

SEE MORE

Exmor™ USB 3.0 & GigE

- Sony Exmor™ technology IMX 174 & IMX 236
- Wide dynamic range CMOS sensors
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)



OnSemi USB 3.0 Single Board

- OnSemi technology MT9P006 & MT9J003
- Resolution: Up to 10 Megapixel
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)



Exmor™ GigE Zoom

- Sony Exmor™ technology IMX 236
- Integrated motorized zoom, focus and iris
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)



VISION BOOTH #1D51 · NOVEMBER 8. - 10. · STUTTGART · GERMANY

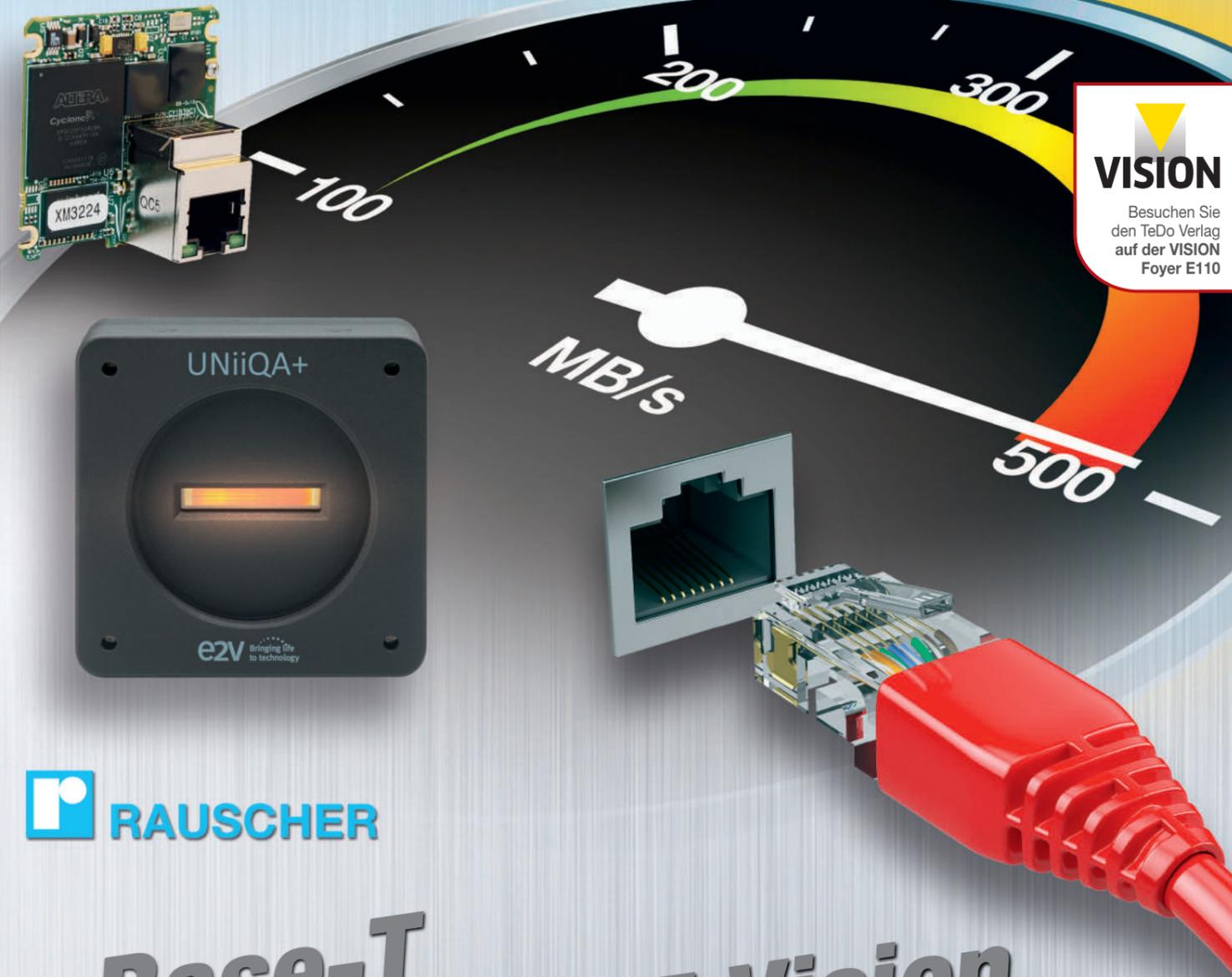
www.theimagingsource.com

inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

VISION

Besuchen Sie
den TeDo Verlag
auf der VISION
Foyer E110



RAUSCHER

nBase-T Turbo für GigE Vision

Deep Learning

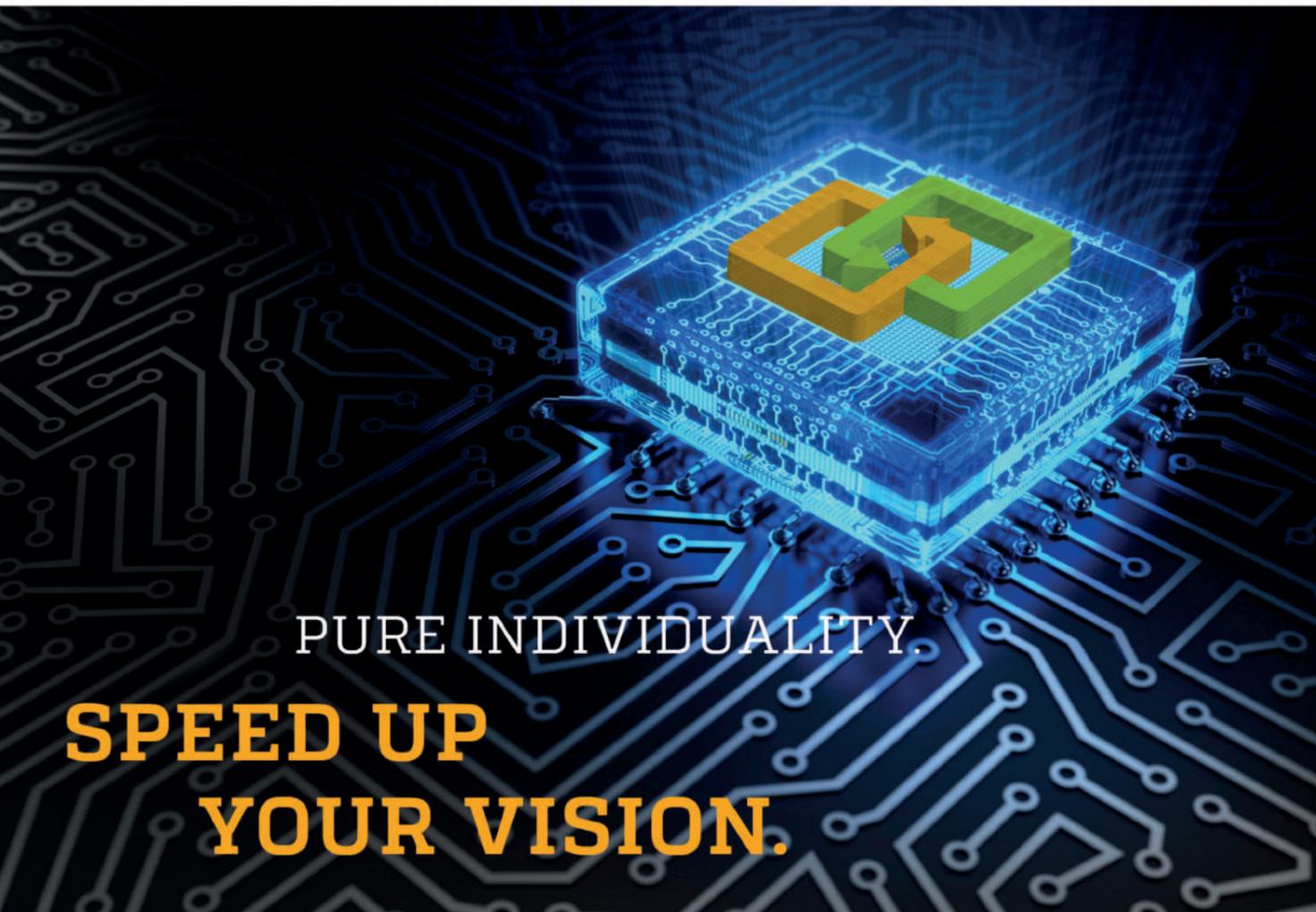
Neuronale Netze - Hype oder die Zukunft der Bildverarbeitung?

