-Divergence.

Experimental Results

In our experiments we used a Squeezenet v1.1. CNN trained on VGG-face dataset via a custom distillation method as a feature extraction method and used our custom meta-learning algorithm in order to classify users. In order to evaluate our method, we used 50 persons from YTV dataset. Features extracted from CNN models were used to train our custom meta-classifier. Figure 3 presents the results for the original VGG-face, a SqueezeNet trained directly on VGG-face dataset and our Distilled VGG on SqueezeNet. These results demonstrate that for the scenario under consideration you can have the accuracy of a VGG network, designed for cloud and high performance computing.

Evaluation on embedded devices

Porting deep CNNs on embedded devices (e.g. android phones) is a very challenging task. In particular, the VGG-face requires 16GMACs (Giga Multiply-Accumulates per second) per image which is prohibitive. On the other hand, SqueezeNet requires 0.38GMACs per image making it a good candidate for embedded systems. Furthermore, current frameworks do not support or provide unoptimized ports for embedded phone-platforms. In Irida Labs we tackled this limitation and we exploited the advantages of Heterogeneous Programming in order to achieve very fast inference time (Snapdragon 820: 26msec/50fps/power consumption <150mW) for resolutions like FHD or higher. ■

www.iridalabs.com

Author | Vassilis Tsagaris, PhD, CEO, Irida Labs

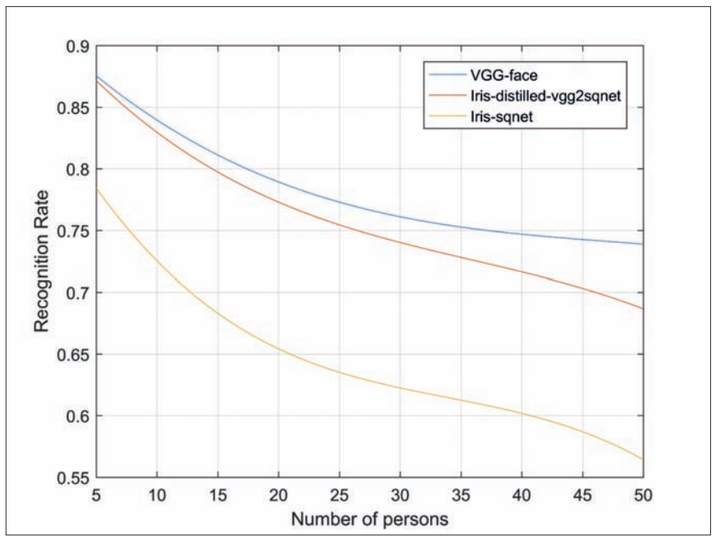


Bild: Irida Labs

Bild 3 | Performance comparison between VGG-Face and the distilled Squeezenet.

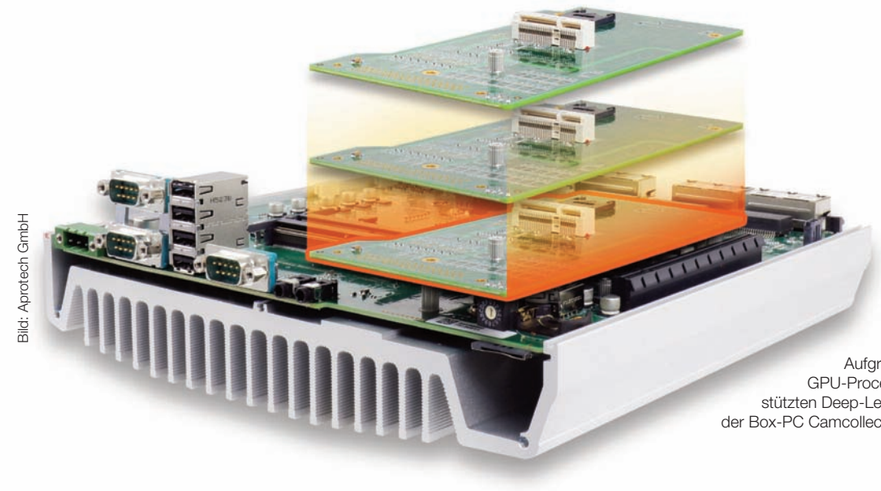


Bild: Aprotech GmbH

Aufgrund seiner Rechenleistung, GPU-Processing und der softwaregestützten Deep-Learning-Funktion eignet sich der Box-PC Camcollect 61 für High-Performance-Anwendungen.

Vision auf der Grafikkarte

Box-PC mit GPU-Processing für Machine Vision

Der Box-PC Camcollect 61 lässt in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Flexibilität kaum Wünsche offen und spielt seine Stärken vor allem in Kombination mit einer optional einsetzbaren Nvidia-Grafikkarte im rechenintensiven Einsatzfeld Bildverarbeitung aus. Anwender können zwischen den Modellen Nvidia GeForce GTX 950 und Nvidia GeForce GTX 1050 wählen und bekommen somit die Möglichkeit, Bildverarbeitung auf der Grafikkarte durchzuführen.

Dieses so genannte GPU-Processing ermöglicht es, Bildverarbeitungsalgorithmen von der CPU auf die Graphikkarte auszulagern und so die kombinierte Rechenleistung von CPU und GPU optimal auszuschöpfen. Die vorhandene Systemleistung wird somit bestmöglich genutzt, um Bildverarbeitungsaufgaben in kürzester Zeit zu lösen. Zudem steht eine softwaregestützte Deep-Learning-Funktion zur Verfügung. Eine weitere Besonderheit ist die Flexibilität: der Camcollect 61 bietet bei vielen Komponenten eine breite Auswahl an Möglichkeiten, um den Box-PC exakt nach den vorliegenden Anforderungen zu gestalten. Das beginnt bei der CPU, wo die neueste Intel-Skylake-Generation in Form der Prozessoren Intel Core i7-6700 und Intel Core i5-6500 zur Verfügung steht. Beim Arbeitsspeicher reicht die Auswahl von vier bis maximal 32GB DDR4, und auch beim Betriebssystem deckt das gerät mit den Optionen Windows 10 IoT, Windows 7 Pro, Windows Embedded Standard 7, Windows 8.1 Pro, Windows 10 und Linux alles ab, was dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Integriert sind 6xGigE-Schnittstellen, vier davon mit PoE, 4xUSB2.0 und 4xUSB3.0-Schnittstellen sowie ein weiterer interner USB2.0-Port, der z.B. für einen Dongle genutzt werden kann. Hinzu kommen zwei Ports für RS232/422/485 und ein weiterer RS232-Anschluss. Interessant sind die vorgesehenen Optionen für eine 10GigE-Netzwerkkarte sowie Coaxpress und Cameralink. Für den Anschluss von Festplatten stehen zwei 2,5” SATA-Schnittstellen sowie eine mSATA-Schnittstelle zur Verfügung. Zudem ist ein CC/CV (Constant Current/Constant Voltage) Lighting Controller integriert, über den LED-Beleuchtungen angesteuert werden können, ein Kamera-Trigger mit DC 12V Output sowie ein Encoder-Eingang. Ein Ausgang für eine integrierte Pulsweitenmodulation ist ebenfalls vorhanden. Für eine hohe Betriebssicherheit sorgt neben dem IP20-Gehäuse (240x225x111mm³) bei Temperaturen bis zu 60°C gespiegelte SSDs im RAID 1-Verbund, SSDs mit Power loss Protection, die für einen Dauerbetrieb (24/7) konzipiert sind. ■

www.aprotech.de

Autor | Peter Stiefenhöfer, freier Journalist

LASER World of PHOTONICS
Halle A2
Stand 201

Bild 1 | Dank Bildverarbeitung und Machine Learning lassen sich Zusammenhänge bilden und Erkenntnisse ableiten, die vorher unsichtbar waren. Die Bildverarbeitung avanciert so vom bloßen Inspektor zum Produktionsoptimierer.

Bild: ©GraphicCompressor / Fotolia.com

Null-Fehler-Logistik

Machine Learning für anspruchsvolle Sortiervorgänge

Mit gestiegenen Umschlagvolumina im B2C- und B2B-Warenversand stoßen traditionelle Technologien in der Logistik und Intralogistik an ihre Grenzen. Vor allem die schwierige Sortierung unterschiedlichster Packstücke verbraucht manuelle Ressourcen, dauert lang, ist fehleranfällig und verursacht hohe Kosten. Bildverarbeitung gepaart mit künstlicher Intelligenz hilft erstmals komplexen Sortiervorgänge zu automatisieren.

Mittels Bildverarbeitung erhobene Daten stellen die Basis für das sogenannte Machine Learning als nächsten Evolutionsschritt der Automatisierung in logistischen Prozessen dar. Mit kognitiven Lernprozessen anhand großer Datenmengen lernen Maschinen selbst, ob z.B. ein bestimmtes Packstück beschädigt ist, wie es klassifiziert und sortiert werden muss und ob es korrekt verschlossen ist. Auf Basis dieser künstlichen Intelligenz können logistische Prozesse vollautomatisiert gesteuert werden. Für Intralogistiker aller Branchen, größere E-Commerce-Versender sowie Versand- und Paketdienstleister ist die Sortierung unterschiedlichsten Sendungen zur korrekten Weiterverarbeitung eine der größten Herausforderungen. Uneinheitliche Verpackungen machen eine maschinelle Sortierung fast unmöglich. Aufgrund der Vielzahl der verschiedenen Größenklassen und Formen, der Vielzahl der verwendeten Verpackungsmaterialien sowie der Stapelung und Häufung der Pakete auf dem Förderband sind die einzelnen Pakete mit herkömmlichen Technologien nicht erfassbar. Der Sortiervorgang ist daher auch bei hohen Umschlagvolumina noch stark manuell geprägt. Dies führt zum einen zu hohen Kosten sowie zu langsamen und fehleranfälligen Sortiervorgängen.

Vollautomatische Sortierung im E-Commerce

Bei diesen Vorgängen, die herkömmlicherweise kognitive Fähigkeiten erfordern, können Machine Learning Ansätze verfolgt werden. Machine Learning bezeichnet die Möglichkeit einem Algorithmus selbstlernende Fähigkeiten zu verleihen. Dazu werden dem Algorithmus zunächst eine hohe Anzahl an Bilddaten zur Verfügung gestellt, z.B. zehntausende Bilder von auf einem Förderband gestapelten Paketen. Für den Computer bedeutet dies zunächst Chaos. Anschließend werden die Bilddaten durch einen Menschen vorklassifiziert. Dem Algorithmus wird gesagt ‘Das ist ein Paket’und anhand individueller Merkmale kann der PC die Packstücke anschließend selbst in Kategorien einteilen. Diese Klassifizierungen finden durch die Anwendung eines neuronalen Netzes statt. Das neuronale Netz ist in diesem Fall gleichbedeutend mit Deep Learning und stellt einen mehrstufigen, rechenaufwendigen Prozess dar, der Daten über mehrere Stufen separiert und so die Klassifizierungen vornimmt. Die intelligente Leistung des Algorithmus liegt darin, dass er Bildmuster erkennt und anhand der vorher getätigten Klassifizierung lernt, warum und anhand welcher Merkmale diese Klassifizierung existiert. Die Maschine lernt in diesem Fall, anhand welcher Parameter ein Paket als Paket einzustufen ist. Damit kann der Algorithmus zukünftige einzelne Objekte selbstständig klassifizieren. Machine Learning kommt dort zum Einsatz, wo die bildgebende Sensortechnik ihre Grenzen erreicht. Beispielsweise in der Sortierung von Packstücken unterschiedlichster Art. Mit 3D-Scannern wäre eine Identifizierung der Form nur unzureichend und bei niedriger Geschwindigkeit möglich. Für eine angeschlossene Anlage mit Greifroboter stellt dies potenzielle Sortierungenauigkeiten, Fehlleitungen, Anlagenausfälle, Wartezeiten und aufwendige manuelle Nachbereitung dar. Machine Learning gesteuerte Anlagen dagegen erkennen anhand des gelernten Klassifikationsschemas exakt die Pakete und deren Form und der Roboter kann die Sortiervorgänge vollständig maschinell und in erhöhter Geschwindigkeit durchführen. Die Daten werden zuerst von einem Kamerasystem erfasst und in einer lokalen Recheneinheit analysiert. Der Algorithmus sieht das Bild, prozessiert, ob und welche seiner gelernten Muster er erkennt und kann damit den Sortiervorgang komplett automatisch steuern bzw. Handlungsbefehle an die nachgelagerten Systemschritte triggern. Gleichzeitig lernt der Algorithmus mit jedem Bild weiter und verfeinert seine Kriterien.

Bild: Framos GmbH

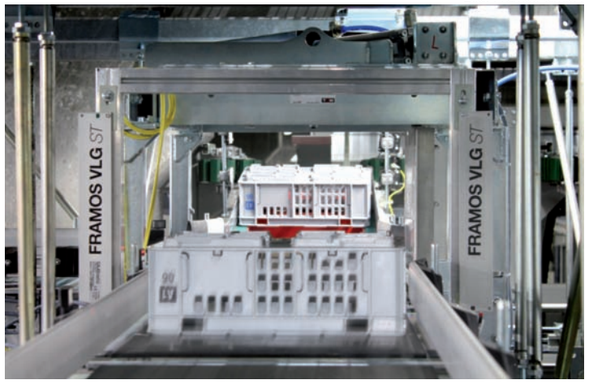


Bild 2 | Mit Nutzung der mittels Bildverarbeitung und Machine Learning ausgewerteten Daten ist erstmals eine lückenlose Analyse der gesamten Logistikzyklen möglich.

Strategischer Wettbewerbsvorteil

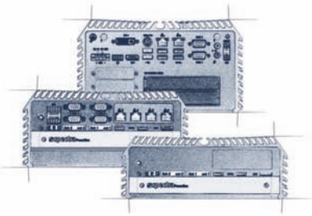
In automatisierten Versandprozessen werden im wahrsten Sinne des Wortes am laufenden Band Echtzeit-Entscheidungen auf unvorhersehbare Ereignisse mit ständig wechselnden Kriterien getroffen. Die mit Machine Learning angereicherte Bildverarbeitungsalgorithmen versetzen die Logistikanlagen in die Lage, selbstständig valide Entscheidungen zu treffen. Damit rückt das Ziel der Null-Fehler-Logistik sowie eine präventive Fehlervermeidung in greifbare Nähe. Mit den riesigen Datenmengen der intelligenten Algorithmen lassen sich verlässlichere Prognosen bilden und optionale Handlungsoptionen für eine strategisch orientierte Planung ableiten. Die mit der Vernetzung von Sensortechnik und Datenbanken realisierte optimale Anlagen- und Kontingentausnutzung ist eine gute Basis, um neben dem vereinfachten Workflow mit den verbundenen Ressourceneinsparungen auch über die Verhandlung mit externen Dienstleistern geringstmögliche Handlingskosten zu erreichen. Die Durchlaufzeit der Packstücke durch die Logistikkette sowie der anschließende Versand wird beschleunigt und weniger fehleranfällig gestaltet, womit auch die Kundenzufriedenheit wächst. ■

www.framos.de

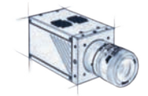
Autorin | Ute Häußler, Corporate Communications, Framos GmbH

spectra
Industrie-PC & Automation

Der industrielle Bildverarbeiter



Spectra PowerBox 3000A



LÜFTERLOSER MINI-PC MIT HOHER PERFORMANCE

- Ideal für
  - Teile- und Codeerkennung
  - 3D-Prüfung
  - Sortier- / Positionieraufgaben
  - Mess- und Mustervergleich
- Sehr schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit
- Framegrabber: wahlweise Camera Link, Coax Express, HDMI, HD-SDI, ...
- digitale E/A für Lichtsteuerung
- Hochleistungs-NVIDA-Grafik
- Gigabit-LAN, PoE, Firewire, USB

www.spectra.de/SPB3000A

Spectra GmbH & Co. KG
Mahdenstr. 3
D-72768 Reutlingen
Telefon +49 (0) 7121-14321-0
E-Mail spectra@spectra.de

D www.spectra.de
CH www.spectra.ch
A www.spectra-austria.at

all about automation essen
21.–22.06.2017
Besuchen Sie uns:
HALLE 1A
STAND 121

Embedded Vision PC mit CL/CXP

Der lüfterlosen Embedded PC Nuvis-5306RT integriert bewährte und neue Schnittstellen wie LED Lighting Controller, Kameratrigger-Ausgänge, Encoder Eingang, Real-Time I/O, Digital I/O sowie Gigabit Ethernet, USB3.0, USB2.0, COM, Audio, VGA + DVI-D, PCIex16 und mini PCI Express. Die vier GigE Ports mit PoE und weitere USB3.0 Ports erlauben den Anschluss aktueller Industriekameras. Erweiterungen für Cameralink und Coaxpress stehen auch zur Verfügung. Schlüsselkomponente ist der i5/i7 Skylake-Prozessor.

Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH • www.ics-d.de

Bild: Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH

Das Gehäuse des Nuvis-5306RT misst 240x225x111mm.

Smart camera platform with Movidius VPU chip

Bild: Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., Ltd

The smart camera is equipped with a 1.3MP image sensor which can capture images with 210fps.

The new Smart Camera from Hikvision is embedded with an Intel-based artificial intelligence platform Movidius VPU chip. The chip is equipped with a 12-core processor and two 32bit RISC. In addition, the acceleration of the hardware system is optimized for visual processing. In order to ensure good performance and function, VPU adopting more advanced integrated circuit technology, reducing the size of the sensor and making the device miniaturized. Meanwhile, VPU is combined with technical means effectively to reduce the power consumption of each computing unit.

Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., Ltd. • www.hikvision.com

Deep Learning Algorithmen für CNNs

Der Matlab Release 2017a enthält eine Reihe neuer Funktionen sowie die Automated Driving System Toolbox. R2017a enthält zudem Aktualisierungen und Fehlerbehebungen für 86 vorhandene Produkte. Beispielsweise werden in der Neural Network Toolbox verschiedene Deep-Learning-Algorithmen zum Trainieren von neuronalen Faltungsnetzwerken (CNNs) für Regressionsaufgaben mit mehreren GPUs auf PCs, auf Clustern und in der Cloud angeboten, sowie die Deep-Learning-Visualisierung für die von einem CNN-Modell erlernten Funktionen mithilfe von Bildoptimierung. Zudem stehen Funktionen zur Übertragung von Gewichtungen von vortrainierten CNN-Modellen (Alexnet, VGG-16 und VGG-19) und Modellen von Caffe Model Zoo zur Verfügung.