Rückverfolgbarkeit

Track & Trace ohne Markierungen mittels Inline-Oberflächenanalysen

Marktübersichten

- Zeilenbeleuchtungen (inkl. Laser)
- Intelligente Kameras



PURE INDIVIDUALITY.

**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.
 Neue Designfreiheit durch Nutzung der Loop-Funktionalität.
 Komplexe Designs mit Fast Fourier Transformation Funktion.
 Komplette Entwicklungsumgebung in 64bit.
 VisualApplets Erweiterungspakete mit VHDL Import.

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



Dass etwas Besonderes ansteht, erkennt man am (Rekord-)Umfang dieser Ausgabe. Nach zwei Jahren findet die VISION vom 8. bis 10. November in Stuttgart statt, und dementsprechend viel gibt es im Vorfeld zu berichten.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Intelligente Bedienbarkeit

Die Themenvielfalt auf der Messe ist wieder einmal erheblich. So gehen viele Highspeed-Interfaces an den Start (nBase-T, Camera Link HS, Thunderbolt, 10GigE,...), um dem bisherigen Platzhirsch CoaXpress das Revier streitig zu machen. Daneben sind erste USB3.1-Vision-Produkte in Stuttgart zu sehen und das Thema 3D nimmt weiter an Fahrt auf. Daneben beschränkt sich Spectral Imaging inzwischen nicht länger nur auf SWIR- oder Thermografie-Anwendungen, sondern erweitert sein Spektrum immer stärker auch in Richtung Hyperspectral Imaging, und dies zu Preisen, die vor einigen Jahren noch undenkbar waren. Trendthema Nummer eins ist aber Embedded Vision. Immer schnellere Systeme mit immer geringerem Stromverbrauch ermöglichen es, deutlich mehr Intelligenz als bisher direkt in die Kameras zu implementieren. Aber was hat der Anwender davon? Um dies zu klären, findet am Dienstag, 08.11.2016, ab 14:00 Uhr auf dem Industrial Vision Days Forum (Halle 1-Stand A75) die englischsprachige Podiumsdiskussion 'Smarter Vision with Embedded Vision?' statt, zu der ich Sie herzlich einladen möchte. Im Oktober nächsten Jahres feiert dann die erste Embedded Vision Europe Konferenz in Stuttgart Premiere, die gemeinsam von der Messe VISION und der EMVA veranstaltet wird, und bei der inVISION als

Hauptmedienpartner fungiert. Allerdings hängt der Erfolg aller genannten Technologien davon ab, dass diese auch bedienbar sind. Das Easy-to-Use entscheidet letztendlich darüber, ob Bildverarbeitung zukünftig von deutlich mehr Anwendern bedient werden kann als bisher. Um einen Überblick über den derzeitigen Stand der Bedienbarkeit von Visionssystemen zu geben, finden Sie die Reportage 'User Interfaces als Erfolgsfaktor bei der graphisch-interaktiven Konfiguration' direkt hinter der Titelstory dieser Ausgabe. Den inVISION-Messestand auf der VISION finden Sie in Stuttgart im Foyer (Stand E110), direkt hinter den Drehkreuzen im Eingangsbereich.

Wir sehen uns in Stuttgart!

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

PS: Anfang Oktober ist das erste inVISION-ePaper 'Objektive & Beleuchtungen' erschienen. Dieses kann kostenfrei als PDF auf der inVISION-Homepage (www.invision-news.de/Downloadbereich) heruntergeladen werden.

**THE
FUTURE
IS NOW!**



New CamPerform camera series
More power – High standardization!
 up to 200.000 fps
 CMOS Sensor Technology
 4 x CoaXpress interfaces

Machine Vision
 High end Automation
2D/3D AOI



Bild: Rauscher GmbH

TITELSTORY

10 | nBase T beschleunigt GigE

INHALT

EMBEDDED VISION & INDUSTRIE-PCS

- 85 Neuheiten Industrie-PCs
- 88 Skalierbarer Embedded-Vision-Multi-Core-ARM-Rechner
- 90 Software-defined FPGA development environment
- 92 Embedded Stereo Vision based on Intel Arria 10 SCM
- 94 Was hat die Bildverarbeitung von Embedded-Systemen?
- 96 Marktübersicht Intelligente Kameras
- 99 Heterogene Computing-Architekturen für Smart-Kameras
- 102 Wärmebild-Kameramodule für Embedded-Systeme
- 104 Neuheiten Embedded Vision

3D-BILDVERARBEITUNG

- 106 Time-of-Flight camera for underwater applications
- 108 ToF-Kamera für Unterwassereinsätze und im Stahlwerk
- 110 Single-Image (Real-Time) Photometric Stereo
- 112 Neutronenkamera für zerstörungsfreie Materialprüfungen
- 114 Kundenspezifische Firmware für intelligente 3D-Sensoren
- 116 Shape-from-Shading für glänzende Oberflächen
- 117 Neuheiten 3D-Bildverarbeitung

SPECTRAL IMAGING

- 120 Kontinuierlich variable Filter für Hyperspectral Imaging
- 121 LWIR-Wärmebildkameras mit SLS-Detektoren
- 124 Konfokal-chromatisch messen im Inneren von Bohrungen
- 125 Schnelle Partikeldetektion dank polarisierter Beleuchtung
- 126 Neuheiten Spectral Imaging

LÖSUNGEN

- 128 Robotergreifer mit integrierter Bildverarbeitung
- 130 100% Schraubenprüfung mit vertikalem Drehteller
- 132 Fälschungen anhand des QR-Code-Aufdrucks erkennen
- 134 Track&Trace anhand von Oberflächen-Mikrostrukturen
- 136 Neuheiten Lösungen

USER INTERFACES

Erfolgsfaktor graphisch-interaktive Konfiguration

22 |



Bild: ifm electronic

POLARISATION

Zeilenkameras mit Polarisationsfiltern

30 |

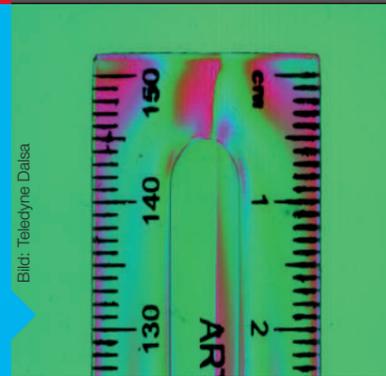


Bild: Teledyne Dalsa

FOKUSVARIABLE LINSEN

Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand

60 |



Bild: Sill Optics GmbH

TRACK&TRACE

Fälschungen anhand des QR-Code-Ausdrucks erkennen

132 |

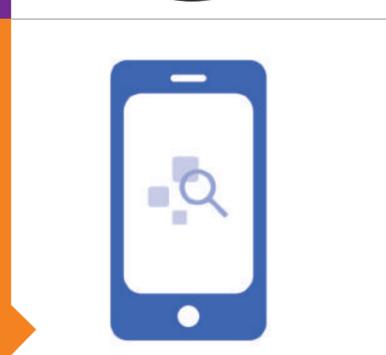


Bild: Systech International

AKTUELL

- 06 News
- 10 **Titel:** nBase-T beschleunigt GigE Vision auf 5Gbps
- 12 Interview: Chancen und Wettbewerber für nBase-T
- 14 Fünf Gründe für Ihren diesjährigen VISION-Besuch
- 16 Neue Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3
- 18 EMVA-Kolumne
- 20 Fraunhofer Allianz Vision untersucht IBV-Zukunftstrends
- 22 Reportage: Bedienbarkeit von IBV-Software im Test
- 135 Impressum
- 137 Vorschau 2017 / Firmenindex
- 138 Lexikon der Bildverarbeitung: Bildverarbeitungslösungen

KAMERAS & INTERFACES

- 30 Zeilenkameras mit mehreren Polarisationsfiltern
- 32 Highspeed-Zeilenkamera mit Zeilenraten bis 600kHz
- 34 Kameras mit EHEDG-gerechten Gehäusebaukasten
- 36 Preiswerter HDR-CMOS-Sensor für den Außeneinsatz
- 38 Kameragehäuse mit aktiver Peltier-Klimatisierung
- 40 Interview: Intelligenz schlägt Geschwindigkeit
- 42 USB3.1 Gen 1 Kamera mit USB-Type-C Anschluss
- 44 Monochrome 8k-Zeilenkameras bis 200kHz
- 45 Neuheiten Kameras & Interfaces

KOMPONENTEN

- 50 Applikationsspezifische Visionlösungen selbst entwickeln
- 74 Neuheiten Komponenten

OBJEKTIVE & FILTER

- 54 Die richtige Bildqualität für High-Speed-Lösungen
- 56 Optical filters assure angular insensitivity over the FOV
- 58 Spektrale Anpassung ohne Strahlversatz mittels Filter
- 60 Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand
- 63 Neuheiten Objektive

BELEUCHTUNGEN

- 65 Zeilenbeleuchtung mit 5Mio. Lux
- 66 Industrielle Einsatzbereiche von UV-LED-Beleuchtungen
- 68 Marktübersicht Zeilenbeleuchtungen
- 72 Neuheiten Beleuchtung

DEEP LEARNING

- 78 Will neural network processors become mainstream?
- 80 Expertenrunde Deep Learning: Hype oder Baustein für die IBV-Zukunft?
- 82 Computer-Vision-Algorithmen analysieren Kunstwerke

A+ | USB 3 | RJ45

THE NEXT GENERATION OF INDUSTRIAL ASSEMBLIES.

www.alsium.com



Visit us
8.- 10. November 2016
Vision Stuttgart
Hall 1 / Booth G18

inVISION ePaper 'Objektive & Beleuchtungen'

Das erste reine ePaper der inVISION ist erschienen. Das kostenlose PDF mit dem gesamten 64-Seitigen Sonderheft 'Objektive & Beleuchtungen' kann ohne Registrierung von der inVISION Homepage heruntergeladen werden. Eine Printversion des Sonderheftes wird es nicht geben.

www.invision-news.de/downloadbereich



Bild: TeDo Verlag GmbH



Bild: Flir Systems GmbH

Flir kauft Point Grey

Für knapp 253 Mio. US\$ hat Flir Systems den Kamerahersteller Point Grey Research übernommen. Die Kanadier werden dem Business Bereich Integrated Imaging Solutions zugeordnet, der zu dem Segment OEM and Emerging gehört. Die komplette Akquisition soll bis Ende des Jahres abgeschlossen sein.

www.ptgrey.com

Erfolgreicher Start in Heidelberg

Vom 8. bis 9. September fand am Mathematikum in Heidelberg das erste International Machine Vision Forum statt, das vom EMVA und dem Heidelberger Bildverarbeitungsforum organisiert wurde. Bereits beim ersten Mal kamen knapp 130 Teilnehmer, davon ca. 30% aus dem Ausland. Unter dem Motto 'Image Processing Algorithms' wurden an beiden Tagen aktuelle Forschungsarbeiten aus der Wissenschaft präsentiert. Zukünftig soll das Forum jährlich in unterschiedlichen Ländern stattfinden.

www.emva-forum.org



Bild: EMVA European Machine Vision Association

70 Jahre Sick

Am 26. September feierte die Sick AG mit einem Festakt das 70-jährige Firmenjubiläum. Dr. Robert Bauer (rechts), Vorsitzender des Vorstands, begrüßte zur Jubiläumsfeier zahlreiche Gäste, wie z.B. den Baden-Württembergischen Ministerpräsidenten Winfried Kretschmann (Mitte). Natürlich ließ es sich auch Gisela Sick, Witwe des Firmengründers Erwin Sick und Ehrenvorsitzende des Sick Aufsichtsrats, nicht nehmen, an die Anfänge des Unternehmens zu erinnern.

www.sick.de



Bild: Sick AG

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING • LIGHT • TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps



Von der Aufgabe zur Lösung – Kapitel 2

AUFGABE

Von elektrischen Platinen bis zu Display-Panels – die Packungsdichte wird immer größer. Das erfordert die richtige Kamera für eine präzise, kostengünstige und schnelle Inspektion.



LÖSUNG

Unsere hochauflösenden Kameras bieten zahlreiche Features für die detaillierte Inspektion großer Objekte.

- > Ersetzen Sie mehrere Kameras mit einer einzigen 9-, 12-, oder 20-Megapixel-Kamera.
- > Erhöhen Sie den Durchsatz dank fortschrittlicher Trigger-Funktionen und hoher Bildraten.
- > Erhalten Sie höchst detaillierte Bilder mit herausragendem Dynamikbereich und geringem Rauschen.

Weitere Informationen finden Sie unter ptgrey.com/highres



Echtzeitkomprimierung thermografischer Messdaten

Um die Komprimierung thermografischer Messdaten in Echtzeit weiter voranzutreiben, verfolgt Infratec zusammen mit der Universität Stuttgart den Ansatz, Thermogramme bereits simultan während ihrer Entstehung vom Datenvolumen her zu reduzieren. Bei der Echtzeitkomprimierung können die Grenzen, in denen die Digitalwerte der einzelnen Pixel komprimiert werden, exakt bestimmt werden. Das Forschungsteam hat Messdaten bereits um bis zu 80% im Vergleich zur ursprünglichen Größe komprimieren können, ohne entscheidend an Bildqualität und Messgenauigkeit zu verlieren.

infratec.de



Bild: TeDo Verlag GmbH

Erfolgreiche KMM-Tagung von Hexagon

Die zweitägige Fachtagung 'Automatisierung & Multisensorik in der Koordinatenmesstechnik' bei Hexagon in Wetzlar fand bereits zum dritten Mal statt. Norbert Hanke (Bild), CEO Hexagon Manufacturing Intelligence, konnte im Rahmen seiner Keynote dabei knapp 180 Teilnehmer begrüßen. Während die Besucher vormittags in zwei parallelen Sessions Vorträge gehalten bekamen, fanden nachmittags Livevorführungen der Systeme im Demo-Center statt.

www.hexagon.com

Weltweiter Robotermarkt bis 2019 im Aufwind

Laut Prognose des 'Welt-Roboter-Reports 2016' der IFR werden bis 2019 mehr als 1,4Mio neue Industrieroboter in den Fabriken rund um den Globus installiert. Dabei stammen 65% der Länder mit einer überdurchschnittlichen Anzahl von Industrierobotern pro 10.000 Arbeitnehmer aus der EU. 40% des weltweiten Marktvolumens an Industrierobotern werden 2019 alleine in China verkauft. Die Zahl der weltweit eingesetzten Industrieroboter steigt bis 2019 auf rund 2,6Mio. Einheiten. Für 2017 bis 2019 wird mit einem weiteren globalen Zuwachs von durchschnittlich mindestens 13% im Jahr (CAGR) gerechnet.

www.ifr.org

Embedded Vision EU-Projekt

Ziel des mit fast 4Mio.€ geförderten EU-Projekts Tulipp (Towards Ubiquitous Low-power Image Processing Platforms) ist es leistungsstarke und energieeffiziente Embedded-Systeme für komplexe Bildverarbeitungsanwendungen zu entwickeln. Das Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung einer Referenzplattform für Bildverarbeitungssysteme. Dabei werden Richtlinien zur geeigneten Auswahl von Recheneinheiten und Kommunikationsinfrastrukturen für die Instanziierung der Plattform definiert, mit dem Ziel den Energieverbrauch, die Entwicklungskosten und die Produkteinführungszeit zu reduzieren.

www.thalesgroup.com



Bild: Thales Avionics Electrical Systems

IoT-Kongress des VDE

Vom 7.-8. November findet im Mannheimer Rosengarten der VDE-Kongress zum Thema Internet der Dinge (IoT) statt. Knapp 200 Rednern und Poster werden dabei Themen wie Industrie 4.0, Energie, Mobilität, Gesundheit und Wohnen beleuchten. Konzeptionell wird der Kongress durch eine umfangreiche Technologie- und Innovationsausstellung, Workshops und Foren ergänzt. Der Veranstalter erwartet 1.500 Teilnehmer aus dem In- und Ausland.

www.vde-kongress.de

- Anzeige -

Kameragehäuse!

autoVimation.com



PRODUKTEINFÜHRUNG UC SERIE

TECHSPEC® ULTRA-KOMPAKTE OBJEKTIVE

Exzellente Auflösung für kleine Sensoren



- Entwickelt von Bildverarbeitungsexperten
- Hergestellt von Perfektionisten
- Attraktive Preisgestaltung für Sie

KONTAKTIEREN SIE UNSERE
EXPERTEN NOCH HEUTE!

DR. BORIS LANGE
Dipl.- Phys. &
Spezialist für
Bildverarbeitung

NICHOLAS SISCHKA
Ingenieur
für
Bildverarbeitung

GREG HOLLOWS
Bereichsleiter
Bildverarbeitung

BESUCHEN SIE UNS:

Halle H1, Stand 1E41
8. - 10. November 2016
Messe Stuttgart



Edmund optics | worldwide

www.edmundoptics.de/uc-series

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



Turbo für GigE Vision

GigE Vision auf 5Gbps beschleunigen mit nBase-T

Die 120MB/s Transferleistung von GigE bremst derzeit aktuelle Kameras aus. Das nBase-T Interface steigert die Transferleistung ohne Kompression von 1Gbps auf 5Gbps und dies mit den gleichen Kabeln und Software.