The Mathworks GmbH • www.mathworks.de

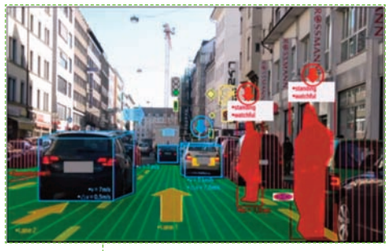


Bild: The Mathworks GmbH

Die Automated Driving System Toolbox ist für den Entwurf, Simulation und Testen von fortgeschrittenen Fahrerassistenzsystemen (ADAS) und autonomen Fahrsystemen.

- Anzeige -

CVB 2017 für ARM-Plattformen

CVB 2017 ist die neueste Release der Programmierbibliothek Common Vision Blox (CVB) und enthält eine Reihe von neuen Funktionen sowohl für Windows und Linux als auch für Linux auf ARM-Plattformen. Zur Unterstützung von Ubuntu 16.04 wird jetzt zusätzlich Ubuntu 12.04 angeboten. Dies ist die aktuelle Unterstützungsausgabe für Ubuntu, und sie wird auf 32Bit- und 64Bit-Plattformen sowohl in Intel- als auch in ARM-Architekturen unterstützt. CVB kann jetzt auch mit Aarch64-Geräten wie Nvidia Tegra X1 und Snapdragon 810 eingesetzt werden.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

Kompakte Prozessortechnologie mit Bildverarbeitungsbibliothek

Die System-on-Chip Technologie Alvium besteht aus einem proprietären Chipdesign und einer umfangreichen Bildverarbeitungsbibliothek. Die Firmware umfasst drei Funktionsbereiche: System Level-Funktionen steuern den grundlegenden Kamerabetrieb, Image Quality-Funktionen optimieren die Bildqualität an Bord der Kamera und Performance-Funktionen erhöhen die allgemeine Systemleistung. Die Technologie unterstützt MIPI CSI-2 und USB3 Vision. Indem Aufgaben im Bereich Bildkorrektur/-verarbeitung vom Host auf die Bildverarbeitungsbibliothek verlagert werden, können Systemingenieure die CPU-Kapazität des Host-Prozessors für anspruchsvollere Aufgaben nutzen.

Allied Vision Technologies GmbH • www.alliedvision.com

Bild: Allied Vision Technologies GmbH

Da der Chip kleiner als ein FPGA ist, passen der Sensor, der Chip, die Schnittstellen und die elektronischen Komponenten auf eine 26,5x26,5mm Platine.

- Anzeige -

Cooled MWIR camera with two detectors

The Tigris-640 MWIR camera series will replace the Onca MWIR cameras which are end-of-life. The camera is equipped with a state-of-the-art InSb or MCT detector with 640x512 pixels and pixel pitch of 15µm. Main difference between the two available detectors, apart from the detector material, is their A to D conversion and their speed. The Tigris-640-MCT camera offers 14bit images at a maximum full frame rate of 117Hz. The Tigris-640-InSb comes with a digital detector that works in 13, 14 or 15bit mode at a maximum full frame rate of 250Hz. Both frame rates can be increased by using a Window-Of-Interest (WOI).

Xenics NV • www.xenics.com

Bild: Xenics NV

Both detectors are optionally available as BroadBand (BB) detectors, meaning that their spectral sensitivity is extended into the SWIR band.

Passive IR-Hyperspektral-Kamera

Die Hyper-Cam ist eine passive Infrarot-Hyperspektral-Kamera, welche die vom Objekt emittierte Strahlung misst. Das System verbindet eine hohe räumliche, spektrale und zeitliche Auflösung. Die Kamera ermöglicht die Materialidentifikation sowie Quantifizierung und bietet radiometrisch kalibrierte Echtzeit-Messungen zur Identifikation von Gasen und Festkörpern. Die Hyper-Cam ist ein Fourier Transform-Infrarot (FTIR)-Spektrometer und erhältlich für das mittlere und langwellige IR sowie, als applikations-spezifisches Modell zur Quantifizierung von Methan und N2O, als Hyper-Cam Methan.

Sphereoptics GmbH • www.sphereoptics.de

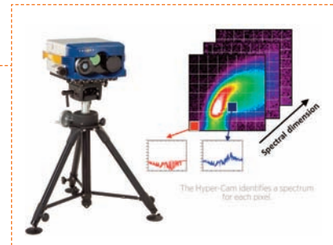


Bild: Sphereoptics GmbH

Die Hyper-Cam liefert hyperspektrale IR-Bilder aus der gleichzeitigen Messung von Interferogrammen für jedes der 320x256 Pixel.

Bild: Infratec GmbH

Jedes Pixel im Bild stellt einen echten Temperaturmesswert dar und keinen interpolierten Bildpunkt.

Vervierfachtes geometrisches Auflösungsvermögen

Microscan ermöglicht das Bildformat einer radiometrische Thermografiekamera mit gekühltem FPAPhotonen-Detektor zu vervierfachen. Für Modelle der High-End-Kameraserie ImageIR bedeutet dies, dass sich Aufnahmen mit bis zu 2.560×2.048 IR-Pixeln erstellen lassen. Hinter der Funktion verbirgt sich ein schnell rotierendes Microscan-Rad, das in der Kamera integriert ist. Es sorgt dafür, dass pro Radumdrehung vier verschiedene Einzelaufnahmen entstehen, die zueinander jeweils um ein halbes Pixel lateral versetzt sind. Die Einzelaufnahmen werden in Echtzeit zu einem Thermogramm mit vierfachem Bildformat zusammengeführt.

Infratec GmbH • www.infratec.de

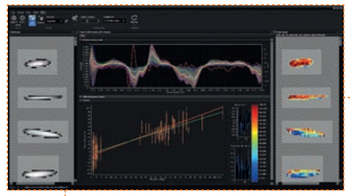


Bild: EVK DI Kerschhaggl GmbH

Sqalar schließt die Lücke zwischen Laborarbeit und Monitoring des Materialstroms am Fließband.

Analysetool für quantitative chemische Zusammensetzungen

Das quantitatives Analysetool Sqalar ermöglicht die Messung der chemischen Konzentrationen von Stück- und Schüttgut in der Nahrungsmittel-, der chemischen-, der pharmazeutischen- sowie der Bergbauindustrie. Das multivariate Datenanalysetool erlaubt in Verbindung mit dem Helios real-time classifying Kamerasystem eine hochpräzise quantitative Analyse sowie das Monitoring von Materialströmen direkt in der Produktionslinie.

EVK DI Kerschhaggl GmbH • www.evk.biz

IR-Kamera für die Metallindustrie bis 2.000°C

Die Infrarotkamera PI 05M hat einen durchgängigen Messbereich von 900 bis 2.000°C. Sie hat eine Auflösung von 764x480 Pixel, misst im Wellenlängenbereich 500 bis 540nm und ergänzt somit die PI 1M (0,85 bis 1,1µm). Durch den speziellen Spektralbereich minimiert sie Messfehler bei unbekannten oder sich verändernden Emissionsgraden. Mit einer Bildfrequenz von 1kHz kann bei einer optischen Auflösung von 72x56 Pixel gemessen werden, wobei dieser Bereich von über 4.000 Pixeln frei positioniert werden kann. Zusätzlich gibt es auch einen direkten Echtzeit-Analog-Ausgang mit einer ebenfalls frei positionierbaren 8x8-Pixel-Region.

Optris GmbH • www.optris.de

Bild: Optris GmbH

Die Kamera misst im Spektralbereich zwischen 500 und 540nm und ist damit ideal geeignet für alle Laserbearbeitungsprozesse, da Strahlung oberhalb 540nm geblockt wird.

Multispektrale Sensoren

Das multispektrale Sensor-Entwickler-Kit SPM64 basiert auf einem Backside-Illumination (BSI) Fertigungsprozess. Das Kit ist für zwei Wellenlängenbereiche erhältlich. Zum einen für den sichtbaren (400 bis 900nm) und zum anderen für den NIR-Bereich (775 bis 1.075nm). Mit einem 8x8 Pixel CCD Fotodioden Array bietet der Sensor 64 verschiedene Farbkanäle. Die Farbinformation pro Kanal wird mit einer 8-Bit-Genauigkeit über die USB-Schnittstelle an die Rechnereinheit ausgegeben.

Neumüller Elektronik GmbH • www.neumueller.com

- Anzeige -

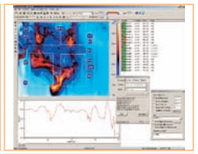
Thermografie

Ein Problem bei Thermografiemessungen war bisher die Vergleichbarkeit und Prüfbarkeit der erfassten Temperaturdaten. Dies soll sich dank der neuen Kalibrierrichtlinie VDI/VDE 5585 Blatt 1 (www.vdi.de/5585) verbessern.

Die Richtlinie legt eindeutige Verfahren zur Ermittelung der Messdaten fest. Damit können zukünftig Thermografiekameras auch als Messgeräte eingesetzt werden. Die Richtlinie gilt für die Messtechnik zur Angabe und Überprüfung von technischen Daten in Datenblättern und Bedienungsanleitungen von Wärmebildkameras. In dem noch in Arbeit befindlichen Blatt 2 der Richtlinie werden dann darauf aufbauend Kalibrierverfahren für Thermografiekameras beschrieben. *(peb)*

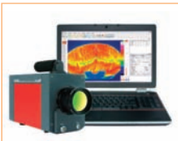
i-need.de PRODUCT FINDER
Direkt zur Marktübersicht auf
www.i-need.de/96

i-need.de PRODUCT FINDER
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf
www.i-need.de

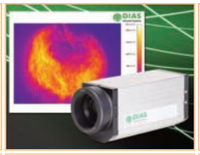


Anbieter	Acal BFi Germany GmbH	AT - Automation Technology
Ort	Gröbenzell	Bad Oldesloe
Telefon	08142/ 6520-0	04531/ 88011-11
Internet-Adresse	www.acalbfi.de	www.AutomationTechnology.de
Produktname	Tamarisk 320	IrControl
Branchenschwerpunkte	Prozesskontrolle & Sicherheitstechnik, Elektronik	Elektronik, Pharmaindustrie, Nahrungsmittelindustrie
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓/✓	✓/✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓	
Industrielle Überwachung	✓	
Vorbeugende Instandhaltung elektrischer Einrichtungen Elektrot.		
Unsichtbare Materialdefekte lokalisieren		✓
Thermischen Spannungsanalyse		
Schweißnahtkontrolle / Widerstands-Schweißpunktkontrolle	/	✓/
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeichnen		✓
Thermische Überwachung		-
Lokale Überhitzung von elektrischen Leitungen bzw. Komponenten		✓
Feuerraumüberwachung / Ofenmanteltemperatur überwachen	/	/
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern		
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera	
Flächenkamera-Auflösung	320 x 240 Pixel	320 x 240, 640 x 480
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓	
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	8 µm - 14 µm	7,5 µm - 13 µm
Temperaturmessbereich	-	-
Vollbilder pro Sekunde	60 Hz	60 Hz

i-need.de PRODUCT FINDER
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf
www.i-need.de



Anbieter	InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messt.	Keysight Technologies Deutschland GmbH	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH&Co.KG	Omega Engineering GmbH	Optris GmbH
Ort	Dresden	Böblingen	Ortenburg	Deckenpfronn	Berlin
Telefon	0351/ 871-8620	07031/ 464-6333	08542/ 168-130	07056/ 9398-0	030/ 500197-43
Internet-Adresse	www.infratec.de	www.keysight.com	www.micro-epsilon.com	www.omega.de	www.optris.de
Produktname	ImageIR 9300	U5855A	thermoImager TIM 400/450	OSXL-101	optris PI 400/ 450
Branchenschwerpunkte	Elektronik, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Stahlindustrie		Industrie, Bauthermografie	Bau, Elektronik, Medizintechnik	Biotechnologie, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Glasverarbeitung, Metallverarbeitung, Nahrungsmittelindustrie, Stahlindustrie, Mikroelektronik
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓	✓		✓	✓
Industrielle Überwachung	✓	✓	✓	✓	✓
Vorbeugende Instandhaltung elektri. Einrichtungen	-	✓		✓	✓
Unsichtbare Materialdefekte lokalisieren	✓	✓	✓	-	✓
Thermischen Spannungsanalyse	✓	-		✓	✓
Schweißnahtkontrolle / Widerstands-Schweißpunktk.	✓/✓	-/-	/	-/-	✓/✓
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzei.	✓	-		-	✓
Thermische Überwachung	✓	✓	✓	✓	✓
Lokale Überhitzung von elektr.Leitungen bzw. Komp.	✓	✓	✓	✓	✓
Feuerraumüberwachung / Ofenmanteltemp. überwa.	✓/✓	-/-	/	✓/✓	✓/✓
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern	✓	-		✓	✓
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera	Thermohandkamera	Thermohandkamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera
Flächenkamera-Auflösung	(1.280 x 1.024) IR-Pixel	160x120 Pixel	382 x 288 Pixel	48x47 Pixel	382 x 288 Pixel
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓	✓	✓	✓	✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	2,0 µm - 5,7 µm	8 µm - 14 µm	8 µm - 14 µm	10 µm	7,5 - 13
Temperaturmessbereich	-40 - 1500°C	-20 - 350°C	-20 - 900°C (Sonderversion 1500°C)	-20 - 300°C	-20 - 900°C
Vollbilder pro Sekunde	106 Hz	9	120 Hz	3	80 Hz



	dataTec GmbH	Dias Infrared GmbH	Flir Systems GmbH	Goratec Technology Vertriebs UG
	Reutlingen	Dresden	Frankfurt am Main	Erding
	07121/ 5150-50	0351/ 896 74-0	069/ 9500900	08122/ 88094-10
	www.datatec.de	www.dias-infrared.de	www.flir.de	www.goratec.com
	Flir A65sc	Wärmebildkamera Pyroview 512N	Flir A315 / A615	F20W
	Elektronik, Mikroelektronik, Entwicklung, Forschung	Metallverarbeitung, Glasverarbeitung, Stahlindustrie	Pharmaindustrie, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Nahrungsmittelindustrie, Stahlindustrie, Transportwesen, Umwelt, Zementindustrie, Umwelt, Bau	Elektronik, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Stahlindustrie, Transportwesen, Umwelt, Zementindustrie
	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
	✓	✓	-	✓
	-	✓	✓	✓
			✓	✓
	-		✓	✓
	-	✓	-	✓
	-/-	✓/	✓/✓	/
	-		✓	
	-		✓	✓
	-		✓	✓
	-/-	✓/	-/✓	-/✓
	-		✓	✓
	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera
	640 x 5112 Pixel	512 x 384 Pixel	640 x 480 (A615) bzw. 320 x 240 (A315)	160 x 120
	✓	✓	✓	
	7,5µm - 13µm	0,8 µm - 1,1 µm	7,5 µm - 13 µm	8 µm - 13 µm
	-25 - 135°C	600 - 1500°C	-20 - 350°C	-20 - 350°C
	7,5 Hz	60 Hz	50 Hz (A615) bzw. 60 Hz (A315)	8,5 Bilder / Sek.

	PCE Deutschland GmbH	Raytek GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Testo AG
	Meschede	Berlin	Puchheim	Lenzkirch
	02903/ 97699-40	030/ 478008-420	089/ 80902-220	07653/ 681-700
	www.warensortiment.de	www.raytek.com	www.stemmer-imaging.de	www.testo.de
	PCE-TC 31	Stand-Alone-Zeilensc. IRCON ScanIR 3	Xenics Lynx	testo 885
	Metallverarbeitung, Elektronik, Stahlindustrie	Glasverarbeitung, Metallverarbeitung, Stahlindustrie	Elektronik, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Nahrungsmittelindustrie	Bau, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Nahrungsmittelindustrie, Stahlindustrie, Zementindustrie
	✓/	✓/✓	✓/✓	✓/✓
		✓	✓	
	✓	✓	✓	✓
	✓	-	✓	✓
		✓	✓	✓
		✓	✓	
	/	✓/-	✓/✓	✓/✓
		✓	✓	
	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓
	/	-/✓	✓/✓	/✓
		-	✓	
	Thermohandkamera	stationäre Thermokamera		Thermohandkamera
	160 x 120 Pixel			320 x 240 (mit SuperResolution 640 x 480)
		✓	✓	✓
	8 µm - 14 µm	1 µm - 5 µm	900 nm - 1700 nm	7,5 µm - 14 µm
	- 20 - 350°C	20 - 1200°C	-	-20 - 350°C
				33 Bilder/Sek.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

nIT
Native WDR™
Sensors and Cameras
Enhanced Vision with Wide Dynamic Range Technology
www.new-imaging-technologies.com

Bild: Flir Systems GmbH

Die Wärmebildkamera ETS320 kommt beim Messen kleiner Komponenten mit einem 170µm kleinen Punkt pro Pixel aus.

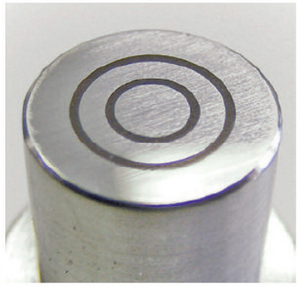
Designfehler erkennen

Günstige Wärmebildkamera für Leiterplattenprüfungen

Die Wärmebildkamera ETS320 wurde speziell für das Testen und Analysieren der thermischen Eigenschaften von Elektronikkomponenten und -platinen ausgelegt.

Das System kombiniert eine hochempfindliche Wärmebildkamera – speziell entwickelt für die Bildgebung bei Platinen und anderen elektronischen Bauteilen – mit einer anpassbaren Tischhalterung, die thermische Tests während des gesamten Entwicklungszyklus vom Design über die Entwicklung bis zur Produktion von Elektronik ermöglicht. Mit mehr als 76.000 Temperaturmesspunkten (320x240 Pixeln) ermöglicht das System die Überwachung des Energieverbrauchs, die Erkennung von Hotspots und die Identifizierung potenzieller Schwachstellen während der Produktentwicklung. Die hohe Messgenauigkeit von ±3°C der Kamera und ihre Fähigkeit zur Visualisierung geringer Temperaturdifferenzen von 0,06°C erleichtert bei vielen Arten von Elektronikprodukten die Evaluierung der thermischen Eigenschaften und Kompatibilität sowie die Problembehebung. Der Temperaturmessbereich von –20 bis 250°C zur Quantifizierung der Wärmeentwicklung und -verteilung sowie das 3“-LCD-Display und ein 45° breite Sichtfeld erlauben umfassende Erstprüfungen. „Mit der ETS320 lassen sich wichtige thermische Kennwerte bei Design und Entwicklung sowie beim Testen elektronischer Komponenten und Geräte erfassen“, beschreibt Andy Teich, President und CEO von Flir Systems das Gerät. Das akkubetriebene Gerät ist für eine schnelle Einrichtung optimiert. Produktentwickler können sich ohne Vorbereitung Echtzeiteinblicke in die thermischen Eigenschaften ihrer Designs verschaffen. Das Gerät wird vollständig montiert geliefert und kann direkt an einen PC mit der Tools-Software von Flir angeschlossen werden, um sofort detaillierte Datenanalysen, Datenaufzeichnungen und Berichterstattung zu realisieren. Der integrierte Prüfstand und die Schiebemechanik ermöglichen die Erfassung großer und kleiner Elektronikkomponenten. Interessant ist auch der Preis des Gerätes: Mit weniger als 3.000€ liegt er deutlich unter den bisherigen Kosten für solche Systeme. ■

www.flir.com/ETS320



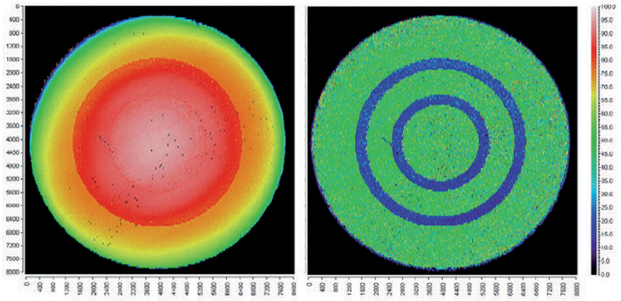


Bild 1 | Neben der Abstandsauswertung kann auch die Signalintensität zur Messung herangezogen werden, wodurch die Visualisierung feinster Strukturen möglich ist.

Mit dem konfokal-chromatischen Messverfahren sind mehrschichtige Dickenmessungen transparenter Materialien, Abstandsmessungen, Intensitätsauswertungen und Messungen in Vertiefungen und Bohrungen möglich. Die Messungen erfolgen dabei nahezu oberflächenunabhängig. Durch den kleinen Messfleck können auch Konturen winziger Objekte erfasst werden. Das Messverfahren eignet sich auch für die Inline-Qualitätskontrolle.

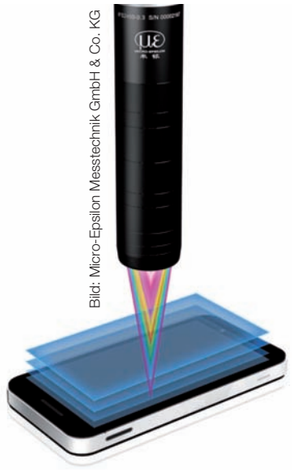
Vielschichtige Dickenmessung

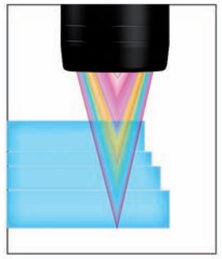
Konfokal-chromatische Sensoren für die Inline-Kontrolle

Das konfokal-chromatische Messprinzip arbeitet mit polychromatischem Licht, das durch eine mehrlinsige Optik in die einzelnen Spektralfarben aufgeteilt und in unterschiedlichen Abständen zum Sensor fokussiert wird. Kurzwelliges, blaues Licht (400nm) wird stärker gebrochen als langwelliges, rotes Licht (700nm). Durch die kontrollierte chromatische Abweichung liegt jede Wellenlänge in einer anderen Fokusebene. Mittels werkseitiger Kalibrierung wird jeder Wellenlänge ein bestimmter Abstandspunkt zum Messobjekt zugeordnet. Die Lichtwelle, die sich exakt auf dem Messobjekt fokussiert, wird schließlich im Sensorsystem zur Messung herangezogen. Die Lichtreflexion wird über eine optische Anordnung auf ein lichtempfindliches Sensorelement abgebildet, auf der die zugehörige Spektralfarbe erkannt und ausgewertet wird. So lassen sich auch einseitige Dickenmessungen von transparenten Materialien durchführen. Dabei beeinflussen die Oberflächenbeschaffenheit oder das Material des Messobjekts die Messgenauigkeit kaum. Hochpräzise Messungen sind auf spiegelnden Oberflächen, wie hochglanzpolierten Metallen oder Flüssigkeiten, auf matten Oberflächen, wie Kunststoff oder schwarzem Gummi, und auf transparenten Materialien, wie Glas oder Kunststoffplatten, möglich. Der extrem kleine Messfleck, der je nach System nur wenige µm umfasst, ermöglicht Messungen auf winzigen Objekten, wie z.B. IC-Pins auf Leiterplatten, Bonddrähten oder kleine Konturen mechanischer Teile.

Inline-Messungen bis zu 70kHz

Für Inline-Messungen bis zu 70kHz wurde das confocalDT 2471 HS konzipiert. Es eignet sich für Inline-Messungen mit hoher Dynamik, wie sie z.B. in der Glasindustrie erfolgen. Die Daten werden in der Regel in Echtzeit ausgewertet und lassen z.B. über Ethercat ein schnelles Eingreifen in die Produktion zu. Die automatische Belichtungszeitregelung realisiert schnelle Messungen über unterschiedliche Oberflächen hinweg, da sich das System in kürzester Zeit an die unterschiedlich reflektierenden Oberflächen anpasst. Es lässt sich damit sowohl auf diffusen als auch auf direkt-reflektierenden Oberflächen messen, ohne die Einbausituation zu verändern. Selbst bei einer Verkippung der Messobjekte ist eine hochpräzise Messung möglich. Die passiven Sensoren sind flexibel, übertragen keine Wärme auf das Messobjekt und sind in einer speziellen Vakuumausführung verfügbar. Durch den axialen Strahlengang treten kaum Abschattungseffekte auf, wodurch auch Messungen in Hülsen und Vertiefungen realisiert werden können. Für die Messung von Durchmessern sowie der Maßhaltigkeit von Bohrungen stehen spezielle Sensoren mit einem 90° Strahlengang zur Verfügung. Die gesamte Konfiguration der verfügbaren Controller und Sensoren wird ohne zusätzliche Software über ein Webinterface durchgeführt. Die konfokal-chromatischen Messsysteme werden zur Weg- und Abstandsbestimmung und auch zur Intensitätsauswertung eingesetzt. Die Oberflächenbeschaffenheit kleinster Präzisionsteile kann bis in den Mikrometerbereich bestimmt werden. Kratzer oder ähnliches werden zuverlässig detektiert. Durch die Abstandsbestimmung lassen sich Oberflächentopographien von Objekten erstellen. Besteht ein Messobjekt aus verschiedenen Materialien, wie Metall und Kunststoff, so werden durch die Reflektivität Unterschiede im Material sichtbar, obwohl sich die Abstandswerte nicht ändern. Bei Unebenheiten und Kratzern ändert sich der Reflexionsgrad, so dass diese sichtbar gemacht wird. Das System erfasst die Änderungen der Signalintensität und erstellt dadurch ein genaues Abbild des Messobjektes mit seinen feinen Strukturen.





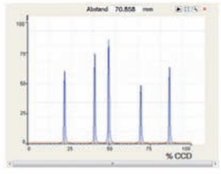


Bild 2 | Bis zu fünf Schichten lassen sich mit der Mehrschichtmessung auswerten, d.h. auch Verbundglas lässt sich zuverlässig vermessen.

Behälterglasproduktion

Das Messprinzip ermöglicht auch die einseitige Dickenmessung von transparenten Materialien wie Glas. Dabei wird mit nur einem Sensor die Dicke mikrometergenau erfasst. Durch die Dickenkalibrierung bleibt der Dickenwert über den gesamten Messbereich konstant. Materialspezifische Parameter wie z.B. Brechungsindizes können über das Webinterface angepasst werden. Bei der Produktion von Behälterglas stellen die Wandstärke und die Rundheit der Flaschen ein wichtiges Qualitätsmerkmal dar. Im laufenden Prozess müssen deshalb diese Größen zu 100% kontrolliert werden. Aufgrund der hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten und um die Flaschen nicht zu beschädigen ist eine schnelle und berührungslose Messung erforderlich. Hierfür ist das konfokal-chromatische Zweikanal-Messsystem confocalDT 2422 ideal. Die Messung erfolgt an zwei Messstellen synchron. Die automatische Belichtungsregelung ermöglicht stabile Messungen unabhängig von der Farbe der Containergläser.

Spaltmaße von Displaygläsern

Eine Herausforderung sind Verbundsicherheitsglas, Solarzellen, Flachbildschirme oder Smartphone-Displays. Sie umfassen mehrere Schichten aus verschiedenen transparenten Materialien. Die exakte Dicke der einzelnen Schichten muss bestimmt werden, sowie alle Luftspalte zwischen den Schichten, um höchste Qualität zu garantieren. Nach der Montage, z.B. bei der Smartphone-Produktion, müssen die Toleranzen der einzelnen Bauteile zueinander überprüft werden, um eine durchgängige Qualität über alle Fertigungschargen zu erhalten. Auch bei der Herstellung von mehrschichtigem, laminiertem und gekrümmtem Glas für Flugzeug-, Automobil-und Architekturanwendungen kommt es auf die präzise Dickenmessung der einzelnen Schichten an, die durch konfokale Sensoren sichergestellt wird. Entspricht die Krümmung der aneinander liegenden Schichten nicht der Vorgabe, besteht die Gefahr von Spannungen, was zu Mängeln oder der Delaminierung des Glases führen kann. ■

www.micro-epsilon.de

Autor | Dr. Alexander Streicher, Produktmanager Sensorik, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

LASER World of PHOTONICS
Halle B2
Stand 311

Bild 1 | Der Hochpräzisions-Messsensor IDS3010 bietet bis zu 5m eine Auflösung von einem Pikometer und eine von der PTB bestätigte systematische Messabweichung von 0,0ppm im Messbereich von 0 bis 3m.

Bild: Attocube Systems AG

Mit dem Industrial Displacement Sensor IDS3010 steht ein Hochpräzisions-Messsensor zur Verfügung, der bei Arbeitsabständen von bis zu fünf Metern eine Auflösung von einem Pikometer bietet.

Interferieren statt kalibrieren

Interferometrischer Messsensor mit Pikometer-Auflösung

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB bestätigt diese Präzision: Im Messbereich von 0 bis 3.000mm beträgt die zertifizierte inkrementelle, systematische Messabweichung des Systems 0,0ppm. Da der Sensor direkt auf das Objekt misst, z.B. ein Werkstück/-zeug oder ein Maschinenelement, werden Messfehler – wie sie indirekt messenden Glasmaßstäben und induktiven Wegmesssystemen immanent sind – vollständig vermieden. Damit ist es gelungen, die hohe Präzision der Interferometrie in ein kompaktes Gehäuse zu integrieren. Unter messtechnischem Aspekt sind Größen wie Position, positive und negative Beschleunigung und Schwingung nichts anderes als Bewegungsdaten. Mit dem neuen Gerät ist es möglich, diese Informationen in einer Maschine mit einem einzigen Sensor und in bis zu drei Achsen zu messen. Hierzu ist der optische Bewegungssensor mehrkanalig konzipiert. An die kompakte Basiseinheit (195×50×55mm³) können per Glasfaserkabel bis zu drei Miniatur-Sensorköpfe angeschlossen werden. Eine Laserdiode leitet IR-Licht in die Sensorköpfe, die ihrerseits etwa 4% davon als Referenzlicht für die Auswertung zurückleiten. Das verbleibende Sendelicht von rund 96% trifft entweder direkt auf das reflektierende Messtarget oder – bei unzureichenden Oberflächeneigenschaften – auf einen dort angebrachten Retroreflektor bzw. Spiegel. Von dort wird es über die Glasfaser zurück in das Basismodul reflektiert. Aus der Gesamtintensität der vom Sensorkopf und der vom Objekt reflektierten und miteinander interferierenden Strahlen wird der Abstand zwischen Sensorkopf und Messobjekt errechnet – bei einer Geschwindigkeit von bis zu 2m/s. Dabei erreicht der IDS3010 bei Messdistanzen von bis zu 5m eine Positionsauflösung von 10^{-12}m, d.h. einem Pikometer oder einem Milliardstel Millimeter. Durch den Einsatz von entsprechenden Sensorköpfen können sogar Messdistanzen bis zu 30m realisiert werden. Die Abtastung ruhender oder bewegter Targets erfolgt mit 10MHz. Der interferometrische Messsensor verfügt über einen integrierten Webserver. Per Fernzugang kann so die Ausrichtung, Initialisierung und Konfiguration des Sensors gesteuert, angepasst und überwacht werden.

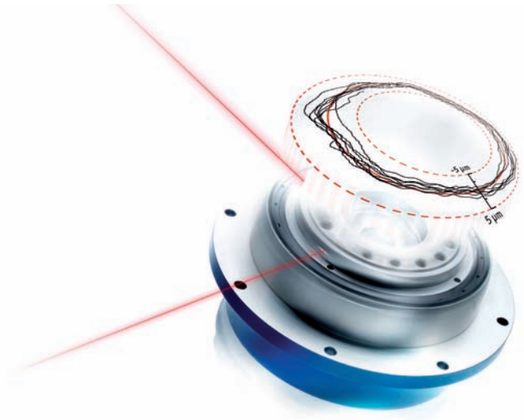


Bild: Aattocube Systems AG

Bild 2 | Rechtwinklig zur rotierenden Motorwelle wird deren Rundlauf von zwei Sensorköpfen des IDS3010 gleichzeitig überwacht. Die schwarzen Linien visualisieren den gemessenen Rundlauffehler.

Riesiges Potenzial

Der IDS3010 stellt für die Anwender im Maschinenbau eine völlig neue Technologie dar: nicht zuletzt, weil der Sensor gleich mehrere Bewegungsgrößen in einem Gerät erfassen und so bekannte Lösungen wie den Glasmaßstab ersetzen kann. Um die Präzisionsmesstechnik im Nanometerbereich für ein breites industrielles Anwendungsspektrum zugänglich zu machen, hat attocube für die meisten in der Praxis vorkommenden Targets und deren Oberflächen spezielle optische Linsen im Programm. Sie gewährleisten, dass die Optikköpfe das von Glas, Kunststoff, Keramik, Aluminium, Kupfer oder Stahl gestreut reflektierte Licht zu einem hohen Anteil erfassen. Als reines Wegmesssystem kommt der Messsensor für die Kalibrierung von Werkzeug- und Koordinatenmessmaschinen zum Einsatz. Statt mit Hilfe von Korrekturtabellen für die Mess- und Realposition erfolgt die Kalibrierung anhand der Ist-Messdaten des Sensors. Wird das System vollständig in eine Maschine integriert, kann sich durch die hochpräzise Messung in Echtzeit eine Kalibrierung der Werkzeug- oder Koordinatenmessmaschine sogar erübrigen. Bei der Prozesskontrolle kommt dem IDS3010 die Trennung von Basismodul und Sensorköpfen zu gute. In Verstelleinheiten kann der Sensor anstelle von Inkrementalencodern zur Positionsbestimmung eingesetzt werden. Das mehrkanalige Gerät kann darüber hinaus als Vibrometer eingesetzt werden. Hierbei geht es darum, über die Vibrationsmessungen eine aktive Schwingungskompensation einzurichten, um eine Steigerung der Fertigungsqualität und des Maschinendurchsatzes zu erreichen. Die hohe Messbandbreite sowie die Echtzeitfähigkeit machen Maschinenschwingungen präzise messbar und durch eine entsprechende Regelung aktiv kompensierbar. Darüber hinaus ist der Messsensor in der Lage, mechanische Verlagerung rotationssymmetrischer Teile z.B. aufgrund von Verschleiß oder Krafteinwirkung zu erfassen. So können an schnell laufenden Wellen nicht nur Unwuchten gemessen, sondern auch deren Winkellage mit hoher Präzision ermittelt werden. ■

www.attocube.com

Autor | Dr. Martin Zech, CTO,
Attocube Systems AG

- Anzeige -

SILL OPTICS

NEUE PRODUKTE –
NEUE MÖGLICHKEITEN

Konden-soren mit hoher **Beleuchtungs-homogenität**

Telezentrische Objektive mit **fokus-variabler** Linse

inVISION TOP INNOVATION 2017

Scheim-pflug-Adapter in **kundenspezifischer** Ausführung

LASER World of PHOTONICS

Besuchen Sie uns auf der **Laser** in **München** vom **26. bis 29. 6. 2017**
Halle B3, Stand 302

SILL OPTICS GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Straße 13
90530 Wendelstein
Tel: 09129 - 90 23-0
info@silloptics.de • silloptics.de

LASER World of PHOTONICS
Halle A2
Stand 402

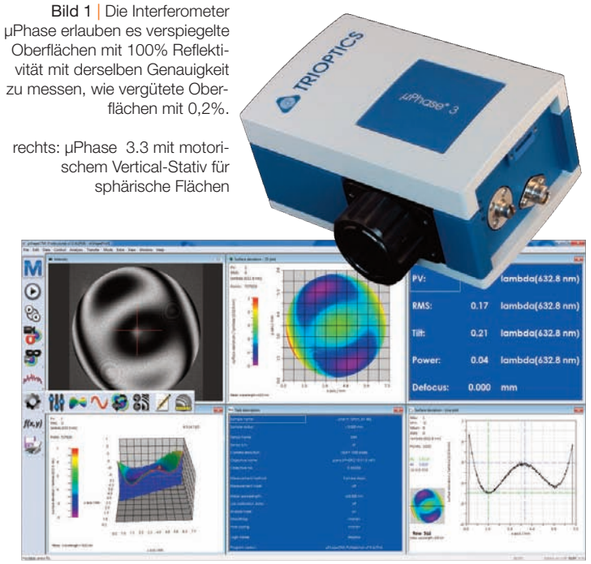


Bild: Trioptics GmbH

Bild 1 | Die Interferometer µPhase erlauben es verspiegelte Oberflächen mit 100% Reflektivität mit derselben Genauigkeit zu messen, wie vergütete Oberflächen mit 0,2%.

rechts: µPhase 3.3 mit motorischem Vertical-Stativ für sphärische Flächen

Reflektivität in voller Bandbreite

Twyman-Green Interferometer mit 0.01µm Genauigkeit

Das Interferometer µPhase basiert auf dem Twyman-Green-Prinzip und vermisst hochpräzise Abweichungen in Planität und Sphärizität, mit einer Genauigkeit bis zu 0.01µm. Die berührungsfreie Messung und Auswertung erfolgt dabei großflächig innerhalb von Sekunden.