Nach dem Start im Jahr 2006 sind heute laut einer AIA-Studie über 50 Prozent aller neuen Kameras mit dem GigE Vision Interface ausgestattet. Die Vorteile des kostengünstigen Interfaces bezüglich Verkabelung, Stabilität, Eignung für Multi-Kamera-Set-Ups, herstellerübergreifender Standardisierung und natürlich Kosten sind bekannt. Was sich zehn Jahre lang weltweit bewährt hat, beginnt aber derzeit in neuen Applikationen eine gewisse Schwäche zu offenbaren. Die Transferleistung von ca. 120MB/s waren vor zehn Jahren auf Höhe des Bandbreitenbedarfes damaliger Sensoren. Aktuelle CMOS-Sensoren von e2v, Onsemi und Sony liegen aber in Bereichen von 400MB/s und mehr und lassen GigE immer häufiger an seine Leistungsgrenze

stoßen. Um von der begrenzten Transferleistung nicht ausgebremst zu werden und trotzdem GigE Vision mit seinen Vorteilen zu nutzen, bieten einige Kamerahersteller Kompressionstechnologien an: die Bilddaten werden in der Kamera komprimiert und als codierter Inhalt über Standard GigE übertragen. Damit lassen sich Faktor zwei bis vier mehr Daten auf die 1Gbps Bandbreite von GigE pressen. Die Kompression ist allerdings immer abhängig vom Bildinhalt und auf der Seite des PCs muss eine Softwaredekompression vor der Bildanalyse stattfinden. Um dies zu vermeiden, kommt nBase-T ins Spiel. nBase-T ist eine Ethernet PHY-Spezifikation für 2,5 bzw. 5Gbps und beschleunigt die 120MB/s von GigE um den Faktor 2,5 bzw. 5.

Daten werden über den gleichen RJ45-Stecker, über existierende CAT5e/CAT6 Verkabelung bis 100m Länge, unkomprimiert mit dem unveränderten GigE Vision Protokoll mit bis zu 500MB/s übertragen.

Wer steht hinter nBase-T?

Getrieben wird der nBase-T Standard von einem Konsortium aus mehr als 60 Firmen, darunter Namen wie Intel, Cisco, Xilinx, Marvell oder Qualcomm. Die Notwendigkeit nach höheren Übertragungsraten über existierende CAT5e/CAT6-Verkabelungen sind durch die ca.700Mio.km Kupferkabel, die heute in Bürokomplexen, Forschungszentren, Wohnarealen etc. verlegt sind, genauso im IT-Umfeld gegeben. Nachdem man mit mobilen

Bild: Per Mejdal Rasmussen, Wikimedia commons, lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

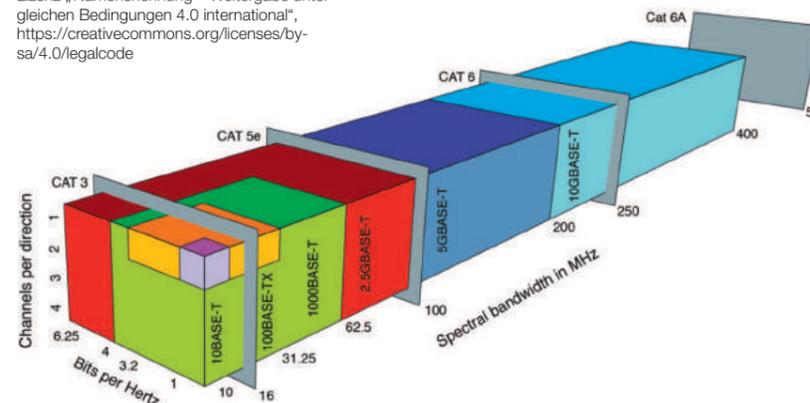


Bild 2 | Ethernetgeschwindigkeiten mit den zugehörigen Kabelkategorien. 2,5 Gbase-T und 5 Gbase-T

Geräten Wireless-Verbindungen zum nächsten Access Point mit bis zu 5Gbps aufbaut, haben sich diese in der existierenden Netzwerkinfrastruktur zu Bottlenecks mit 1Gbps entwickelt. 10GigE jedoch erfordert entweder eine fiberoptische Übertragung oder CAT6a-Verkabelung, um die volle Reichweite von 100m zu nutzen. Der Wechsel des physikalischen Übertragungsmediums für 10GigE würde gigantische Kosten verursachen, sodass das Ziel der IT-Industrie eine gesteigerte Bandbreite auf existierenden Medien ist.

Was hat der Bildverarbeiter davon?

Ein Vorteil des GigE Vision Protokolls ist die Unabhängigkeit vom physikalischen Ethernet Layer. Da sich mit nBase-T ausschließlich dieser ändert, lässt sich GigE Vision 100 Prozent transparent übertragen, ohne dass Software oder Firmware angepasst werden müssen. Ein Mechanismus, den man heute schon nutzt, wenn GigE Vision Kameras z.B. auf einem 10GigE Switch zusammengeführt oder drahtlos über Wifi übertragen werden. Alleine durch Verwendung eines nBase-T Senders (=Kamera) und eines Empfängers (=Netzwerkkarte) lässt sich

ein unkomprimierter Highspeed-Bildtransfer umsetzen, der softwareseitig zu 100 Prozent auf GigE Vision beruht. Bildverarbeitungssoftware kann also genau so verwendet werden, wie sie heute ist. Eine nBase-T Netzwerkkarte meldet sich im Betriebssystem als Standardethernetadapter, eine nBase-T Kamera als Standardethernet Teilnehmer. Das gesamte GigE Vision Protokoll läuft wie gehabt, nur eben mit bis zu 500MB/s. Alle Vorteile wie lange Kabelstrecken, verteilte Systeme, PoE zur Stromversorgung, IEEE1588 Precision Time Protokoll, Autonegotiation der Übertragungsgeschwindigkeit und sogar der Mischbetrieb von Geräten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten oder Medien (Kabel/drahtlos) ist unverändert möglich.

Welche Produkte gibt es?

nBase-T fasst schnell Fuß in der IT-Industrie und daher sind nBase-T Produkte wie Netzwerkkarten, Switches, PHY-Bausteine, Protokollanalytoren, Ethernetcontroller bereits standardmäßig verfügbar. Auch für die Bildverarbeitung gibt es erste Produkte: Pleora zeigt auf der Vision ein nBase-T Kamerainterface für OEMs. Entwickler von Spezialkameras oder anderen bildgebenden Geräten wie

Flat-Panel-Detektoren können damit nBase-T nahtlos integrieren und so den Datendurchsatz auf 5Gbps steigern. Die Technologie gibt es auch als FPGA IP-Core, wenn es zu 100 Prozent auf eigener Hardware integriert werden soll. Die neuen Zeilenkameras der Eliixa+ und UniiqaA+ Serien von e2v setzen ebenfalls auf nBase-T und liefern 2k- oder 4k-Auflösung in Monochrom mit bis zu 140kHz bzw. in Farbe mit bis zu 100kHz. Gerade Anwendungen mit Zeilenkameras erfordern häufig hohe Kabelstrecken und auch Mehrkamerasysteme sind oft anzutreffen. Daher wurde dort der Ruf nach Netzwerkübertragungen immer lauter. Allerdings wäre der Wechsel auf 10GigE mit externen CL-10Gig fiberoptischen Umsetzern mit hohem Kostenaufwand, bzw. für 1GigE eben nur bei drastischer Beschneidung der Zeilenrate umsetzbar. Die neuen Modelle mit nBase-T kombinieren alle Vorteile: hohe Transferleistung und Kabellängen sowie gleichzeitig die Möglichkeit, existierende Software, auch unter Verwendung beliebiger Bibliotheken, unverändert weiterverwenden zu können. Damit lassen sich für langsame Anwendungen die neuen nBase-T Kameras genauso in einer klassischen 1Gbps-GigE-Umgebung betreiben.

Fazit

nBase-T ist kein neues Interface, das auf die Bildverarbeiter losgelassen wird. Es ist eine neue Technologie aus der IT-Industrie, die auf die bestehende Infrastruktur und Leistungsfähigkeit von GigE Vision setzt, und diese um den Faktor fünf steigert. Ohne Dinge neu lernen oder entwickeln zu müssen, profitieren die Anwender von der hohen Geschwindigkeit in Kombination mit der günstigen Verkabelung einer CAT5e/CAT6-Leitung und dem bewährten GigE Vision Protokoll. ■

www.rauscher.de

Autor | Raoul Kimmelman, Geschäftsführer, Rauscher GmbH



Option statt Substitution

Welche Möglichkeiten bietet das nBase-T Interface?