Dabei wird ein HeNe-Laserstrahl per Faser in das faustgroße Basismodul geführt und intern auf 5mm kollimiert. Der Strahl kann durch verschiedene Optiken auf Messdurchmesser von 2 bis 150mm geformt werden. Durch weitere Zusatzoptiken lassen sich Durchmesser von 200 und 300mm realisieren. Für sphärische bzw. kugelförmige Flächen sind Objektive verfügbar, die einen großen Radien- und Durchmesserbereich abdecken. Für überproportional große Flächen sind Step- und Repeat-Messungen möglich, die durch eine Stitching-Software zusammengefügt werden. Die ebene oder sphärische Prüfwellenfront wird von der zu untersuchenden Oberfläche zurückreflektiert. Dazu muss die zu prüfende Oberfläche spiegelnd sein, wie z.B. eine polierte (Glas-/Kunststoff-)Oberfläche, diamantgedrehte oder Metalloberflächen. Die durch die Oberflächenabweichungen deformierte Wellenfront wird intern im Basismodul mit einer Referenzwellenfront überlagert. Die dadurch entstehenden Interferenzen werden von einer Kamera aufgenommen und mit der Mess- und Analysesoftware µShape ausgewertet. Die Messergebnisse können numerisch und graphisch angezeigt sowie gespeichert werden. Die Ausgabe ist entsprechend der optischen DIN/ISO-Normen integriert. Es ist ein Standardmessprotokoll vordefiniert, dessen kundenspezifische Anpassung auf die jeweilige Anwendung möglich ist. Zur Grundausstattung gehören justagefehlerkompensierende Radienmessung

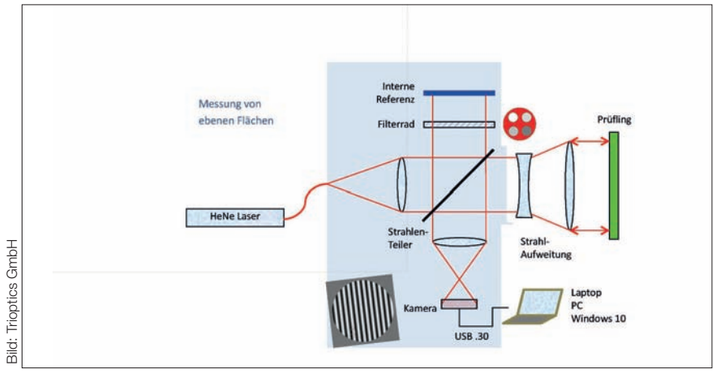


Bild: Trioptics GmbH

Bild 2 | Prinzipieller Aufbau der Interferometer µPhase, die auf dem Twyman-Green Prinzip basieren.

und die Messung von transparenten Prüflingen in doppelter Transmission. Windows 10 wird mit der überarbeiteten µShape 7.0 ebenfalls unterstützt. Es gibt unterschiedlichste Module, z.B. für Asphärenmessungen oder ein External Interface zur Integration der Software in (automatisierten) Messsysteme. Als Generic Package wird die Software zudem als Third-Party Software auch zur Digitalisierung von Fremdinterferometern angeboten und vielfach eingesetzt.

Separater Referenzstrahlengang mit Filterrad

Eine Besonderheit bietet das High-End Gerät µPhase 3.3: Durch den Twyman-Green Aufbau ist in dem separaten Referenzstrahlengang ein Filterrad integriert. Somit können Einstellungen gewählt werden, die es erlauben, ohne Zusatzelemente verspiegelte Oberflächen mit bis zu 100 Prozent Reflektivität mit derselben hohen Genauigkeit zu messen, wie vergütete Oberflächen mit 0,2 Prozent. Die Einsatzbereiche dieser Interferometer sind breit angelegt: von R&D, Qualitätssicherung bis zur Prüfung in der Produktion. Dazu können auch Prüflingstoleranzen festgelegt werden, sodass eine gut/schlecht Anzeige möglich ist. Für angelernte Mitarbeiter gibt es ein abgesichertes Zugangslevel, sodass auch diese das Gerät bedienen können. Der Installations- und Trainingsbedarf für die Interferometer ist überschaubar und beträgt in der Regel nur ein Tag. Das Handbuch ist mit ca.100 Seiten überraschend schlank. Durch den modularen Aufbau ist es möglich, die für den Anwender optimale Konfiguration zu erstellen. Es gibt Stative für vertikale oder horizontale Messrichtungen, manuell oder motorisch betrieben. Applikationsangepasste Aufbauten sind möglich und spätere Änderungen oder Erweiterungen kostengünstig verfügbar. Durch die kompakte Bauform sind zudem Integrationen in Produktionslinien möglich. Problematisch bei Interferometrie-Messungen im sub-µm Bereich sind üblicherweise Gebäudeschwingungen. Das µPhase ist zwar nicht vibrationsintollerant, zeigt aber eine deutlich geringere Sensitivität als andere Interferometer, weshalb häufig bei den Einsätzen teure schwingungskompensierende Tische nicht notwendig sind. Die 2016 eingeführte dritte Generation der Geräte hat einen USB3.0-Anschluss, sodass auch Laptops eingesetzt werden können. ■

www.trioptics-berlin.com

Autor | Dr. Wilfried Boeck, Sales, Trioptics Berlin GmbH

Besuchen Sie uns auf der LASER B1/401

EINZIGARTIGE VIELFALT

ANTISHADING-OBJEKTIVE

- kleiner Hauptstrahlwinkel
- für die neueste 1.1" Pregius-Sensor-Generation
- hochauflösend
- 16 - 50 mm Brennweite
- C-mount

Schneider KREUZNACH

www.schneiderkreuznach.com

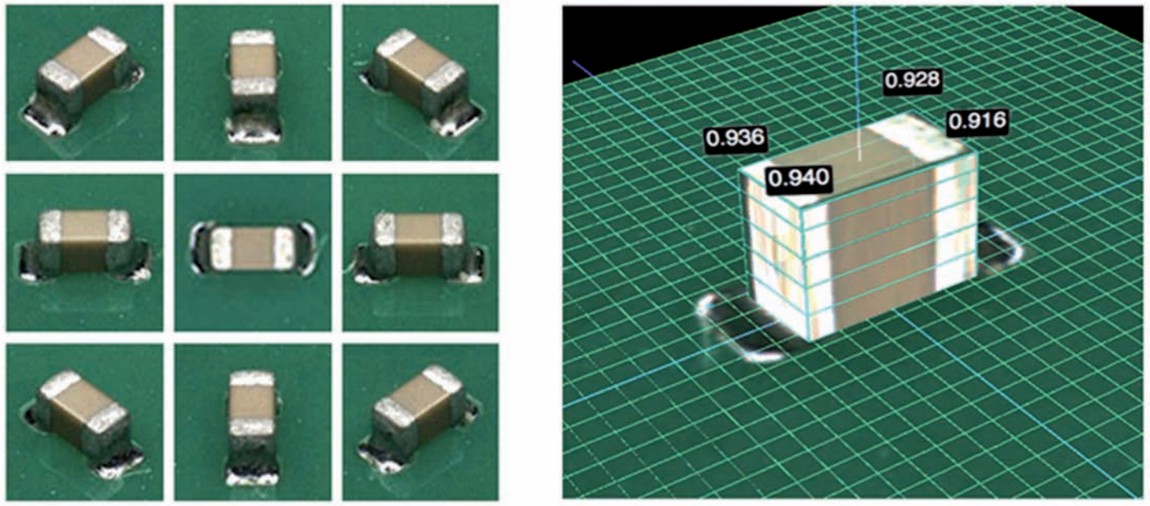


Bild: MEK Marantz Electronics

Bild 1 | 3D-Inspektion von Komponenten und Lötstellen: Es werden die Aufnahmen der Hauptkamera in einer zoombaren Gesamtansicht mit markierten Fehlern angezeigt, während die acht Seitenkameras zusätzlich gezoomte Einzelaufnahmen von Fehlern aus verschiedenen Perspektiven ausgeben.

Qualitätsschub

3D-Inspektion mit grafischer FPGA Programmierung

Für die optische Leiterplatteninspektion (AOI) in 3D mit 24 Bit Farbauflösung nutzt das japanische Unternehmen MEK Marantz Electronics den externen Framegrabber LightBridge. Das Bildverarbeitungsgerät erlaubt die Anbindung des AOI-Inspektionsgerätes über Thunderbolt an den Host-PC unter dem Apple-Betriebssystem Mac OSX. Die speziellen Prüfaufgaben wurden auf dem FPGA von LightBridge mit VisualApplets individuell programmiert, ganz ohne Hardware-Programmierkenntnisse einzusetzen.

Um eine hochauflösende, breitbandige Bildverarbeitung für die Qualitätskontrolle von PCB-Leiterplatten auch auf Apple-Rechnern zu erreichen, bot das externe Vision-Gerät LightBridge alle von MEK gewünschten Eigenschaften für eine hohe Bildqualität bei überschaubaren Systemkosten. Das integrierte Bildaufnahme- und Bildverarbeitungsgerät wurde über Camera Link an das Inspektionssystem PowerSpector GTAz und über optische Thunderbolt Kabel an einen Mac Rechner eingebunden. Da die Apple-Rechner keine Slots für PCIe haben und nur USB- und Thunderbolt-Schnittstellen unterstützen, ließen sich nunmehr unterschiedliche Kamera-Schnittstellen einsetzen und dank Thunderbolt höhere Bandbreiten und Geschwindigkeiten nutzen. Gleichzeitig wurde der Host-PC von Bildverarbeitungs-Berechnungen entlastet. Die von Intel und Apple vorangetriebene Thunderbolt-Technologie erlaubt mittlerweile eine Datenübertragung von bis zu 4GB/s. LightBridge ist in der aktuellen Version als 1GB/s-Variante verfügbar und bietet damit für Camera Link ausreichend Bandbreite. MEK Marantz Electronics konnte aufgrund umfangreicher Unterstützung durch Silicon Software eigenständig Treiber für das Mac OSX Betriebssystem schreiben.

Neun Kameras synchronisiert

Das Inspektionssystem verarbeitet insgesamt Bilder von neun 24Bit Farbkameras: eine 4MP Hauptkamera mit einer Bildfrequenz von 60fps und acht umgebende Seitenkameras. LightBridge synchronisiert die Bildverarbeitung der Haupt- und Seitenkameras und leitet die Aufnahmeergebnisse an den Host-PC. Dadurch konnte die frühere dedizierte Schnittstelle durch LightBridge ersetzt werden. Dies ist als kleines, kompaktes Gerät im Inspektionssystem untergebracht und durch das eigene Gehäuse vor Staub geschützt. Anstelle eines im Host-PC verbauten Framegrabbers wird der integrierte FPGA als Bildverarbeitungs-Intelligenz verwendet. Für die Inspektion werden PCB-Leiterplatten anhand von zwei bis vier Passermarken millimetergenau im System ausgerichtet, das die über 2.000 Inspektionspunkte innerhalb von wenigen Sekunden inspiziert. „Dazu müssen unsere Kunden nicht mehr aufwändig und in kurzer Zeit programmieren, denn das Inspektionssystem vergleicht die Punkte mit fehlerfreien Musterplatten“, erläutert Henk Biemans, Geschäftsführer von Mek Europe BV. Das System analysiert SMT- und THT-Komponenten auf Anwesenheit, Typenerkennung, Polarität, Versatz, Text und Farbe sowie Lötstellen mit Reflow-, Wellen- und Selektiv-Verfahren. 3D-Lötstellen werden mit vier Winkel Multi Color Beleuchtung mit Meniskus-Profiler per Lichtreflektion gemessen. Als Messverfahren laufen im System der synthetische Bildvergleich sowie die Spektralanalyse und Grauwertprüfung über die Analyse von Helligkeit, Farbton und -sättigung.

Bild: Silicon Software GmbH

Bild 2 | MEK Inspektionsgerät mit externem Bildverarbeitungsgerät LightBridge (links) mit integriertem FPGA

Individuelle grafische FPGA-Programmierung

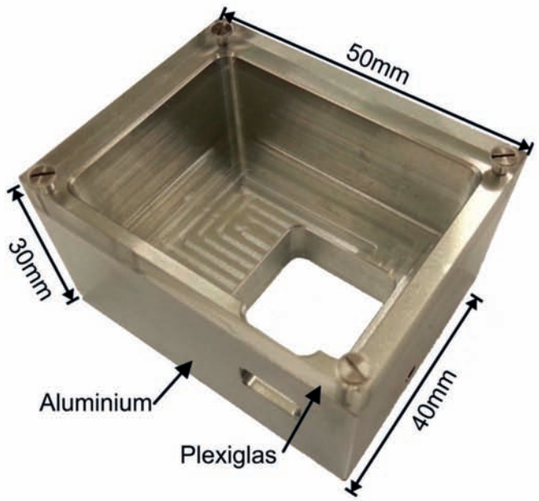
Die Bildvorverarbeitung findet auf dem FPGA in LightBridge statt, wie etwa Weißabgleich, Rauschunterdrückung und Gamma-Korrektur (Anpassen von Helligkeitsunterschieden in der Farbwiedergabe). Bei der eigentlichen Bildverarbeitung werden vor allem Farbkorrekturen durchgeführt, um unechte durch hoch qualitative Farben zu ersetzen. Nach der Farbrekonstruktion durch einen Bayer-Filter, folgt eine Umwandlung des RGB- in den HSL-Farbraum, danach kommen weitere Farbfilter zum Einsatz. Der FPGA kann mit VisualApplets anhand grafischer Datenfluss-Diagramme programmiert werden. „VisualApplets ermöglicht uns, die benötigten Bildverarbeitungs-Anwendungen selbst zu entwickeln anstatt wie bisher von Entwicklungsdienstleistungen abhängig zu sein. Das gesamte System wird so zu einer offenen Plattform, auf der wir individuelle Anwendungen jederzeit anpassen und neue hinzufügen können“, erklärt Hideki Konishi, Projektleiter von Marantz Electronics in Japan. Nach der Klassifikation zusammengehörender Bildelemente mithilfe der Seitenkameras lassen sich die Bilder auswerten. Auf einem Bildschirm werden die Aufnahmen der Hauptkamera in einer zoombaren Gesamtansicht mit markierten Fehlern angezeigt, während die acht Seitenkameras zusätzlich gezoomte Einzelaufnahmen von Fehlern aus verschiedenen Perspektiven ausgeben. Da alle Fehler in 3D-Nahaufnahmen dargestellt werden, ist es nicht mehr notwendig, die Leiterplatten manuell mikroskopisch zu analysieren.

3D-Farbaufnahmen und Fehlererkennung

„Das zusammen mit Silicon Software aufgebaute System für Apple-Rechner liefert hochpräzise 3D-Bilder für die Bauteile- und Lötstellen-Inspektion von Leiterplatten. LightBridge bietet eine höhere Performance und erhöht gleichzeitig die Zuverlässigkeit durch den Einsatz von optischen Thunderbolt-Kabeln sowie den Wegfall vieladriger Kupferkabel. So konnte die Gesamtauflösung der Hauptkamera von 2 auf 4MP erhöht werden, was einen höheren Datendurchsatz erlaubt“, unterstreicht Konishi. In Japan wurde das MEK Inspektionssystem bereits angepasst und erfolgreich ausgeliefert, das nun weltweit angeboten werden soll, worauf künftig die Portierung auf weitere Inspektionssysteme folgen wird. Das Einlernen der Mitarbeiter in die Bedienung der grafischen Entwicklungsumgebung VisualApplets verlief zügig. „Die Software lässt sich intuitiv ohne spezielle Hardware-Programmierkenntnisse bedienen. Den Aufbau einer synchronen Bild- und Signalverarbeitung für parallel ablaufende Prozesse konnten unsere Mitarbeiter mithilfe von Distributoren und über den Support rasch lernen. Ein spezielles Anwendertraining war hier nicht notwendig“, sagt Biemans. In Zukunft soll die Zusammenarbeit zwischen beiden Unternehmen weiter ausgebaut werden mit dem Ziel, Leiterplatten von beiden Seiten sowohl von oben als auch von unten zu inspizieren. Eine neue Version von LightBridge könnte dann höhere Bandbreiten für den Einsatz noch schnellerer Kameras bieten. ■

www.silicon.software

Autor | Martin Cassel, Marketing, Silicon Software GmbH



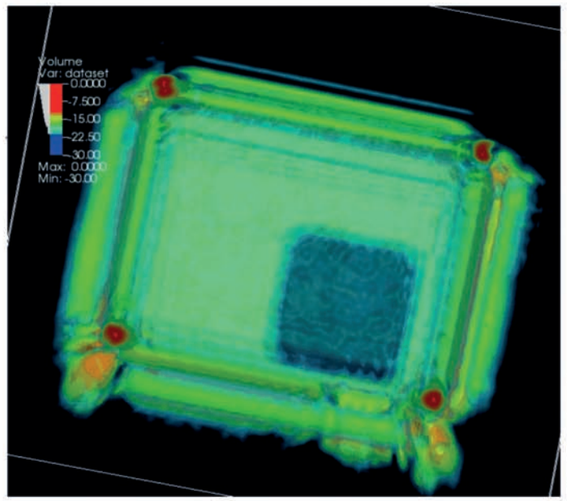


Bild: ©Timo Jaeschke

Bild 1 | 3D-Radarscan eines Gehäuses mit Millimetwerwellen bei 240GHz und SAR-Fokussierung, direkt durch einen Plexiglasdeckel.

Alternativer 3D-Blick

3D-Radarbildgebung mit Millimeterwellen-Technologie

Neueste Millimeterwellen-Radartechnologie bietet in vielen Applikationen einen, im Vergleich zu herkömmlichen optischen Kameras, alternativen oder ergänzenden Blick auf herausfordernde Applikationen in einem Bereich des Spektrums, der manch verstecktes Detail offenbart.

Die Fortschritte in der Silizium-Germanium (SiGe) Technologie für Millimeterwellen-Radarsysteme, die in den letzten Jahren durch die Sensorik für das autonome Fahren erzielt wurden, führen mittlerweile zur Verfügbarkeit von günstigen und industrietauglichen Sensoren im Frequenzbereich bis 300GHz mit immer größeren Bandbreiten. Diese ermöglichen es, die dielektrischen Eigenschaften von Materialien sichtbar zu machen. Dabei dringen die Wellen in viele nicht elektrisch leifähigen Medien ein. Zudem sind Millimeterwellen robust gegen Staub, Dampf/Nebel sowie dielektrische Materialien mit geringer relativer Permittivität, da diese Materialien durchdrungen werden. Metallbeschichtungen, dicke Wasserfilme oder wasserhaltige Materialien führen allerdings zur Totalreflexion. So ist die Untersuchung durch Papier-/Plastik-Verpackungen möglich (Bild 2). Auch gefrorene wasserhaltige Lebensmittel wie Tiefkühlpizzen lassen sich in der Verpackung auf Fremdkörper untersuchen, wobei neben metallischen auch dielektrische Fremdkörper (z.B. Kunststoff) erkannt werden. Besonders Übergänge zwischen unterschiedlichen dielektrischen Materialien führen durch die unterschiedlichen Reflexionseigenschaften zu starken Phasensprüngen in den Bildern, so dass die Detektion von Fremdkörpern möglich ist. Während bei 80GHz die Wellen bei den meisten Materialien eine gute Durchdringung, aber oft nicht ausreichende Auflösung aufweisen, führen höhere Frequenzen z.B. bei 240GHz in der Radarbildgebung zu einem aufgelösten und detailreicheren Bild mit guter Trennbarkeit der Reflexionen und für viele Anwendungen ausreichender Durchdringung. Die Nutzung des FMCW-Radarverfahrens erlaubt zudem eine präzise Höhen- bzw. Entfernungsvermessung von Gegenständen und das Erkennen von Reflexionen an kleinsten Defektstellen in reflektierenden Oberflächen. Die Auswertung von spektralen oder frequenzselektiven Effekten im Frequenzbereich und die Bestimmung der Permittivität ermöglichen die Gewinnung zusätzlicher Informationen über das Objekt und seine Materialien.