Das neue Highspeedinterface nBase-T bietet viele neue Möglichkeiten für die Bildverarbeitung, aber wie ist es im Wettbewerb mit anderen Interfaces positioniert? inVISION hatte die Möglichkeit, sich kurz über dieses Thema mit Raoul Kimmelman, Geschäftsführer der Rauscher GmbH zu unterhalten.

inVISION Welche neuen Märkte sehen Sie für nBase-T?

Raoul Kimmelman: nBase-T tritt in der Bildverarbeitung nicht an, um andere Interfaces zu substituieren. Es ist für einige Anwendungen eine interessante Option, da es eine bisher noch nicht vorhandene Kombination aus hohem Datendurchsatz bis 500MB/s und gleichzeitig allen GigE Vision Vorteilen darstellt. Lebensmittel-sortierung, Druckbild-, Label- und Bahnwarensinspektion von Textil, Papier und Folie sind hier Beispiele. In diesen Anwendungen wird die Farbbildverarbeitung immer wichtiger und so trifft dort

denste Interfaces koexistieren können und auch müssen. Die Kameraschnittstelle, die allen Anwendern perfekt passt, existiert nicht. Darum wird es keine generellen Verschiebungen von CXP zu nBase-T geben. CXP hat sich im Highspeedsegment gut etabliert und leistet als framegrabberbasiertes Interface einen deutlich höheren Datendurchsatz, sogar mit der Option des Pre-Processing auf der Framegrabber-Hardware. nBase-T geht eher in die Nahtstelle zwischen GigE Vision und Camera Link (CL) Full – aber eben als framegrabberloses Interface mit hohen Kabelstre-

ren Stückzahlen verkauft, da die framegrabberlosen Lösungen eben nicht mehr die Bandbreite der neuen Sensortechnologien schaffen. Und nach wie vor bietet eine dedizierte Grabber-Hardware das stabilste und deterministischste Zeitverhalten in allen Applikationen. Nein, denn GigE und USB3 Vision sind erfolgreiche und stabile Schnittstellen. Wenn nicht die Anforderung an höchste Datenraten oder hochgenaues Zeitverhalten besteht, gibt es auch viele gute Gründe auf einen Framegrabber zu verzichten. Mit unserer Erfahrung und unseren Partnern ist die Rauscher GmbH



Bild: Rauscher GmbH

„nBase-T tritt in der Bildverarbeitung nicht an, um andere Interfaces zu substituieren“

Raoul Kimmelman, Rauscher GmbH

ein hoher Bandbreitenbedarf auf meistens groß dimensionierte Maschinen. Große Leitungslängen und auch Mehrkamerasysteme sind wegen großer Einlaufweiten oft erforderlich.

inVISION Das derzeit weit verbreitete Highspeedinterface dürfte wahrscheinlich CoaXPress (CXP) sein. Stehen CXP und nBase-T im direkten Wettbewerb miteinander?

Kimmelman: Ich bin der festen Überzeugung, dass in unserer Branche mit so diversen Anwendungsfeldern verschie-

cken und den Vorteilen von Ethernet, wie z.B. Multicast, PTP-Protokoll, etc.

inVISION Lange schon wird das Ende des Framegrabbers propagiert. Sorgt der steigende Bedarf nach Highspeedbildverarbeitung für eine Renaissance der Framegrabber?

Kimmelman: Ja und nein: Ja, denn in den letzten Jahren ist der Bedarf nach Datendurchsatz bzw. deterministischem Zeitverhalten (z.B. in Track & Trace Anwendungen) sprunghaft gestiegen. CL Medium/Full und CXP werden in höhe-

für jeden Fall perfekt aufgestellt. Ob analog, CL, CL HS, CXP, DVI/HDMI und SDI über Matrox PCIe Framegrabber, Pleora externe GigE/USB3 Converter oder eben GigE/USB3 Vision Kameras von Basler. Mit unserem langjährigen Know-how für alle Technologien beraten wir applikationsspezifisch und bieten für die jeweilige Anwendung die optimale Lösung. ■

www.rauscher.de

THE OF VISION 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.

08. – 10. November 2016
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Auf nach Stuttgart

Fünf Gründe für Ihren diesjährigen VISION-Besuch

Gründe, warum man auch dieses Jahr wieder die Messe Vision vom 8.-10. November auf dem Stuttgarter Messegelände besuchen sollte, gibt es viele. Neben den drei Trends Baugröße (kleiner), Geschwindigkeit (neue Interfaces) und Intelligenz (Embedded Vision), die mit entsprechenden Produkten an den Ständen zu sehen sein werden, haben wir die – unserer Meinung nach – wichtigsten Gründe zusammengefasst.

Grund 01: Weltweiter Treffpunkt

Nur die Vision schafft es, die weltweiten Hersteller und Anwender von Bildverarbeitungstechnologien zeitgleich an einem Ort zu vereinen. So findet man auf der Messe eine große Anzahl an Experten aus Deutschland und Europa, aber auch aus Amerika, Japan oder China. So hat sich beispielsweise die Anzahl der chinesischen Aussteller seit dem letzten Mal verdoppelt. Der internationale Anteil der Aussteller liegt mittlerweile bei 57 Prozent und die Ausstellerzahl verzeichnet mit über 400 Firmen voraussichtlich einen neuen Rekord.

Grund 02: Nur alle zwei Jahre

Inzwischen hat sich der zwei Jahre Rhythmus der Messe etabliert. Das bedeutet aber auch, wenn Sie es dieses Jahr nicht schaffen in Stuttgart vorbeizuschauen, dauert es erneut 24 Monate (!), bis sich wieder die Gelegenheit dazu ergibt. Also besser bereits im November nach Stuttgart fahren.

Grund 03: Embedded Vision

Jeder spricht über Embedded Vision, doch was hat der Anwender davon? Um diese Frage zu beantworten ist die VISION genau der richtige Ort. So geben über 15 Prozent der Messeaussteller an, dass sie entsprechende Embedded Vision Produkte in ihrem Portfolio haben. Zudem widmet sich die diesjährige Podiumsdiskussion auf den Industrial Vision Days genau diesem Thema. Unter Leitung der inVISION findet eine englischsprachige Ex-



Vom 8.-10. November sind in Stuttgart auch dieses Mal auf der VISION die aktuellen Trends und Produktneuheiten der Bildverarbeitung zu sehen.

pertenrunde am Dienstag, den 08. November ab 14 Uhr auf dem Forum in Halle 1 – Stand A75 statt. Zum zweiten Mal wird auch der IPC4VISION Gemeinschaftsstand organisiert, der direkt im Eingangsbereich von Halle 1 positioniert ist. Dort stellen verschiedene Aussteller am Gemeinschaftsstand ihre Kompetenz in Sachen Industrie-PCs für die Bildverarbeitung aus. Natürlich gibt es auch viele weitere Aussteller auf der Messe, die das Thema IPCs besetzen.

Grund 04: Industrial Vision Days

Das Vortragsforum Industrial Vision Days (Halle 1 – Stand A75) wird wie immer vom

VDMA Industrielle Bildverarbeitung organisiert. An allen drei Messtagen finden zahlreiche Vorträge zu allen Bereichen der industriellen Bildverarbeitung statt, ergänzt um die Podiumsdiskussion 'Embedded Vision – was hat der Anwender davon?' am Dienstag, den 8. November um 14 Uhr. Das vollständige Vortragsprogramm finden Sie auf der Homepage des VDMA (www.vdma.org/vision).

Grund 05: Integration Area

Neben den reinen Komponenten für die Bildverarbeitung, spielt deren Integration in Applikationen eine wichtige Rolle. Daher bietet die VISION mit der Integration Area

einen entsprechenden Bereich, in dem über 20 Systemintegratoren und Lösungsanbieter ihre Kompetenz zeigen.

Viele weitere Gründe

Falls Ihnen die fünf genannten Punkte noch nicht ausreichen sollten, haben wir natürlich noch einige weitere für Sie:

- Spectral Imaging: Seit vielen Jahren wird schon davon gesprochen, nun ist es endlich soweit sein. Das Messen jenseits des sichtbaren Bereichs mittels Hyperspectral Imaging, SWIR oder Thermografie ist inzwischen bezahlbar, bedienbar und industriell nutzbar. Zahlreiche Aussteller zeigen in Stuttgart, was sich bereits alles mit diesen neuen Technologien erreichen lässt.
- Food & Beverage: Bildverarbeitung für

den Lebensmittel-/Getränkereich stellt spezielle Anforderungen an die Technik. Um diese aufzuzeigen, sind dieses Jahr Messestände mit entsprechenden Produkten besonders gekennzeichnet.