USB-Radarsensor bei 240GHz

In Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer FHR und der Ruhr-Universität Bochum wurde ein miniaturisierter USB Radarsensor bei 240GHz mit einer spektralen Bandbreite von bis zu 61GHz entwickelt. Durch meanderförmige mechanische Scanbewegungen des Sensors mit einer fokussierten Linsenantenne ist auch die Aufnahme von 3D-Bildern möglich. Der mechanische Scan ist zur schnelleren Abbildung auf Grund der günstigen Sensorkosten auch durch eine vollbesetzte Scanzeile auf einem Förderband machbar. Dabei wird die Fokussierung in Bewegungsrichtung des Bandes mittels Synthetischer Apertur Radarverfahren (SAR) durchgeführt, analog zur Radarbildgebung mittels Satellit oder Flugzeug. Dadurch erreicht man gegenüber einer Fokuslinse eine rechnerische Fokussierung in allen Höhenebenen. So lassen sich auch größere 3D-Objekte wie ein Gehäuse (Bild 1) in allen Ebenen fokussiert darstellen. Das Objekt wurde dabei direkt durch den Plexiglasdeckel aufgenommen. Dank Millimeterwellen ist dies auch durch gefärbte Plexiglasdeckel möglich, die mit sichtbarem Licht nicht untersuchbar sind. Auch eine Materialcharakterisierung ist möglich: das Fraunhofer FHR setzt im Projekt Blackvalue erfolgreich eine Radar-Scanzeile in Kombination mit Kamerasystemen und Deep-Learning Algorithmen zur sortenreinen Trennung von schwarzen Kunststoffen im Recyclingprozess ein.

Millimeterwellen MIMO-Kamera

Bei Applikationen die keine Bewegung des abzubildenden Objektes erlauben, ist zur Erzeugung eines 3D-Bildes eine technisch aufwändige mit vielen Sende- und Empfangskanälen besetzte 2D-Radarapertur notwendig. Neueste Forschungen ermöglichen die Nutzung von teilbesetzten MIMO-Arrays mit z.B. 32 Kanälen, die durch den Einsatz der kostengünstigen SiGe-Chip-Technologie die Realisierung von 3D-Radarkameras ermöglichen. Bild 3 zeigt einen ersten Prototypen einer Achtkanal MIMO-Radarkamera des Fraunhofer FHR zur Bildgebung. Diese erlaubt die Navigation von Search- & Rescue-Robotern nach Katastrophenfällen in verrauchten Umgebungen, kann aber auch in anderen Applikationen in denen optische Systeme versagen, z.B. Stahlwerken in denen es besonders im Winter zu starker Dampfbildung kommt, zur Bildgebung eingesetzt werden. ■

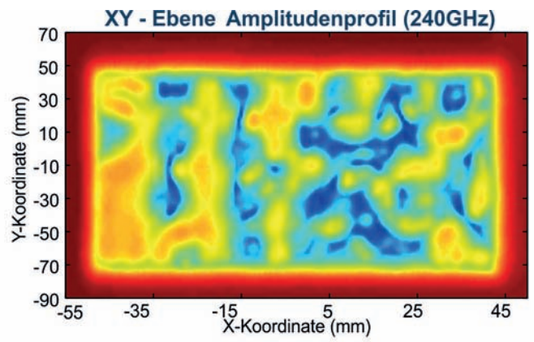


Bild: ©Timo Jaeschke

Bild 2 | 3D-Radarscanner bei 240GHz: direkt durch die Verpackung aufgenommene Nussschokolade

www.fhr.fraunhofer.de
www.insys.rub.de

Autoren: Dipl.-Ing. Timo Jaeschke und Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl, Lehrstuhl für Integrierte Systeme, Ruhr-Universität Bochum
Dirk Nüßler, Abteilungsleiter Integrierte Schaltungen und Sensorsysteme (ISS), Fraunhofer FHR

- Anzeige -

LASER World of PHOTONICS
Halle A3
Stand 151

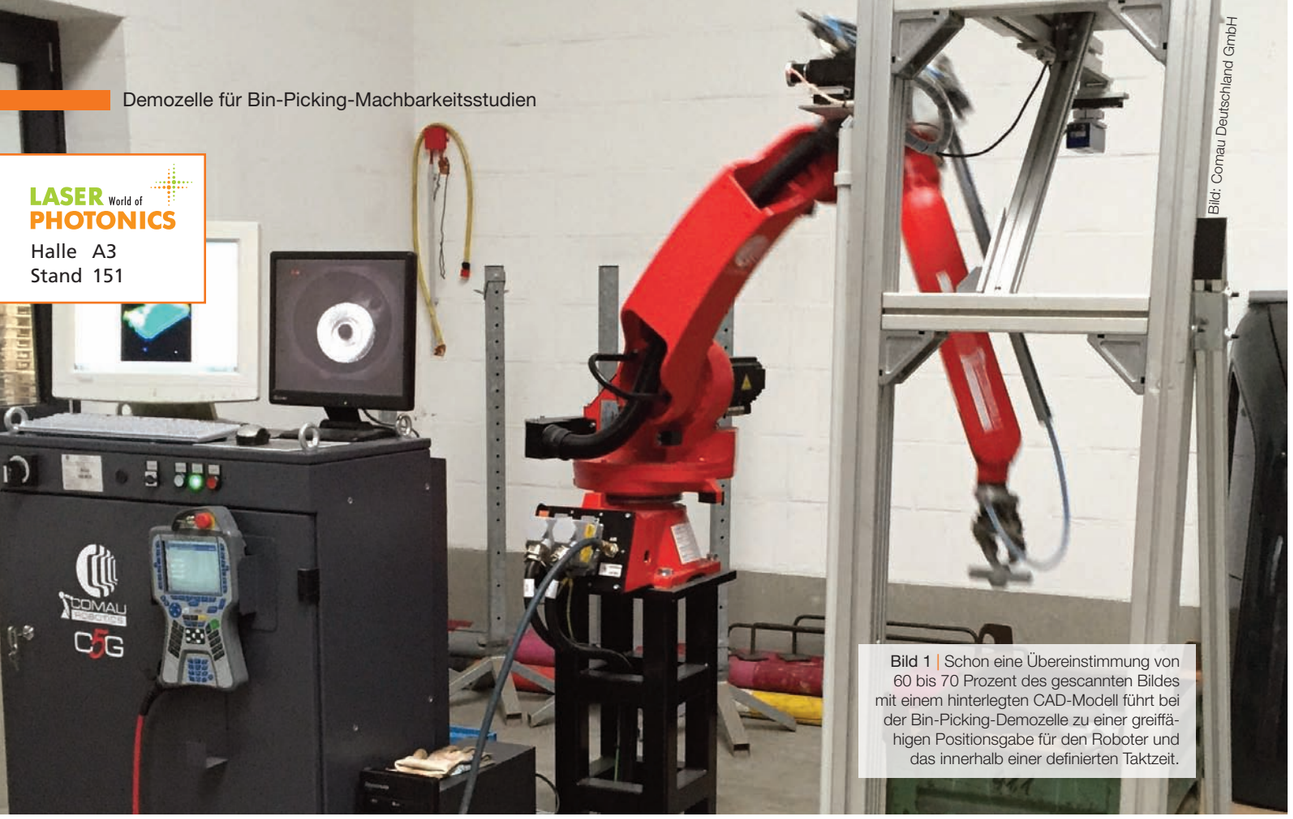


Bild: Comau Deutschland GmbH

Bild 1 | Schon eine Übereinstimmung von 60 bis 70 Prozent des gescannten Bildes mit einem hinterlegten CAD-Modell führt bei der Bin-Picking-Demozelle zu einer greiffähigen Positionsgabe für den Roboter und das innerhalb einer definierten Taktzeit.

Alternative Greifstrategien

Bin-Picking-Software ermöglicht sechs Sekunden Taktzeit

Bin Picking ist eine Möglichkeit, dreidimensional ungeordnete Werkstücke in die geordneten Strukturen eines Bearbeitungsprozesses zu überführen. Wenn sich Spezialisten wie SSR-Technik als Anlagenbauer, IBW als Bildverarbeiter und Comau als Roboterhersteller zusammen tun, sind praktische Lösungen für den Griff in die Kiste vorprogrammiert . Eine Demozelle liefert hierfür ein überzeugendes Beispiel.

Keimzelle der Anlage ist die Bin-Picking-Software BP3TM, die IBW einsetzt und vom Fraunhofer IPA stammt. Gebaut wurde die Demozelle von SSR-Technik. Das Unternehmen ist im Schaltanlagenbau ebenso aktiv wie in der roboterbasierten Prozessautomation. Auswahlmerkmale für den Roboter sind in erster Linie die Reichweite und die Beweglichkeit des Handgelenkes. Bei der SSR-Zelle steht der Roboter, ein SIX 6-1.4 auf einem Podest. Der Roboter hat eine Traglast von 6kg und die Namenserweiterung 1.4 weist auf die Reichweite hin, die horizontal bei 1.436mm liegt. Zudem kann der Roboter nahezu senkrecht nach unten in die Kiste greifen. Christoph Anding, Account Manager bei Comau Robotics, hat das Projekt mit IBW begleitet und lobt die Arbeit des Systemintegrators: „Eine Bin-Picking-Lösung kann eigentlich jeder realisieren. Interessant wird es bei der Kollisionserkennung und den alternativen Greifstrategien. Das sind die harten Selektionskriterien.“ Denn damit ein Roboter tatsächlich autonom durcharbeiten kann, ist auch ein Plan B, sprich eine alternative Greifstrategie, erforderlich. Für einen Werker ist es überhaupt kein Problem, ein Werkstück aus einer Kiste zu entnehmen, auch wenn andere Werkstücke teilweise darüber liegen oder er nachfassen muss, um das Teil tatsächlich sicher mit der Hand zu greifen. Solche Greifstrategien macht die Bin-Picking-Software BP3TM möglich. Zum Standard gehören Anlagen, in denen Rüttelplatten die mit Teilen gefüllten Kisten oder Behälter so lange rütteln, bis die Bildverarbeitung wieder eindeutige Werkstücklagen identifizieren und in Greifpositionen für den Roboter umrechnen kann. Nicht so bei IBW, wie Anding beschreibt: „Zu den Feinheiten, die das Know-how ausmachen, gehört es, dass der Roboter ein Teil auch einmal aus einer vertrackten Position herauszieht und dann sicher nachgreift. Ganz so, wie es ein Werker eben auch tun würde.“ Ullrich Göllner, Applikationsingenieur bei IBW, hebt das Besondere an der erarbeiteten Lösung hervor: „Mit unserem System können wir Behälter komplett und kollisionsfrei nach einer vorgegebenen Entnahmestrategie entleeren.“ Schon eine Übereinstimmung von 60 bis 70 Prozent des gescannten Bildes mit einem hinterlegten CAD-Modell führe zu einer greiffähigen Positionsgabe für den Roboter und das innerhalb einer definierten Taktzeit. In der Testzelle wird das zu greifende Werkstück zunächst von einer Stereo-Bildaufnahmeeinheit in 3D erfasst. Dazu wird ein Lichtmuster auf den Kisteninhalt projiziert, die dabei entstehende Struktur von zwei Kameras erfasst und eine 3D-Punktewolke erzeugt. Anschließend wird auf Grundlage eines hinterlegten CAD-Modells ein Bauteilmodell in die Punktewolke gefittet. Mit diesem Vorgang werden die Lagekoordinaten der Bauteile ermittelt und dienen als Grundlage der Verfahrprozedur des Roboters. Die Entnahmeplanung berücksichtigt neben den Greifkoordinaten auch mögliche Hindernisse im Behälter und im Arbeitsraum des Roboters. Großen Einfluss auf die Objekterkennung hat Licht aus der Umgebung, wie Göllner ausführt: „Mit zunehmendem Fremdlichteinfall muss die Leistungsfähigkeit der 3D-Scaneinheit erweitert werden, als Grundlage einer störfreien 3D-Punktewolke.“ Die ermittelten Lagekoordinaten dienen als Grundlage eines sicheren Greifens und für mögliche Bauteile-Taktzeiten. Göllner: „Taktzeiten ab sechs Sekunden sind mit vertretbarem Kostenaufwand zu realisieren.“

„Taktzeiten ab sechs Sekunden sind mit vertretbarem Kostenaufwand zu realisieren.“

Ulrich Göllner, IBW

Machbarkeitsstudien

Die Bin-Picking-Zelle ist modular ausgelegt. Zu den Basiseinheiten zählt die 3D-Scaneinheit und die PC-Plattform für die BP3TM-Software. So wie SSR die Zelle konzipiert hat, können je nach erforderlicher Reichweite und Traglast unterschiedliche Roboter eingesetzt werden. Zum Scanning stehen marktübliche Einheiten der Stereo-Bildaufnahmetechnik und der Laser-Triangulation zur Verfügung. Göllner: „Nach den Vorgaben und Wünschen des Kunden ergeben sich Eckwerte der jeweiligen Aufgabenstellung und danach legen wir die Bildverarbeitung aus.“ Für die Datenaufnahme setzt IBW unterschiedliche 3D-Scanner ein: „Wir sind in der Bildverarbeitung nicht an einen bestimmten Hersteller gebunden, sondern setzen die jeweils optimal passende Technik ein.“ Dabei wird zwischen den technischen Anforderungen und den Kosten abgewogen, denn kurze Taktzeiten und ein sicherer Greifprozess sind für den Betreiber einer solchen Zelle ebenso wichtig wie die Investitionskosten und ein schneller ROI. In der Testumgebung bei IBW in Weimar stehen für Machbarkeitsstudien entsprechend ausgestattete Roboterzellen bereit. Göllner: „Damit können wir in einer frühen Projektphase den gesamten Bin-Picking-Prozess abbilden.“ Mit konkreten CAD-Daten eines Werkstückes lassen sich Aussagen treffen, ob eine Bin-Picking-Lösung die Aufgabe ideal löst. Sowohl SSR als auch IBW bieten hierzu entsprechende Simulationen in einer frühen Projekt-Gestaltungsphase an. Die Resultate sollten eine Einschätzung über die Rentabilität und die zu erwartenden Taktzeiten geben. Die Zellen erledigen den Griff in die Kiste in-

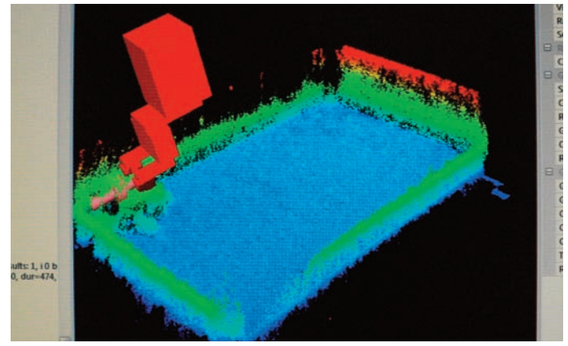


Bild: Comau Deutschland GmbH

Bild 2 | Keimzelle der Anlage ist die Bin-Picking-Software BP3TM, die vom Fraunhofer IPA stammt.

zwischen schon länger als ein Jahr störungs- und nahezu wartungsfrei. ■

www.comau.com/de
www.ibw-bv.de

Autorin | Lucia Tischer, Marketing Manager North West Europe, Comau Deutschland GmbH

- Anzeige -

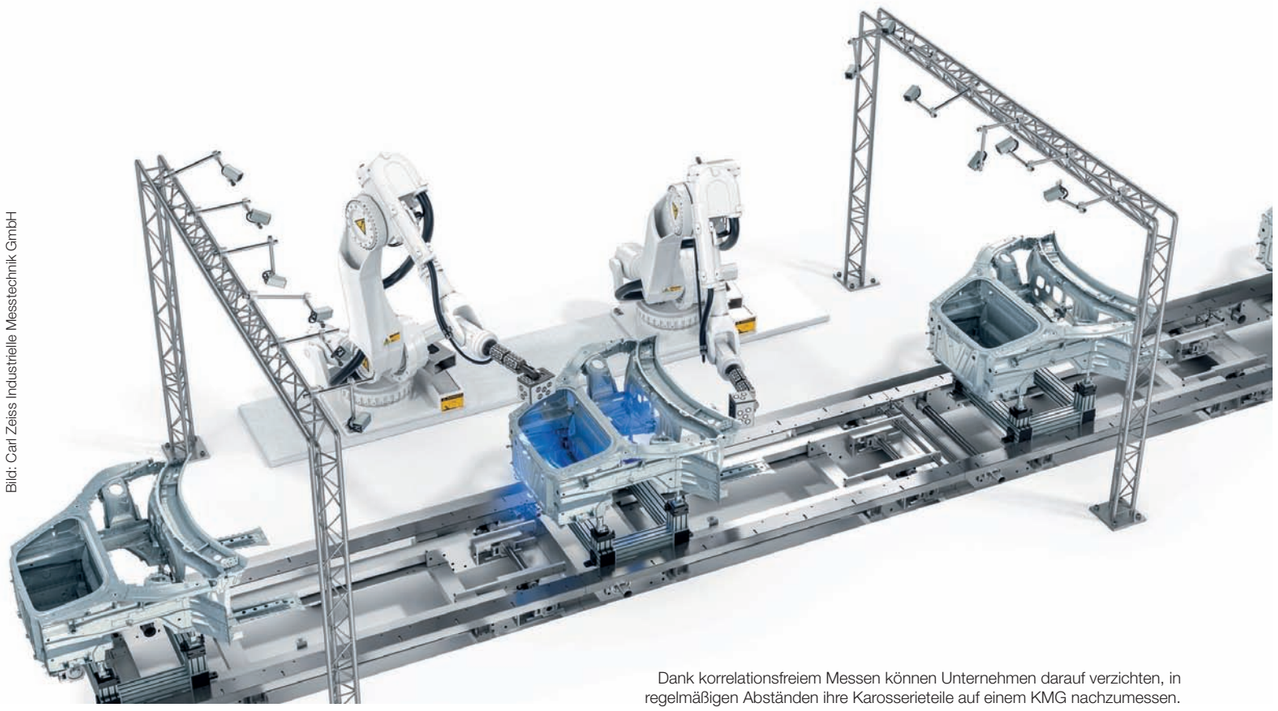


Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Dank korrelationsfreiem Messen können Unternehmen darauf verzichten, in regelmäßigen Abständen ihre Karosserieteile auf einem KMG nachzumessen.

Sicherheit ab dem ersten Teil

Korrelationsfreies Messen für die Inline-Messtechnik

Die Möglichkeit des korrelationsfreien Messens ermöglicht in der Produktionslinie bereits für das erste Bauteil die notwendige Sicherheit über die Maßhaltigkeit. Damit können Unternehmen darauf verzichten, in regelmäßigen Abständen ihre Karosserieteile auf einem Koordinatenmessgerät (KMG) nachzumessen und die erkannten Abweichungen zwischen Inline und KMG als Korrekturwerte auf die Inline-Messanlagen zu übertragen.

Angesichts der hohen Qualitätsstandards überwachen Automobilbauer ihre Produktion mit Inline-Messanlagen. Diese detektieren im Fertigungstakt des Karosseriebaus geometrische Abweichungen über vorab definierter Merkmale zu 100%. Die eingesetzten 3D-Sensoren werden mit einem Roboterarm an die entsprechenden Merkmale der einzelnen Karosserieteile herangeführt. Die aktive Kompensation der Roboterausdehnung durch Eigenerwärmung und sich verändernder Umgebungstemperatur mit Hilfe der Referenzierung an Artefakten führt bei herkömmlichen Inline-Messystemen zu einer verlässlichen Wiederholgenauigkeit. Die für den messtechnischen Einsatz von Robotern geringe Absolut-Genauigkeit erfordert, dass die ermittelten Messwerte durch Vergleichsmessung mit KMGs offsettiert werden, und die Korrelation mit Hilfe von Mehrfachmessungen überprüft wird. Ein korrelationsfreies Messen liefert dagegen in der Linie bereits für das erste Bauteil die notwendige Sicherheit über die Maßhaltigkeit. Abweichungen der Roboter von ihrer vorgegebenen Position – z.B. durch Temperatureinflüsse – werden über Kameras detektiert. Diese werden oberhalb der Inlinezelle installiert und verfolgen so jede Bewegung des Sensors. Damit das System die absolute Position der Sensoren im Raum bestimmen kann, befinden sich Marker auf den Roboterarmen und auf dem Boden der Inlinezelle. Aufgrund dieser Informationen und intelligenter Algorithmen erkennt die Software Abweichungen vom Normzustand und rechnet diesen sofort heraus. Mit dem System können Unternehmen künftig darauf verzichten, in regelmäßigen Abständen ihre Karosserieteile auf einem KMG nachzumessen und die erkannten Abweichungen zwischen Inline und KMG als Korrekturwerte auf die Inline-Messanlagen zu übertragen. So ist es möglich, z.B. einen Prozessregelkreis zwischen der Inline-Messstation und dem Schweißroboter zu implementieren. ■

www.zeiss.de/imt

3D-Analyse von Carbonfaserteilen

Die Apodius 3D-Technologie erlaubt die Digitalisierung und Analyse von leichten Carbonfaserbauteilen mit hoher Geschwindigkeit und Genauigkeit. Das System besteht aus dem mit einem Kamerasystem ausgestatteten HP-C-V3D Apodius Vision Sensor, der sich an einem Romer Absolute Arm mit integriertem Scanner anbringen lässt. In Kombination mit der Explorer 3D Software für Messungen in Echtzeit ermöglichen dies hochaufgelöste Messungen der Faserorientierung und Geometrie ebenso wie die Erstellung und Analyse kompletter 3D-Modelle zum Abgleich zwischen Ist-/Sollwerten.

Hexagon Metrology GmbH • www.hexagonmetrology.de

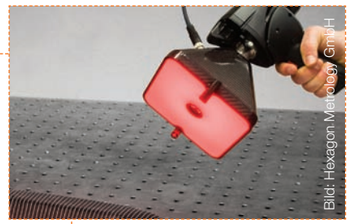


Bild: Hexagon Metrology GmbH

Die Apodius 3D-Technologie ermöglicht die Erkennung, Dokumentation und Klassifizierung von Fertigungsfehler bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen.

Kamerabasiertes portables KMG mit 2x8MP

Das kamerabasierte portable Koordinatenmessgerät (KMG) MoveInspect XR8 erfasst geometrische Eigenschaften und Veränderungen dreidimensional und liefert hochgenaue Daten. Es basiert auf der Moveinspect Technology und besteht aus zwei 8MP Digitalkameras in einem geschlossenen Kamerabalken. Die kalibrierten Kameras sind mit integrierten Blitzen ausgestattet und somit unabhängig von jeglichem Umgebungslicht. Der handgehaltene Messtaster MI.Probe ermöglicht Messungen mit totaler Bewegungsfreiheit, während die Moveinspect Software zu jedem Zeitpunkt die 3D Koordinaten von Objektpunkten oder die 6DOF von Festkörpern bestimmt.

Aicon 3D Systems GmbH • www.aicon3d.de

- Anzeige -

3D-Fotogrammetrie-Kamera mit visueller Projektion

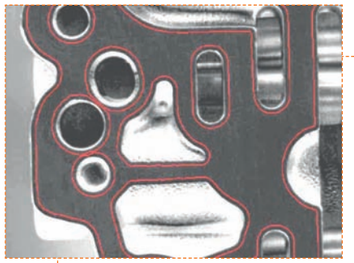
Die Maxshot 3D-Fotogrammetrie-Kamera verbindet eine einfache Bedienung und Genauigkeit mit umfangreichen Größenmessprojekten. Sie kann als einzelnes Messgerät aber auch in Kombination mit Creaforms 3D-Scannern und tragbaren KMMs verwendet werden. Das Gerät ist 40% präziser als der Vorgänger und hat eine volumetrische Genauigkeit von bis zu 0,015mm/m. Eine visuelle Projektion mit Echtzeit-Feedback direkt auf dem Teil, leitet den Nutzer zu der richtigen Position für die Aufnahme.

Ametek GmbH Division Creaform • www.creaform3d.com

Bild: AMETEK GmbH Division Creaform

Das ergonomische Design wurde speziell für Fotogrammetriemessungen größerer Teile zwischen 2 und 10m entwickelt.

Bild: Jenoptik Industrial Metrology Germany GmbH



Die Planflächenprüfsysteme Gageline IPS F100 3D und IPS F200 3D inspizieren sowohl matte als auch glatte Oberflächen.

Planflächenprüfung im Linientakt

Speziell für die Anwendung in der Automobilindustrie wurden die Planflächenprüfsysteme Gageline IPS F100 3D und IPS F200 3D entwickelt, die dank Kamera- und Beleuchtungstechnik, einer adaptiven, dynamischen Maskierung und hoher Auflösung eine 100%-Prüfung von Planflächen in Linientaktzeit sicher durchführen. Mit der Multi-Bilderfassung können nicht nur wahre Defekte und Trockenränder des vorgelagerten Waschprozesses unterschieden werden, sondern es werden auch Angaben zu Höhendaten ermittelt. Der Prüfbereich ist sowohl in Breite und Länge nahezu unbegrenzt

Jenoptik Industrial Metrology Germany GmbH • www.jenoptik.de

Laser-Profiler prüft Abmessungen

Der In-Sight Laser-Profiler ist ein einfach zu bedienendes Messsystem zum Prüfen von Werkstückmaßen. Die Bildverarbeitungswerkzeuge, die präzise Objekterkennung und die Easybuilder Schnittstelle machen ihn zu einem hochpräzisen Werkzeug zum Messen von Höhe, Abstand, Position und Winkeln und zum Erkennen von Oberflächendefekten. Das Gerät kombiniert eine einfach zu bedienende Schnittstelle mit dem VC200 Vision Controller, gemeinsam mit der Präzision der 3D-Laser-Displacement Technologie.

Cognex Germany Inc. • www.cognex.de

Bild: Cognex Germany Inc.

Anwender können Inspektionsanwendungen in wenigen Schritten selbst einstellen, da komplexe Einstellungen, die für andere Laserprofiler nötig sind, entfallen.

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany
IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER
www.buechner-lichtsysteme.de

Typerkennung und -kontrolle anhand der Form

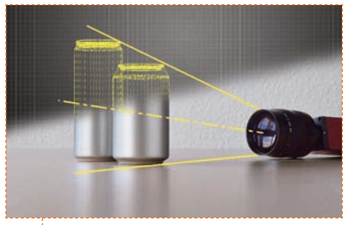


Bild: Omni Control Prüfsysteme GmbH

Mit dem Teach-Modus kann das Spektrum der zu erkennenden Teiletypen stets erweitert werden.

Objectmatch3D ist ein Typidentifizierungssystem auf Basis einer 3D-Kamera. Es erkennt den korrekten Teiletypen anhand der Form. Dies geschieht nahezu unabhängig von der Farbe des Objektes. Zusätzlich können auch 2D-Daten verarbeitet werden, so dass das System am Objekt angebrachte Labels erkennen und kontrollieren kann. Das System ist geeignet für Objektgrößen von 5 bis 500cm. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere 3D-Kameras kombiniert werden.

Omni Control Prüfsysteme • www.omni-control.de

Zylinderkopf-Volumenprüfung

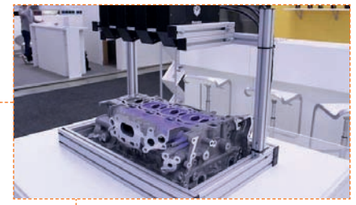


Bild: LMI Technologies Inc.

Der Gocator 3210 misst die Zylinderkopfvolumen in weniger als 5Sek. Taktzeit.

Der 3D Snapshot Sensor Gocator 3210 mit integrierter Zylinderkopf-Volumenprüfung wurde speziell für die Kammervolumeninspektion von Zylinderköpfen in kleinen bis mittelgroßen Verbrennungsmotoren entwickelt. Die Sensoren produzieren hochauflösende 3D-Scans und Messergebnisse mit einer Genauigkeit von +/- 0,04cm³ in weniger als 5Sek., selbst bei Brennkammern und Kolben mit glänzenden Oberflächen. Eine 2MP Stero-Kamera minimiert Abschattungen.

LMI Technologies Inc • www.lmi3D.com

Steuereinheit für Mulitscanneranwendungen

Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH

Eine Applikationssoftware für die jeweiligen Messaufgaben wird mit der Smart PLC Unit mitgeliefert.

Die Smart PLC Unit ist eine Industriesteuerung zur Messwertverrechnung für die Laser-Scanner scanControl Smart und Gapcontrol. Die ermittelten Messwerte werden über die Unit verrechnet, angezeigt, protokolliert und können an übergeordnete Steuerungen weitergegeben werden. Dafür stehen analoge und digitale Schnittstellen zur Verfügung. Bis zu acht Laserscanner lassen sich an anschließen. Dies ist bei vielen Anwendungen, wie beispielsweise Konturvermessungen an großen Bauteilen notwendig.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH
www.micro-epsilon.de

NEU
TECHSPEC®
RUGGEDIZED
OBJEKTIVE DER
Cr SERIE
Kompakt & Robust
(Cr = Compact Ruggedized)
Ideal bei Stößen & Vibrationen

• Stabile optische Ausrichtung trotz Stöße und Vibration
• Reduzierter Pixelshift durch Verklebung optischer Elemente
• Robuste Mechanik durch C-Mount Fokusklemme

Besuchen Sie uns:
LASER World of PHOTONICS
München, Stand B1.511

Edmund
75 YEARS OF OPTICS

Tel.: +49 (0) 721 6273730
sales@edmundoptics.de

www.edmundoptics.de/ruggedized

Bin-Picking mittels Triangulation

Bei der Bin-Picking-Lösung von Liebherr wird ein zweistufiges Triangulationssystem eingesetzt. Dadurch ergibt sich eine deutlich verbesserte Auflösung. Während bisherige Bilderkennungssystem nach dem Laserlaufzeitverfahren bei 3 bis 5mm Genauigkeit an seine Grenzen stieß, erreicht das neue System eine zehnfach höhere Auflösung. Zudem werden die Schattenbildung und das Kollisionsrisiko reduziert. Dadurch gelingt dem achtachsigen Roboterarm selbst der Griff in bis zu 1m tiefe Transportbehälter. Das neue Bilderkennungssystem verfügt über einen Blaulichtlaser. Mit nur einer linearen Bewegung erfasst das System den Behälterinhalt, ohne eine vorherige Positionierung des 3D-Visionsystems.

Liebherr-Verzahntechnik GmbH • www.liebherr.de

Bild: Liebherr-Verzahntechnik GmbH

Die Erkennung und Auswertung eines Behälters erfolgt im Bereich von 5Sek.

Bild: Confovis GmbH

Das Messmodul des Confovis Duo Vario wird wahlweise mit einer violetten (415nm), grünen (535nm) oder roten (658nm) LED ausgestattet.

Oberflächen- und Konturmessung in einem Gerät

Das integrierte Messsystem Duo Vario bietet zwei Messverfahren: das Konfokale und die Fokusvariation, für eine Oberflächenanalyse von Rauheit sowie Konturmessungen. Mit dem konfokalen Verfahren können stark reflektierende Oberflächen rückführbar auf herstellerunabhängige Raunormale gemessen werden. Mit dem neuen Gerät ist dies nun auch mit einem größeren Bildfeld und mit einer höheren lateralen Auflösung möglich. Das Fokusvariationsverfahren ist vor allem für die Messung von Formen und Konturen vorteilhaft. Dabei beträgt der Akzeptanzwinkel über 85°.

Confovis GmbH • www.confovis.com

Virtueller Zusammenbau ganzer Karosserien

Die Atos Scanbox Reihe ermöglicht die automatisierte 3D-Digitalisierung und -Inspektion großer Blechbauteile, wie Seitenwänden und Rohkarosserien. Auf Basis der vollständigen 3D-Ist-Koordinaten können Abweichungen zum CAD sowie Detailinformationen wie Form- und Lagetoleranzen, Beschnitt oder Lochlagen geprüft werden. Die Professional Software ermöglicht den virtuellen Zusammenbau ganzer Karosserien. Dabei werden die vollflächigen Messergebnisse mehrerer Bauteile virtuell zusammengefügt, um Informationen über Spaltmaß und Bündigkeit auszuwerten.

GOM GmbH • www.gom.com

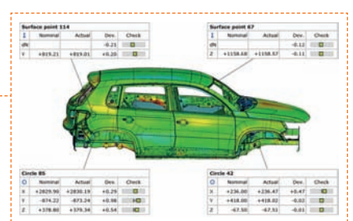


Bild: GOM GmbH

Die Atos Scanbox Reihe erzielen durch eine 8-Achs-Kinematik eine hohe Flexibilität und Reichweite.

- Anzeige -

FALCON
LED-Beleuchtungen für die Industrielle Bildverarbeitung
info@falcon-illumination.de
+49 7132 99169-0
bis 1000 Lumen

Chipset und Evaluierungskit für ToF-3D-Bildgebung

Mit dem neuen Chipset und Evaluierungskit vereinfacht sich die Umsetzung robuster 3D-ToF-Bildverarbeitungslösungen. Das Chipset stellt eine komplette ToF-Sensor- und Steuerungslösung dar, unterstützt QVGA-Auflösung und bietet eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber Sonneneinstrahlung sowie einen Betriebstemperaturbereich von -40 bis +105°C. Das Chipset vereint den ToF-Sensor MLX75023 im optischen Format 1/3 Zoll sowie den MLX75123, einen Companion-IC.

Melexis N.V. • www.melexis.com

Bild: Melexis N.V.

Das Evaluierungskit hat die Abmessungen 80x50x35mm und enthält einen i.MX6-Multi-Core-Prozessor von NXP.

Bild: Faro Europe GmbH & Co. KG

Mit dem DMVS kann ein Roboter bei einer Pick&Place-Anwendung intelligent nach einem Bauteil greifen.

Inline Vermessung bewegter Bauteile

Der DMVS Sensor (Dynamic Maschine Vision Sensor) ermöglicht die schnelle Inline-Vermessung von Bauteilen. Mit seiner Hilfe lassen sich Objekte klar identifizieren und ihre Ausrichtung sowie Lage im dreidimensionalen Raum genau bestimmen. Ein weiteres Highlight ist die hohe Messgeschwindigkeit. So kann der Sensor auch Objekte in Bewegung messen. Dazu fährt das Bauteil für die Messung einfach am Sensor vorbei und muss nicht mehr in einer Messeinrichtung fixiert werden.

Faro Europe GmbH & Co. KG www.faro.com

Highspeed-Glastellersystem

Das Hochgeschwindigkeitsglastellersystem TAVI.01 – XL kann bis zu 100.000 Teile pro Stunde prüfen und sortieren. Dank des vergrößerten Glastellers lassen sich Sensoren für unterschiedlichste Prüfaufgaben integrieren. Bis zu 16 Sortierkanäle für kundenspezifische Sortierwünsche bieten die Möglichkeit, Teile nach spezifischen Defekten zu sortieren. Ob Dichtungen oder Stopfen aus verschiedenen Elastomeren, Sinterteile, Stanz- oder Feinschneidteile, Drehteile oder Spritzgussteile, die Systeme lassen sich für nahezu jedes Material konfigurieren.