- International Machine Vision Standards: Auch dieses Mal wird es wieder unter der Leitung des EMVA einen Gemeinschaftsstand (Halle 1 – Stand B11) der weltweiten Bildverarbeitungsverbände zu dem Thema International Machine Vision Standards geben. Dabei werden z.B. aktuelle (Normen-)Stände zu den neuen Versionen von Camera Link HS, EMVA1288 oder USB3.1 gezeigt. Daneben wird natürlich auch das zehnjährige GenICam-Jubiläum gefeiert.
- VDMA Technology Days: Neben dem Industrial Vision Days Forum gibt es erneut die VDMA-Technologietage (Halle 1

– Stand D07). Auch bei dem kleinen Bruder der Industrial Vision Days, werden an allen drei Messtagen Vorträge zu verschiedenen Themen geboten, die von Hochschulen oder Forschungseinrichtungen stammen. Das Vortragsprogramm steht auf der Homepage des VDMA (www.vdma.org/vision).

• inVISION Messestand: Natürlich sollten Sie auch am inVISION Messestand (Foyer Stand E110) vorbeischaun, den Sie direkt nach den Drehkreuzen im Eingangsbereich finden. Dort liegen unsere aktuellsten Ausgaben aus und Sie können den VISION Messeführer mitnehmen bzw. sich für den kostenfreien inVISION Newsletter anmelden. (peb) ■

www.vision-messe.de

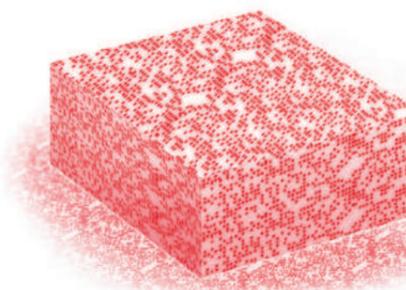
Anzeige



Want to see clear?

MVstereo Pseudo Random Pattern Generator

- 33.000 dots
- Designed for 660nm and 830nm
- Applications: 3D stereo vision, depth sensing, volume measurement, gesture recognition, bin picking





Erfolgreiche IBV-Projekte

Neue Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 strukturiert die Kommunikation zwischen Anbietern und Anwendern und schafft so eine gemeinsame Basis. Sie soll helfen, Missverständnisse zu vermeiden und Projekte effizient und erfolgreich abzuwickeln. Anfang September ist Blatt 3 der Richtlinie 'Abnahme klassifizierender Bildverarbeitungssysteme' erschienen.

In Blatt 1 der VDI/VDE 2632 geht es um Grundlagen und Begriffe, die für den Einsatz von Bildverarbeitungssystemen benötigt werden. Sie regelt eine einheitliche Ausdrucksweise auch im überbetrieblichen Umfeld und zeigt wesentliche Zusammenhänge auf. Blatt 2 der Richtlinienreihe gibt Hinweise für die Erstellung eines Lasten- bzw. Pflichtenheftes für Bildverarbeitungssysteme. Wesentliches Augenmerk wurde auf die Darstellung und Beschreibung von Einflussfaktoren sowie deren Auswirkungen gelegt. Die Projektpartner werden in die Lage versetzt, Einflussfaktoren während der Planung frühzeitig zu identifizieren und gemeinsam optimierte Lösungen zu erarbeiten. Für messende Bildverarbeitungssysteme sind quantitative Fähigkeitsbetrachtungen bereits Standard. Als Kenngröße wird hier üblicherweise die Messunsicherheit herangezogen. Dagegen gab es für klassifizierende Bildverarbeitungssysteme, deren Ergebnisse attributive Variable sind, bisher keine entsprechenden, etablierten Kenngrößen. Die neue Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3 'Abnahme klassifizierender Bildverarbeitungssysteme',

die Anfang September als Entwurf veröffentlicht wurde, schließt diese Lücke und betrachtet Kenngrößen, die die Klassifikationsleistung eines Bildverarbeitungssystems beschreiben.

Blatt 3: Abnahme klassifizierender Bildverarbeitungssysteme

Bei der Abnahme eines klassifizierenden Bildverarbeitungssystems kommt es darauf an festzustellen, ob das System die vereinbarte Leistungsfähigkeit besitzt und ob die Zuordnung zu den verschiedenen Fehlertypen mit der vereinbarten Sicherheit stimmt. Aufgrund der Vielfalt der Ausprägungen klassifizierender Bildverarbeitungssysteme ist es kaum möglich, eine allgemein für alle Aufgabenstellungen gültige Systematik zur Bewertung der Leistungsfähigkeit anzugeben. Die Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3 schlägt daher Vorgehensweisen zur Bewertung der Klassifikationsleistung bei der Abnahme von Bildverarbeitungssystemen anhand von typischen Beispielen aus der industriellen Prüftechnik vor, die als Leitfaden für ähnliche Fälle dienen können. Dabei werden die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Abnahmekonzepte, wie die Annahme mit Musterkatalogen oder Produkten aus der laufenden Produktion, mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen diskutiert. Die Richtlinie wendet sich gleichermaßen an Anwender und Anbieter von Bildverarbeitungssystemen und soll helfen, frühzeitig Kommunikationsfallen zu umgehen. Erstellt wurde Blatt 3 von einem VDI/VDE-Fachausschuss, an dem auch

Experten aus Mitgliedsfirmen der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung mitwirken. Das Dokument ist zweisprachig (Deutsch und Englisch) und somit auch in der Kommunikation mit internationalen Kunden einsetzbar. Durch die Kooperation mit dem VDI möchte der VDMA dazu beitragen, dass die Richtlinienreihe nicht nur in der Bildverarbeitungs-Community, sondern auch bei Anwendern bekannter wird. Denn die Richtlinien helfen, Missverständnisse zu vermeiden und Projekte effizient und erfolgreich abzuwickeln. „Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 strukturiert die Kommunikation zwischen Anbietern und Anwendern – so werden Bildverarbeitungsprojekte zum Erfolg“, sagt Dr. Horst Heinol-Heikkinen, Geschäftsführer Aseotics und Mitglied im Vorstand der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung. Herausgeber der Richtlinie ist die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik. Die Richtlinie ist in deutscher/englischer Fassung zum Preis von 76,30€ beim Beuth Verlag (www.beuth.de) erhältlich. Die Möglichkeit zur Mitgestaltung durch Stellungnahmen bestehen durch Nutzung des elektronischen Einspruchsportals auf www.vdi.de/einspruchsportal. Die Einspruchsfrist endet am 28.02.2017. ■

www.vdi.de/2632

Autorin | Anne Wendel, VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung

Für Visionäre.

ifm – close to you!

Besuchen Sie die ifm auf der Weltmesse für industrielle Bildverarbeitung. Erleben Sie einen der größten Anbieter für Automatisierungstechnologie und lassen Sie sich von innovativen Ideen und Konzepten begeistern. Denn live sind wir am besten!

Hold the vision, trust the process.





Bild: Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG



Anfang September fand am Mathematikon in Heidelberg das erste 'International Machine Vision Forum' statt, das vom EMVA und dem Heidelberger Bildverarbeitungsforum organisiert wurde.

Tradition und Premiere Vision (Night) 2016 und Embedded Vision Europe 2017

Mit der Vision 2016 in Stuttgart steht das internationale Branchentreffen unmittelbar bevor. Neben der International Vision Night und dem International Machine Vision Standard-Stand auf der Messe kündigt die EMVA für 2017 die erste Embedded Vision Europe Konferenz an.

In guter Tradition lädt die EMVA am Vorabend des ersten Messtages zur 'International Vision Night 2016'. Das zwanglose Get-together am 07. November findet in diesem Jahr in Stuttgart im wieder eröffneten Restaurant Plenum statt. Teilnehmer können sich für die wenigen Restplätze unter www.emva.org/vision16 registrieren. Auf den drei folgenden Messtagen ist die EMVA – wie in den vergangenen Jahren – als federführender Organisator mit der Sonderschau 'International Machine Vision Standards' vertreten. In Halle 1, Stand B11 zeigen Bildverarbeitungsexperten die Einzelheiten der gängigsten Branchenstandards und stehen beratend zur Verfügung, wenn es darum geht den richtigen Standard für die jeweilige Anwendung auszuwählen. Besonders gewürdigt wird der von

der EMVA gehostete Schnittstellenstandard GenICam, der in diesem Jahr sein zehnjähriges Jubiläum feiert. Erfolgreich gestartet ist auch das erste 'European Machine Vision Forum' an der Universität Heidelberg, das circa 130 Experten aus akademischer Forschung und Industrie zum technologischen Austausch zusammenbrachte. Der Termin für das zweite Forum steht mit dem 7. bis 8. September 2017 bereits fest, der Tagungsort wird noch bekannt gegeben. Gleichmaßen gut nachgefragt wird der aktuelle EMVA Marktreport 2016 'Machine Vision in the UK and Ireland'. Die Studie beschreibt detailliert die beiden Bildverarbeitungsmärkte und listet knapp 350 identifizierte Player mit Namen und Website auf. EMVA-Nichtmitglieder können den 59-seitigen Report als PDF

zum Preis von 345,-€ zzgl. MwSt. über info@emva.org bestellen. Im Herbst 2017 richtet die EMVA zusammen mit der Landesmesse Stuttgart vom 12. bis 13. Oktober im ICS Stuttgart die 'Embedded Vision Europe 2017' aus, die erste europäische Konferenz zum Thema Embedded Vision. Die Veranstaltung gibt dieser für die Bildverarbeitungsbranche immer wichtiger werdenden Technologie eine eigene Plattform. Zielgruppe der Veranstaltung sind Produktentwickler und Anwender von Embedded Vision (Systemen). ■

www.emva.org

Autor | Thomas Lübckemeier, Geschäftsführer, EMVA

PAINKILLER



Das Zwillingskonzept aus der Smart Camera mvBlueGEMINI und der Software mvIMPACT-CS ist der „Blutdrucksenker“ für alle Einsteiger, Anwender und Systemintegratoren in der industriellen Bildverarbeitung, die schnell, einfach und ohne Programmieraufwand eine Inspektion konfigurieren möchten.
„Out of the box“, „Plug & Work“, diesen Schlagworten wird das Zwillingskonzept gerecht. Hardware und Software bilden eine perfekt abge-

stimmte Einheit. Mit der per Browser konfigurierbaren Software lassen sich, über die benutzerfreundliche Menüführung und die Wizard-Funktion, Inspektionen visuell und intuitiv erstellen. Die „Tool-Box“ der mvIMPACT-CS bildet dabei die Basis um Applikationen hocheffizient realisieren zu können. Das offene System ermöglicht Profis, bei Bedarf ihre „Tool-Box“ zu erweitern.

Aktuellste Features auf: www.mv-painkiller.de

MATRIX VISION GmbH · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0 · info@matrix-vision.de · www.matrix-vision.de



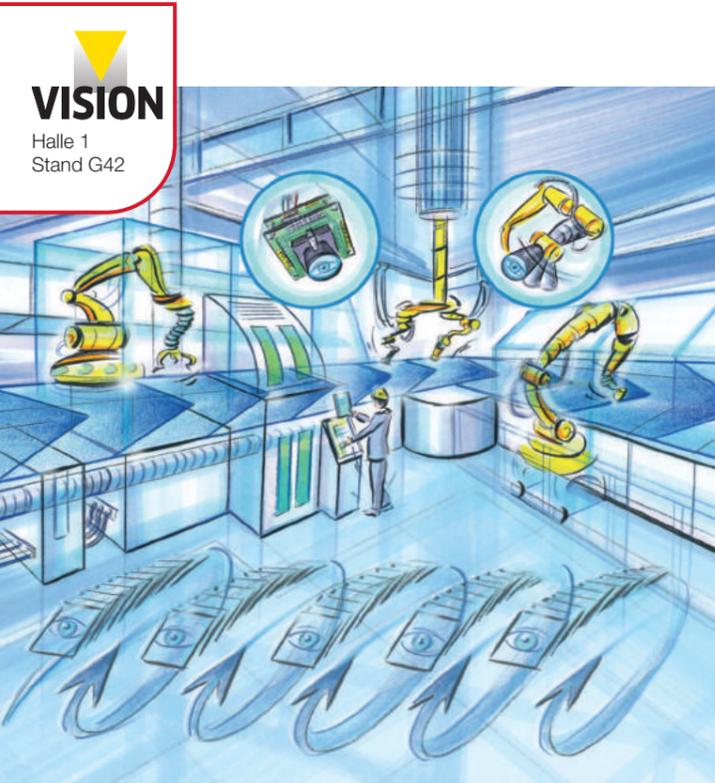


Bild: Heyko Stöber, Fraunhofer-Allianz Vision

Die industrielle Bildverarbeitung profitiert als Hochtechnologie in besonderem Maße von technischen Innovationen und steht im Fokus vieler Anwenderbranchen. Große Fortschritte z.B in der Sensorik, Abbildungsoptik, bei Komponenten wie Beleuchtungen und nicht zuletzt in der rechnergestützten Auswertung der Bilddaten erhöhen die Vielfalt und die Einfachheit der Anwendung immens. So lassen sich heute Aufgabenstellungen bewältigen, die bisher technisch nicht lösbar waren. Zudem definieren innovative, kostengünstigere Technologien die Schwelle zum wirtschaftlichen Einsatz von Bildverarbeitungssystemen ständig neu und erhöhen damit die Akzeptanz beim Anwender.

Roadmap Bildverarbeitung

Wie sieht die Bildverarbeitung in Zukunft aus?

Die Zukunft der industriellen Qualitätssicherung werden daher intelligente Bildverarbeitungssysteme und optische Mess- und Prüftechnik mitbestimmen, die weit komplexere Aufgaben erfüllen, als das automatisierte Erfassen ausgewählter Inspektionsdaten an isolierten Überwachungspunkten. Als unverzichtbare Komponenten der Automatisierungstechnik werden solche Systeme zukünftig, gewissermaßen als die Sinnesorgane einer durchgängig vernetzten Produktion, nahezu in Echtzeit massenhaft Material-, Produkt- und Prozessdaten zur Verfügung stellen und auswerten. Vor diesem Hintergrund kommt auch der Entwicklung von Big-Data-Technologien für die Bildverarbeitung und deren Überführung in die industrielle Anwendungspraxis große Bedeutung zu. Denn um autonom intelligente Entscheidungen zu treffen, benöti-

gen Automatisierungssysteme, als auch die überlagerten Steuerebenen, eine fundierte Datengrundlage. Herausforderungen in Bezug auf das Datenhandling bestehen insbesondere in der konsistenten Zusammenführung der vollständigen Daten über ein Produkt entlang seines gesamten Produktions- und Lebenszyklus. Dafür notwendig sind standardisierte Schnittstellen zwischen Bildverarbeitungssystemen und Automatisierungstechnik sowie einheitliche Datenmodelle, die die Fusion multimodaler Sensordaten und den sicheren Datenaustausch ermöglichen. Die Leistungsfähigkeit und der Spektralbereich der zur Bildgewinnung eingesetzten Kameras werden dabei immer größer und die Kombination unterschiedlicher Sensortypen vielfältiger. Technologisch gelöst werden muss auch die praktische Realisierung der Vernetzung über alle In-

formationsebenen, auf deren Basis die verteilte Intelligenz vieler autonomer Systeme künftig die zentralen Steuerungen wohl ablösen wird.

Flexibilität und Anpassungsfähigkeit

Ein zentrales Kriterium für die Zukunftsfähigkeit von Bildverarbeitungssystemen wird auch die Möglichkeit zur einfachen Prozessintegration sein. In diesem Zusammenhang sind Aspekte wie Miniaturisierung, Modularität und Mobilität insbesondere aber Flexibilität, also die anwendungs- und ortsungebundene Einsatzfähigkeit, Trends der nächsten Jahre. Die Ausstattung kommender Generationen von Bildverarbeitungslösungen mit der dafür benötigten, eigenständigen Funktionalität und Kommunikationsfähigkeit ist

deshalb eine zwingende Voraussetzung. In der individualisierten Produktion von morgen werden Mess- und Prüfsysteme nicht mehr auf feste Arbeitsschritte oder Aufgaben ausgelegt sein, sondern sich an unterschiedlichste Randbedingungen, wie Prüfinhalte, Fehlerklassen oder Gestalt der Prüfobjekte frei anpassen lassen. Besser noch: Sie haben von vornherein die notwendige Intelligenz bereits implementiert, um die Anpassungen selbst vornehmen zu können. Sie verfügen damit über die Fähigkeit zur Selbstkonfiguration und arbeiten autonom und selbstlernend, ohne dass jede Anwendungsvariante fallspezifisch vorgegeben werden muss.