Brüder Neumeister GmbH • www.nela.de

- Anzeige -

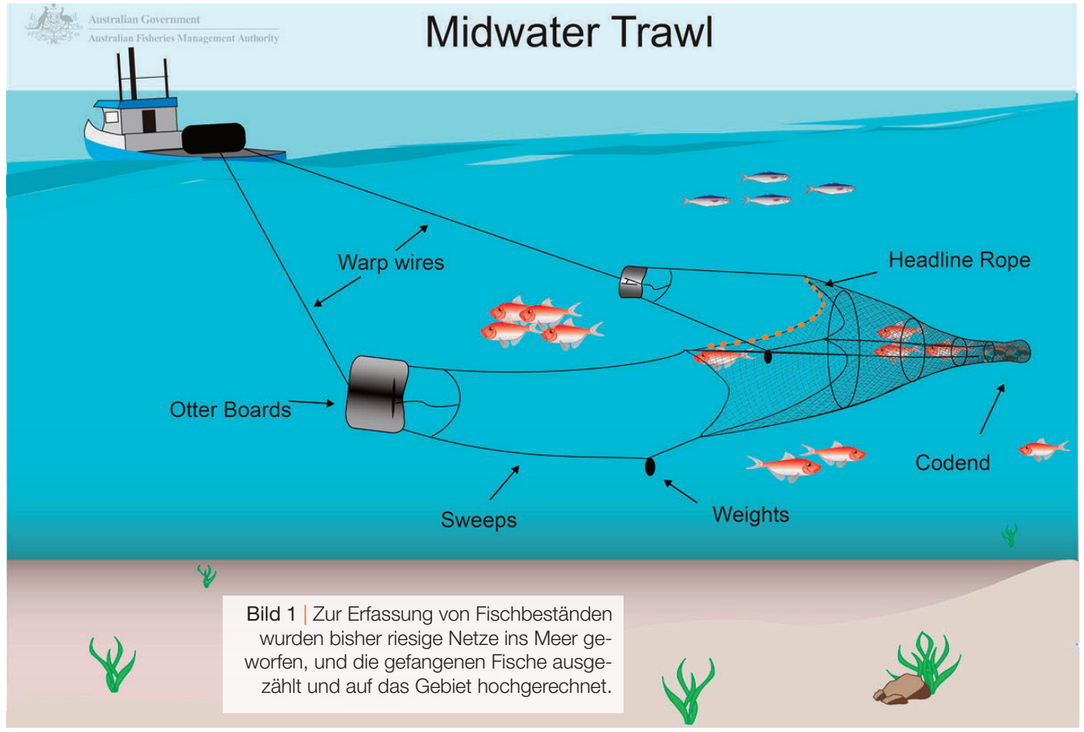


Bild: ADL Embedded Solutions GmbH

Bild 1 | Zur Erfassung von Fischbeständen wurden bisher riesige Netze ins Meer geworfen, und die gefangenen Fische ausgezählt und auf das Gebiet hochgerechnet.

Kamerabasierte Schleppnetze

Bestimmung von Fischbeständen mittels Stereokameras

Um Fischbestände mit Hilfe von Bilderfassungs- und Gesichtserkennungstechnologien optimal erheben zu können, entwickelte die NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) zusammen mit der NMFS (National Marine Fisheries Service) ein kamerabasiertes Schleppnetz (CAM-Trawl).

Das NMFS Alaska Fisheries Science Center ist die Forschungsabteilung der NOAA. Diese erforscht lebende Meeresressourcen in den Küstengewässern von Alaska und Teilen der Westküste der Vereinigten Staaten. Die ca. 3Mio. Quadratmeilen große Region umfasst den Nordpazifik und das östliche Beringmeer. Die Gewässer sind Heimat einer der größten Meeressäugerpopulationen. Die Erhaltung und Bewirtschaftung von Fischbeständen hängt stark von der Erfassung der dort lebenden Fische ab. Traditionell geschieht dies mit Hilfe von Fischtrawlern, die mit akustischen Geräten und Grundschleppnetzen ausgerüstet sind und riesige Netze ins Meer werfen, um in einem bestimmten Bereich, so viele Fische wie möglich zu fangen. Diese werden an Bord gebracht und für die Erhebung manuell ausgezählt. Die Methode weist allerdings Mängel auf:

- Fehler, die sich beim Hochrechnen der erhobenen Daten von kleinen Gebieten auf große Gebiete ergeben;
- Fehler beim Hochrechnen der relativ langen Zeit für das Fangen und Zählen zur realen Fischpopulation;
- hoher Zeitaufwand und Kosten für die manuelle Erhebung mit Schleppnetzen;
- einige Fischarten sind zu klein und schlüpfen durch die Netze;
- zudem beeinträchtigen die im Zuge der Erhebung mit den Schleppnetzen getöteten Fische die lokale Fischpopulation.

Kamerabasierte Schleppnetze

Aufgrund dieser Probleme arbeiten die NOAA und der NMFS seit einigen Jahren an einer kamerabasierten Schleppnetztechnologie (CAM-Trawl), die diese Probleme mit Hilfe der Bilderfassungs- und Gesichtserkennungstechnologie lösen soll. Das CAM-Trawl-System ist ein in sich geschlossenes Stereokamerasystem, das am hinteren Ende eines Schleppnetzes anstelle des Steertes angebracht ist. Durch das Fehlen des Steertes gelangen die Fische nach der Bilderfassung wieder unversehrt ins Meer zurück. Die erfassten Bilddaten liefern viele Informationen, die üblicherweise nur durch traditionelle Schleppnetzmethoden über Fische erlangt werden können. Das Stereokamerasystem besteht aus zwei industriellen Bildverarbeitungskameras, sechs ODS75-LED-Strobes, einem Computer, einem Mikrocontroller, Sensoren und einer Akku-Stromversorgung. Als Kameras kommen zwei hochauflösende RM-4200GE-Kameras von JAI zum Einsatz, die 4MP Bilder mit bis zu 15fps aufnehmen können. Die Kameras sind mit 8mm f/3,5-Stereographie-Projektionsobjektiven ausgestattet, die in Kombination mit einem gewölbten Ansichtsfenster und einem +5-Dioptrien-Adapter ein Sichtfeld von 80 Grad bieten. Die Gehäuse sind auf einem 22x85cm großen Rahmen mit einem Grundlinienabstand von 50cm und einem Winkel von 5 Grad zueinander fixiert. Der Computer zur Bilderfassung (Vision Box), der Mikrocontroller und die Sensoren befinden sich in einem IP67-Aluminiumgehäuse mit einem Durchmesser von 15cm. Alle Komponenten werden am Ende des Schleppnetzes auf einem Aluminiumrahmen befestigt. Wasserdichte Anschlüsse verbinden die kombinierte Stromversorgung und GigE-Leitungen mit den Kameras. Um den Bildanalyseprozess zu vereinfachen, wurden die Schleppnetzmaschen im Bereich des Kamerasystems entfernt. Mit Hilfe der Strömung wurde der Kamerarahmen während des Schleppens in einer vertikalen Position gehalten. Ein Treibanker dient zur Stabilisierung des Kamerarahmens am Ende des Schleppnetzes.

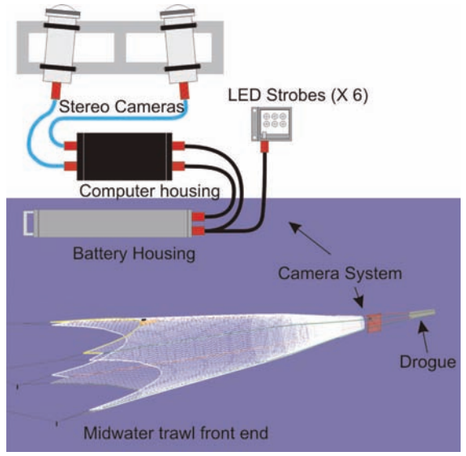


Bild: ADL Embedded Solutions GmbH

Bild 2 | Das CAM-Trawl-System ist ein Stereokamerasystem, das am Ende eines Schleppnetzes angebracht ist. Durch das Fehlen des Steerts gelangen die Fische nach der Bilderfassung ins Meer zurück.

Fischbestände in Echtzeit

Bei den bisherigen Generationen des CAM-Trawl-Systems waren die Bilderfassung, Speicherung der Bilder auf Wechselspeichermedien und die anschließende Analyse im Labor ein langwieriger Prozess. Um eine Erfassung der Fischbestände in Echtzeit zu ermöglichen, optimierte ADL Embedded Solutions in Zusammenarbeit mit dem NMFS beide Computerteile des CAM-Trawl-Systems. Die Verbesserungen umfassen ein Upgrade auf GenICAM-kompatible Vision-Plattformen, Umrüstung des Systemgehäuses auf IP67; die Aufrüstung auf einen Quad-Core Intel Core i7-Prozessor zur Echtzeitverarbeitung von Bilddaten sowie Entwicklung und Bau eines robusten Computersystemes mit kleinem Formfaktor. Mit der realisierten Computerlösung wurden alle Ziele des Projektes erreicht: Die Meeresforscher können die zum Erhalt der Fischbestände erforderlichen Daten nun in Echtzeit analysieren. Das neue CAM-Trawl-System besteht aus einem Steuerrechner (Control Unit), sowie einem Computer zur Bilderfassung und -verarbeitung (Vision Box). Beide Systeme basieren auf Intels Quad Core i7 Prozessoren, sind in wasserdichten IP67 Gehäusen aus Edelstahl untergebracht und verfügen über extern zugängliche SSDs. Der Vision PC enthält die Kameraschnittstelle mit bis zu 6xGigE-Vision. Er steuert die Bilderfassung, analysiert die Bilder mit vier x86-Rechenkernen des i7 Prozessors in Echtzeit und speichert die Bilder einschließlich der Metadaten für Daten/Zeit, Fischart etc. Der Steuerrechner befindet sich meist im Ruderhaus. Er überwacht und speichert die externen Sensorsignale inkl. Geodaten, Zeit und Druck, liest RFID-Tags aus und stimmt anhand der Sensoreingänge eine oder mehrere Vision-Boxen aufeinander ab. „Die Ergebnisse des neuen FMA-Systemes waren nach der experimentellen Schleppnetzerfassung im Jahr 2016 sehr positiv. Zurzeit werden die wichtigsten Komponenten des neuen Systemes standardisiert, damit das Echtzeit-System zur Erfassung von Fischbeständen in naher Zukunft für viele weitere Erhebungen weltweit in Serie gehen kann“, so das Fazit von Martin Kristof, Geschäftsführer der ADL Embedded Solutions. ■

www.adl-europe.com

Autor | J.C.Ramirez, Director of Engineering, ADL Embedded Solutions GmbH

- Anzeige -

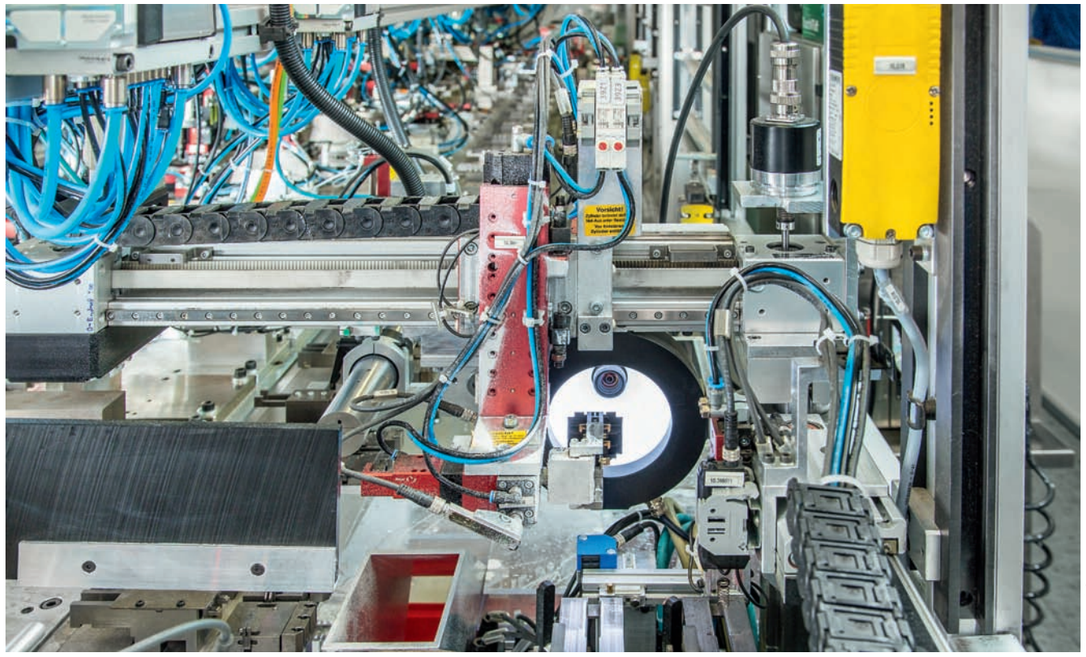


Bild: iim AG measurement + engineering

Bild 1 | Verifikations-System mit Lumimax-Dombeleuchtung in einer Fertigungsstrecke des Siemens Gerätewerks Amberg.

Normgerecht beleuchtet

Beleuchtung zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes

In der vollautomatisierten Fertigung von morgen steuern Fabrikate ihren eigenen Fertigungsprozess. Innovative Trackingverfahren ermöglichen mithilfe einer maschinenlesbaren Produktkennzeichnung eine Optimierung der Fertigungsprozesse, Maschinenauslastung, Kosten und Produktqualität. Jedoch steht und fällt der Traum von Industrie 4.0 mit der Kommunikation zwischen Produkt und Maschine. Nur ein Produktcode mit hoher Qualität garantiert einen reibungslosen Informationsfluss. Durch eine bildverarbeitungsbasierte Verifikation des Codes werden Probleme behoben, bevor sie entstehen.

Große Schritte in Richtung selbstgesteuerte Produktion macht das Siemens Gerätewerk in Amberg. Hier entstehen in einer der modernsten Fabriken Europas innovative Technologien für eine sichere und flexible Niederspannungs-Energieverteilung. Mehrere Auszeichnungen wie den Bayerischen Qualitätspreis der Staatsregierung oder den Deutschen Six Sigma Preis verdiente sich das Werk in Amberg u.a. durch die vollautomatisierte Fertigungsanlage für Siemens Schütze. In der intelligenten Fabrik kommunizieren die Produkte direkt mit den Maschinen. Über einen Produktcode teilt das Fabrikat der Anlage mit, welcher Schritt als nächster erfolgen muss. Anhand der gewonnenen Informationen lässt sich der komplette Fertigungsprozess jedes einzelnen Produktes nachverfolgen. So werden die Abläufe im Werk optimal gesteuert. Gleichzeitig wird bei einer Qualität von nahezu 100% fast störungsfrei produziert. Die wenigen Fehler werden bereits an den Prüfstationen erkannt und behoben. Die Produktkennzeichnungen kommen nicht nur zur Prozessoptimierung und Qualitätsprüfung zum Einsatz. Ebenso erhält der Anwender über einen Data Matrix Code alle benötigten Informationen. Die App Industry Online Support scannt den Produktcode und stellt die technischen Daten des Artikels zur Verfügung. Egal ob der Nutzer Fragen bei der Umsetzung seines Projektes hat, Unterstützung bei der Beseitigung von Störungen benötigt,

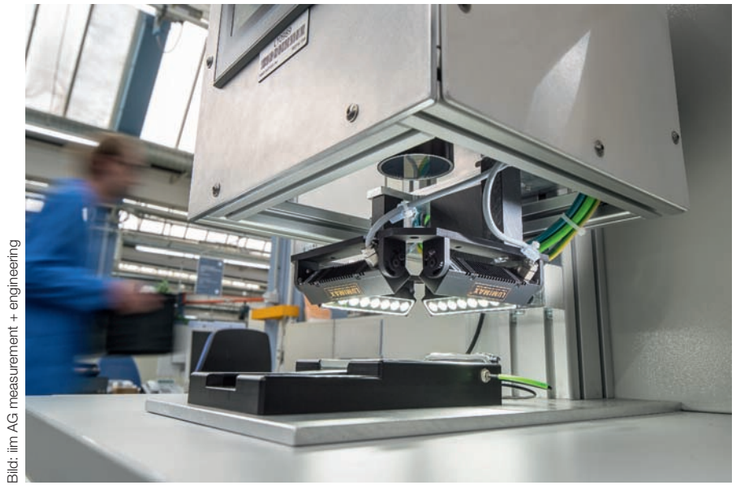


Bild: iim AG measurement + engineering

Bild 2 | Verifikations-Station zur manuellen Qualitätskontrolle von Data Matrix Codes.

die Anlage erweitern oder neu planen möchte – mit der Support App greift er auf alle relevanten Informationen zu. Allerdings funktioniert dies nur dann reibungslos, wenn die Produktcodes zuverlässig ausgewertet werden können. Direktmarkierte Codes sind dabei besonders robust und langlebig. Beim Direct Part Marking (DPM) wird der maschinenlesbare Code unmittelbar auf das Produkt aufgebracht. Im Siemens Gerätewerk Amberg werden zwei verschiedene DPM-Verfahren eingesetzt. In der Fertigung werden die Codes direkt auf das Produkt gedruckt. Für die Supportcodes wird ein Laser verwendet. Lasermarkierte Codes sind nicht nur extrem beständig, sondern auch von bester Qualität. Mithilfe eigens konzipierter Verifikationsstationen stellt man sicher, dass der aufgebrachte Code auch in der Realität dem benötigten Qualitätsstandard entspricht. Die Güte der Codes wird direkt nach dem Markierungsprozess in der Anlage gemäß standardisierter Verfahren bewertet. Über eine Trendanalyse wird zu jeder Zeit sichergestellt, dass der Markierungsprozess optimal verläuft. Lässt ein Markiersystem in seiner Qualität nach, ist dies bereits absehbar, bevor die Markierung tatsächlich nicht mehr auswertbar ist. Eine aufwendige Nacharbeit oder gar Ausschuss kann so von vornherein ausgeschlossen werden. Die Verifikation garantiert eine 100 Prozent Lesbarkeit aller Codes über den gesamten Produktionsprozess. Durch zusätzliche Verifikationsstationen, an denen eine manuelle Kontrolle durchgeführt wird, ist zu jeder Zeit gewährleistet, dass die aufgebrachten Codes den hohen Qualitätsansprüchen genügen.

Ausleuchtung von mehr als 1.000 Produktvarianten

Grundlage zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes bildet die Norm ISO/IEC TR 29158 (AIM DPM). Sie definiert neben den Prüfkriterien und –verfahren ebenso die genauen Parameter zur Bildgewinnung. Damit wird sichergestellt, dass der Code nicht durch die ausgewählten Komponenten verfälscht wird. So erfolgt die Auslegung des Bildverarbeitungssystems nicht nur auf den Bauteiluntergrund, sondern auch auf die spezifischen Eigenschaften der Markierung. Bei der Auswahl des Bildverarbeitungssystems hat die Beleuchtung eine besondere Schlüsselrolle. Erlaubt sind drei verschiedene Beleuchtungsanordnungen: Die Anordnung von eins, zwei oder vier Beleuchtungssystemen in einem 30° Winkel. Für stark glänzende oder spiegelnde Oberflächen kann außerdem eine koaxial eingespiegelte oder eine Dombeleuchtung eingesetzt werden. Die Aufgabe der Beleuchtung ist an sich denkbar einfach: Eine reproduzierbare, gleichmäßige und vollständige Ausleuchtung des Produktcodes. Doch bei mehr als 1.000 Varianten, die in Amberg vom Band laufen, ist dies leichter gesagt als getan. Die Produkte unterscheiden sich sowohl in ihrer Funktionalität, als auch in Material, Farbe, Größe, Form und Markierung. Das Verifizier-System soll dabei nicht nur die 1.000 aktuellen Produktvarianten abdecken, sondern ebenso Fabrikate prüfen, die aktuell und in Zukunft entwickelt werden. Nach zahlreichen Tests mit Beleuchtungssystemen verschiedener Hersteller stellte das Team des Siemens Gerätewerks Amberg schnell fest, dass sie den unterschiedlichen Anforderungen ihrer Produkte unter Einhaltung der Norm allein mit einem ausgeklügelten Bildverarbeitungssystem gerecht werden konnten. In Kooperation mit der iiM AG entstand bei gemeinsamen Tests in Suhl und Amberg die Lösung. Die Lumimax Miniaturbalkenbeleuchtungen fanden in zwei- und vierseitiger Anordnung ihren Weg in das Siemens Gerätewerk Amberg. In Kombination mit dem Verifizier-System Siemens Simatic MV440 bilden sie eine Einheit. Bei stark glänzenden und spiegelnden Oberflächen kommt die Lumimax Dombeleuchtung zum Einsatz. Dank funktionellem Montagezubehör für einen standardisierten Aufbau und einem einheitlichen Anschlusskonzept aus dem Hause Lumimax lassen sich die normgerechten LED-Beleuchtungen im Handumdrehen mit der Simatic MV440 zu einem kompakten System zusammenfügen. Innerhalb kürzester Zeit konnten dadurch diverse Verifikations-Einheiten im Siemens Gerätewerk Amberg in Betrieb genommen werden. ■

www.lumimax.de

Autorin | Linda Denner, Leiterin Service und Support, iiM AG

Wellenfrontsensor für die Optikprüfung

Der Wellenfrontsensor SHSLab dient zur die Prüfung von Optiken, optischen Systemen und Lasersystemen. Das Messprinzip ermöglicht die Erfassung von Wellenfronten durch eine einzelne Messung, so dass er schnell und unempfindlich gegenüber externen Einflüssen ist. Ein Mikrolinsen-Array transformiert die lokalen Propagationsrichtungen der Lichtstrahlen in ein Feld von Fokuspunkten auf einer Kamera. Die Abweichung der Fokuspunkte von ihren Referenzpositionen wird berechnet und schließlich die Wellenfront durch numerische Integration.

Optocraft GmbH • www.optocraft.de

Bild: Optocraft GmbH

Der Wellenfrontsensor SHSLab nutzt das geometrisch-optische Shack-Hartman Prinzip, um Wellenfronten zu messen.

Hochleistungs-infrarotkameras

Die vier Hochleistungsinfrarotkameras für den Bereich Forschung und Wissenschaft X6800sc (640x512Pixeln; 502fps), A8200sc (1.024x1.024 Pixel) und X8500sc für das Mittelwellenspektrum (MWIR) sowie die A6260sc für das Kurzwellenspektrum (SWIR) bieten hohe Bildaufnahmeraten und Empfindlichkeit für anspruchsvollste Anwendungen. Dabei kombiniert jede der vier Plattformen Funktionen wie Fernauslösung und präzise Synchronisierung mit fortschrittlicher Wärmebildtechnologie, damit die Forscher stets exakte Temperaturmessungen vornehmen können.

Flir Systems GmbH
www.flir.com

Bild: Flir Systems GmbH

Die MWIR-Kamera X8500sc bietet eine Auflösung von 1.280x1.024 Pixeln bei voller Bildrate von 180fps.

Kamera-Kompositgehäuse für Roboteranwendungen

Der Kamerakopf des Bildverarbeitungssystem Robot Inspector for Integrity Analysis (RIITTA) ist eine kompakte Einheit, die alle Einzelkomponenten wie Kamera, Objektiv, blitzbare LED-Beleuchtung und Ansteuerelektronik in einem Spezialgehäude vereint. Das leichte Kompositgehäuse ist IP65-geschützt und bietet Schutz vor Staub und Spritzwasser. Die Eigenschaften der verwendeten Materialien in Verbindung mit dem Design des Gehäuses vermeiden Trägheitsmomente, die vor allem bei Roboteranwendungen eine entscheidende Rolle spielen.

Asentics GmbH & Co. KG • www.asentics.de

Bild: Asentics GmbH & Co. KG

RIITTA (Robot Inspector for Integrity Analysis) wurde speziell für den Einsatz am Roboter entwickelt.

Schnelle Druckbildkontrolle

Die Druckbildkontrollsysteme Proofiler 1200 DT und 1700 DT identifizieren Defekte doppelt so schnell wie vergleichbare Wettbewerbssysteme. Eine Sammelform (im Mittelformat von 1.060x750mm) mit unterschiedlichen Stanzformen wird in weniger als zwei Minuten inspiziert. Das System vergleicht das Muster gegen eine freigegebene PDF-Datei und prüft in einem Inspektionslauf sämtliche Texte, Grafiken, Farben, Braille sowie 1-D- und 2-D-Codes. Die Flachbettscanner ermöglichen die Handhabung mittlerer, großer und dünner Stichproben von bis zu 1.270x915mm (1200 DT) bzw. 1.780x1.220mm (1700 DT).

EyeC GmbH • www.eyec.de

Zehnfach höhere Taktraten für CT

Die OnTheFly Computertomographie ermöglicht durch kontinuierliches Drehen der Geräteachse die Einsparung von Totzeiten zum Positionieren des Werkstückes. Mit dem neuen Verfahren kann einerseits die Messzeit bei gleicher Datenqualität bis zu zehnfach reduziert werden. Auch hier wird das Werkstück-Volumen in Echtzeit rekonstruiert und steht sofort nach der Messung zur Verfügung. Andererseits lässt sich bei gleicher Messzeit die Datenqualität erhöhen. Verfahren wie Raster- und ROI-Tomografie oder eine höhere Detektorauflösung liefern Werkstück-Volumen mit höherer Auflösung und besserem Signal-Rausch-Verhältnis.

Werth Messtechnik GmbH
www.werth.de

Bild: Werth Messtechnik GmbH

Die VDI/VDE-Spezifikation wird trotz der starken Beschleunigung des Messprozesses nicht beeinflusst, sodass die Rückführbarkeit der Messergebnisse gegeben ist.

- Anzeige -

robotik UND PRODUKTION
INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN

Das exklusive Fachmagazin für Robotik-Systeme und Produktion

Bild:©Patrick P. Paley/Fotolia.com

Praxisnahe und aktuelle Berichterstattung über

- Anwendungen und Branchen
- Robotik – Kinematiken, Greifer, Werkzeuge
- Lösungen – Montage, Handhabung, Integration
- Automation – Komponenten, Kommunikation, Konstruktion
- News und Normen

Abonnement hier bestellen **robotik-produktion.de/abo/**

Newsletter hier bestellen **robotik-produktion.de/newsletter/**

TeDo Verlag GmbH • Zu den Sandbeeten 2 • 35043 Marburg
info@tedo-verlag.de • www.tedo-verlag.de

Individuelle CT-Systeme

Bild: Wenzel Präzision GmbH

Mit vier unabhängigen Verfahrachsen bietet der Exact U eine Auflösung von 4.000x4.000 Pixel.

Mit dem Computertomographen Exact U kann jeder Kunde sein individuelles System hinsichtlich Strahlenquelle und Detektor generieren. Strahlungsquellen von 135 bis 450kV sind in der mobilen Variante konfigurierbar. Strahlungsquellen, deren Leistungen oder Anwendungen nicht im transportablen CT-U sinnvoll erscheinen, werden als stationäre Systeme auf Basis des Grundgerätes angeboten. In Verbindung mit dem Messvolumen von 700x300mm, ermöglicht das System Prüfungen großer Bauteile mit höheren Dichten.

Wenzel Präzision GmbH • www.wenzel-group.com

Stitching-Funktion für große Werkstücke

Die QIPAK 6.1 Software für das Messsystem Quick Image wartet mit einer Stitching-Funktion für einen großen Messbereich auf. Ein oder mehrere Werkstücke lassen sich mit dem System innerhalb von Sekunden wiederholbar messen. Dank der Software bedarf es nur eines einzigen Mausklicks, um das Werkstück im Sichtfeld automatisch zu erkennen und die Messung zu starten. Im Fall von Werkstücken, die größer ausfallen als der Bildbereich, erfasst das System bei der Messtischbewegung mehrere Bilder und fügt die einzelnen Aufnahmen zusammen.

Mitutoyo Deutschland GmbH • www.mitutoyo.de

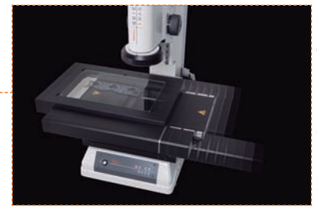


Bild: Mitutoyo Deutschland GmbH

Vorgängerversionen der Software ohne Stitching-Funktion lassen sich im Handumdrehen auf Version 6.1 updaten.

- Anzeige -

Verbesserte Genauigkeiten für Messmaschinen

Für das hochgenaue Messen wurde die Auswerte-Elektronik Quadra-Chek 3000 entwickelt. Moderne Videowerkzeuge werten das Kamerabild von Mess- und Profilprojektoren, Messmikroskopen oder Videomessmaschinen aus. Die integrierte Fehlerkompensation verbessert die mechanische Genauigkeit der Messmaschine. Filterfunktionen verhindern, dass Verschmutzungen auf dem zu messenden Objekt oder auf der Optik der Messmaschine das Ergebnis verfälschen. Bei der Auswertung des Kamerabildes erkennt die Elektronik Kanten und legt darauf Messpunkte fest.

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
www.heidenhain.de

Bild: Dr. Johannes Heidenhain GmbH

Die Teile-Ansicht stellt die bereits gemessenen Elemente eines Bauteils grafisch dar und ermöglicht die Konstruktion weiterer Geometrie-Elemente.

Vorschau inVISION 2017

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 4/17 ET: 14.09.2017 AS: 01.09.2017	• EMO • Schweissen & Schneiden	**inVISION Sonderheft: Kameras & Interfaces** Sonderheft zu den Themen Kameras, Framegrabber und Interfaces (Camera Link (HS), CoaXPress, GenICam, GigE Vision, USB...)		• Kameras (CL, CXP, GigE, USB, Zeilen) • Framegrabber (CXP, CL)
Ausgabe 5/17 ET: 04.10.2017 AS: 20.09.2017	• Embedded Vision Europe • Motek	• Oberflächeninspektion	• High-Resolution-/ High-Speed-Kameras • 3D (IBV, Messtechnik, CT) • Objektive & Beleuchtung	• Intelligente Kameras • Beleuchtung
Ausgabe 6/17 ET: 02.11.2017 AS: 19.10.2017	• SPS IPC Drives • Compamed	• Kameras	• Code-Reader • Spectral Imaging (SWIR, Thermografie, Hyperspectral, CT, etc.) • Software	• Industrie-PCs • Vision Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Firmenindex

ADL Embedded Solutions GmbH....82
AHF analysentechnik AG....37, 83
Aicon 3D Systems GmbH....77
Allied Vision Technologies GmbH....45, 57
Alysium-Tech GmbH....4-5
AMETEK GmbH Division Creaform....78
AOS Technologies AG....24
APROTECH GmbH....53
autoVimation GmbH....56
attocube systems AG....66
Baumer Optronic GmbH....19, 31
Büchner Lichtsysteme GmbH....78
Brüder Neumeister GmbH....81
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH....76
Cognex Germany Inc....78
Comau Deutschland GmbH....74
confovis GmbH....80
Edmund Optics GmbH....Titel, 6, 10, 12, 79
Embedded Vision Alliance....47
EMVA European Machine Vision Association....16, 63, 91
Euresys s.a....26, 38
EVK DI Kerschhaggl GmbH....59
Falcon Illumination MV GmbH....80
Faro Europe GmbH & Co. KG....81
FLIR Integrated Imaging Solutions Inc....27
FLIR Systems GmbH....48, 59, 62
Framos GmbH....54
Fujifilm Europe GmbH....36, 37
GOM GmbH....80
Goyo Optical Japan Inc....38
Hangzhou Hikvision Digital Technology Co.Ltd....56
hema electronic GmbH....33
Hexagon Metrology GmbH....77
IDS Imaging Development Systems GmbH....6, 32
iim AG measurement + engineering....84, 86
Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH....56
Infratec GmbH....58
Irida Labs S.A....50
JAI A/S....31
Jenoptik Industrial Metrology Germany GmbH....78
Jos. Schneider Optische Werke GmbH....36, 69
Kowa Optimed Deutschland GmbH....75
Landesmesse Stuttgart GmbH....39
Laser Components GmbH....15
Liebherr-Verzahntechnik GmbH....80
LMI Technologies Inc....79
Lumenera Corporation....49
M.S. Kaya Vision Instruments Ltd....20
MathWorks GmbH....51
Matrix Vision GmbH....32
MaxxVision GmbH....36
Melexis N.V....81
Messe München GmbH....8, 13
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG....64, 79
Moritex Corporation....43
MVTec Software GmbH....46
Neitzel Communication....6
Neumüller Elektronik GmbH....58
New Imaging Technologies (NIT)....61
Omni Control Prüfsysteme GmbH....79
Omron Adept Technologies GmbH....6
Optris GmbH....58
Photoneo....73
Photonfocus AG....29
Rauscher GmbH....3
Ruhr-Universität Bochum....72
Schäfter + Kirchhoff GmbH....25
SensoPart Industriesensorik GmbH....40
Silicon Software GmbH....2, 70
Sill Optics GmbH & Co. KG....34, 67
Spectra GmbH & Co. KG....55
Sphereoptics GmbH....59
Stemmer Imaging GmbH....14, 57, 77
SVS-Vistek GmbH....21, 38
Tamron Europe GmbH....37, 41
Tattile srl....7
TeDo Verlag GmbH....3
Teledyne Dalsa....9
The Imaging Source Europe GmbH....92
The MathWorks GmbH....56
Topacryl AG....36
Trioptics GmbH....68
U.I. Lapp GmbH....38
Vision & Control GmbH....18
Vision Academy GmbH....90
Visioning....42
Vision Ventures GmbH & Co. KG....88
VRmagic Imaging GmbH....81
Xenics NV....58

Impressum

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

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

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

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

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

WEITERE MITARBEITER:
Anja Giesen, Frauke Itzerott, Pascal Jenke, Victoria Kraft, Kristine Meier, Melanie Novak, Florian Streitenberger, Kristina Sirjanow, Marco Steber, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2017

GRAFIK & SATZ:
Anja Beyer, Tobias Götze, Melissa Hoffmann
Moritz Klös, Timo Lange, Ann-Christin Lölkes, Nadin Rühl, Verena Vornam, Laura Jasmin Weber

DRUCK:
Offset vierfarbig
Grafische Werkstatt von 1980 GmbH
Yorckstraße 48, 34123 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Hefte für das Jahr 2017

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

ABONNEMENTSBEZUG:
Inland: 36€ inkl. MwSt. + Porto
Ausland: 42€ inkl. Porto

EINZELBEZUG:
Einzelheft: 7€ inkl. MwSt. + Porto

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen (ZKZ) 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.
Titelbild: Edmund Optics GmbH

Bild: © Ingmar Jahr

Die Farbe des von der Linsenoberfläche reflektierten Lichts (bei weißer Beleuchtung) lässt erkennen, für welche Wellenlängen (Lichtfarben) entspiegelt wurde. Unterdrückt werden die Komplementärfarben: z.B. blauer Reflex – entspiegelt für gelbes Licht usw.

Antireflexbeschichtungen

Antireflexbeschichtungen sind dünne Schichten auf optischen Oberflächen, die gezielt Reflexion verringern und Transmission verbessern. Sie werden auch als AR-Beschichtung, Coating, Vergütung, Entspiegelung bezeichnet.

Licht ändert beim Übergang von Luft in ein angrenzendes Medium (z.B. Glas einer Linse) seine Ausbreitungsrichtung. Der Sprung der Brechzahl lässt gewollt Brechung aber auch ungewollt Reflexion entstehen. Die Reflexionsverluste R betragen laut Fresnelscher Formeln je Glas-Luft-Übergang bei senkrecht auf die Oberfläche fallendem Licht:

$R = [(n_G - n_L) / (n_G + n_L)]^2$
mit n_G Brechzahl Glas, n_L Brechzahl Luft

Dünne dielektrische oder metallische Schichten auf den optischen Wirkflächen mindern die Reflexionsverluste. Die ideale Brechzahl dieser Antireflexschicht n_{AR} liegt zwischen der von der umgebenden Luft n_L und der des Linsenmaterials n_G:
$n_{AR} = \sqrt{(n_L * n_G)}$

Da sich nicht für alle berechneten Schicht-Brechzahlen n_{AR} geeignete Materialien finden, liegt in der Realität die Wirksamkeit der AR-Beschichtung meist leicht unter dem theoretisch möglichen Wert. Anstelle eines großen Brechzahlsprungs wird mit der Antireflexschicht eine schrittweise Änderung der Brechzahlen erreicht. Da Licht an der Schichtoberfläche und an der Glasoberfläche reflektiert wird, entsteht ein optischer Wegunterschied und damit ein Phasenunterschied zwischen beiden reflektierten Lichtwellen. Bei geeigneter Schichtdicke (1/4 der zu unterdrückenden Wellenlänge oder ungeradzahlige Vielfache) löscht destruktive Interferenz weitgehend beide reflektierte Lichtwellen aus. Vergütete optische Systeme sind damit lichtstärker und liefern kontrastreichere sowie farbtreuere Bilder. Ein weiterer Parameter für wirksame Beschichtungen ist der Einfallswinkel des Lichtes. Einfachste und günstigste Form ist eine Einfachbeschichtung. Damit lassen sich für eine Wellenlänge bzw. schmalen Wellenlängenbereich die Reflexionsverluste auf <0,5% je Linsenfläche verringern. Typische Beschichtungsmaterialien sind Magnesiumfluorid, Zinksulfit, Siliziumdioxid. Deren Wirkung ist begrenzt bei breitbandigen Wellenlängengemischen (z.B. sichtbarem Licht) sowie Licht aus verschiedenen Richtungen. Mehrfachbeschichtungen, Schichtsysteme oder Multi Coating werden aufgetragen, wenn Licht aus verschiedenen Richtungen oder für einen breiten Wellenlängenbereich Reflexionen unterdrückt werden sollen. Bis zu mehr als 50 Schichten können zum Einsatz kommen und damit die Reflexionsverluste auf <0,05% je Linsenfläche reduzieren. Die Schichtdicken werden hierbei durch Simulationsprogramme ermittelt. ■

Autor | Ingmar Jahr

2nd European Machine Vision Forum

Where research meets industry

emva
european machine vision association

AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TOMORROW TODAY

Next generation vision systems for industry – computational imaging, machine learning & more

September 6-8, 2017
AIT Austrian Institute of Technology
Tech Gate Vienna, Austria