Effizienzsteigerung durch Simulation

Wesentliche Fortschritte in der Flexibilisierung und anforderungsspezifischen Funktionsanpassung von Bildverarbeitungssystemen werden durch die zunehmende Verfügbarkeit digitaler Modelle erzielt. Simulation mittels Modellbildung wird in Zukunft zumindest teilweise aufwendige Teststellungen ersetzen und als Planungswerkzeug einen festen Platz im Entwurfs- und Optimierungsprozess von Bildverarbeitungslösungen einnehmen. Hier besteht großer Forschungsbedarf in der Entwicklung von Methoden und Verfahren zur virtuellen Prüfplanung, Systemauslegung und zur realitätsnahen Simulation von Bildverarbeitungsaufgaben. Darüber hinaus können Simulationstechniken die Datenbasis liefern, um Bildverarbeitungssysteme, auch ohne realen Aufbau, unter reproduzierbaren Bedingungen systematisch zu erproben, funktionell abzusichern und hinsichtlich ihrer Systemleistung objektiv zu vergleichen. Weitere Perspektiven eröffnen sich, wenn es künftig gelingt, nicht nur die Planung von Prüfungen und die Systemauslegung durch Experimente an einem Modell zu realisieren, sondern auch die Bilder selbst sensorrealistisch zu simulieren, die der Systementwurf von einer realen Szene erzeugen würde. So könnte unbegrenzt

Ausgangsmaterial für die Bildverarbeitung zu beliebigen Aufgabenstellungen generiert werden. Auf diese Weise werden Szenarien und Anwendungen realisierbar, die aufgrund ihrer Komplexität bislang nicht beherrscht oder wirtschaftlich nicht bewältigt werden konnten.

Neue Technologien und Anwendungsbereiche

Für die Bildverarbeitung besteht somit die Chance, in neue Kundenbranchen und Marktsegmente vorzudringen, die in der Vergangenheit nicht adressiert werden konnten. Ein wesentlicher Zukunftstrend sind Bildverarbeitungssysteme zur Materialcharakterisierung. Technologische Grundlage hierfür sind multispektrale Sensoren, die über den sichtbaren Bereich des Spektrums hinaus in der Regel auch weitere Spektralbereiche der elektromagnetischen Strahlung nutzen, um Bilddaten zu erfassen. Solche Systeme lassen sich etwa bei der Rohstoffgewinnung, der Herstellung neuartiger Materialien, in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, in der Medizintechnik oder für das Recycling einsetzen. Auch der Agrarsektor wird in diesem Zusammenhang künftig von den Fortschritten in der Bildverarbeitung profitieren. Weitere neue Anwendungspotenziale bestehen im Einsatz von Bildverarbeitungssystemen, die den Menschen und seine Handlungen beobachten können. Die technologischen Grundlagen für solche Systeme werden durch günstige Kamerasysteme, durch Sensorsysteme zur 3D-Erfassung des Raums und durch

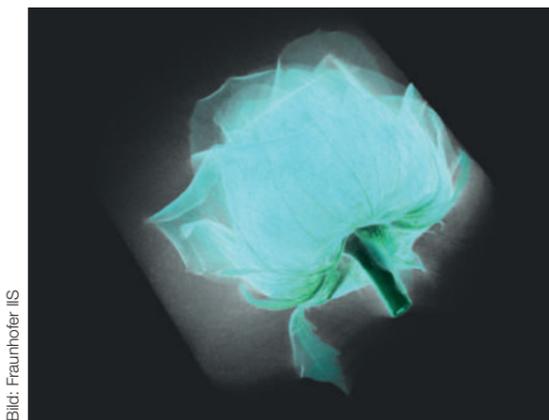


Bild: Fraunhofer IIS

Mit Röntgencomputertomographie kann das Wachstum von Pflanzen analysiert werden.

verbesserte Verfahren und Algorithmen zur Bildauswertung gebildet. Mögliche Anwendungsbereiche reichen vom industriellen Sektor als Hauptmarkt, beispielsweise für die Mensch-Maschine-Interaktion, über intelligente Verkehrs- und Sicherheitssysteme zur Abwendung von Gefahren bis hin zur Gesundheitsfürsorge und Pflege. Gerade in diesem Umfeld spielt die gesellschaftliche Akzeptanz von Bildverarbeitungssystemen eine entscheidende Rolle. Künftig notwendig sind daher günstige Systemlösungen, die strengen Kriterien etwa bezüglich einfacher Bedienung, Zuverlässigkeit und insbesondere hinsichtlich Datensicherheit genügen. ■

www.vision.fraunhofer.de

Autor | Michael Sackewitz, Fraunhofer-Allianz Vision

Roadmap Industrielle Bildverarbeitung

Die vorgezeichneten Entwicklungen und weitere Zukunftstrends sind Ergebnisse einer Foresight-Studie der Fraunhofer-Allianz Vision, die unter dem Titel Roadmap Industrielle Bildverarbeitung veröffentlicht wurde und über das Büro der Fraunhofer Allianz Vision kostenpflichtig bezogen werden kann.

shop.vision.fraunhofer.de



Bild 1 | Besser und ansprechender kann man das kaum machen: Eine Seite im Assistent für die Parametrierung einer Vollständigkeitskontrolle in der Software von ifm

Benutzerfreundlichkeit im Fokus

Reportage: Bedienbarkeit von IBV-Software im Test

Immer mehr Anbieter liefern Software für die interaktive Konfiguration von Bildverarbeitungsanwendungen. Bei der Masse an Funktionalität bleibt allerdings schnell die Bedienbarkeit auf der Strecke. Im Rahmen dieses Beitrages sollen die User Interfaces (UI) der Softwarepakete Vision Designer (Cognex), Design Assistant (Matrox Imaging) und Merlic (MVTec) etwas genauer betrachtet werden.

Bildverarbeitungssoftware für die PC-Plattform, die man ohne Programmierung interaktiv für eine industrielle Anwendung konfigurieren kann, gibt es seit Mitte der 90er Jahre am Markt. In den letzten Jahren haben einige der großen Bibliothekshersteller wie Cognex, Matrox und MVTec ihr Produktportfolio um entsprechende Softwareprodukte erweitert. Im Rahmen eines Beratungsprojektes ergab sich die Gelegenheit, neben weiteren Softwarepaketen und Vision-Sensoren den Cognex Vision Designer, den Matrox Design Assistant

und MVTecs Merlic genauer kennenzulernen. Alle drei genannten Anbieter positionieren sich ähnlich wie MVTec, die Merlic mit dem Slogan 'Bildverarbeitungssoftware, mit der Komplettlösungen schnell zusammengestellt werden können, ohne eine einzige Codezeile zu schreiben' bewerben. Die Vermarktung der Software ist mehr oder weniger offen an die jeweils darunterliegende Bildverarbeitungsbibliothek gekoppelt. Cognex sieht den Designer 'bundled with VisionPro Software', für Matrox ist der Design Assistant 'die grafische

Entwicklungsumgebung für die MIL', lediglich MVTec ist mit Verweisen auf die Halcon-Bibliothek recht zurückhaltend. Allen Softwarepaketen ist gemeinsam, dass sich die Kette der Verarbeitungsschritte einer Prüfanwendung mehr oder weniger graphisch mit der Maus zusammenstellen lässt. Der Anwender baut Schritt für Schritt eine Abfolge von Operationen für die Inspektion eines Prüfteiles interaktiv zusammen. Matrox verwendet als Strukturelement ein stark an die DIN angelehntes Flussdiagramm (Bild 2), Cognex spricht

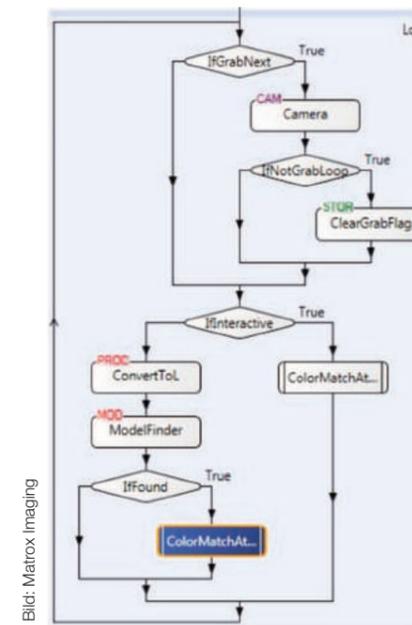


Bild 2 | Selbsterklärend und übersichtlich: Flowchart im Matrox Design Assistant

von einem 'graphical sequence diagram', das gewisse Anleihen sowohl bei Labview als auch Powerpoint erkennen lässt, MVTec hingegen verfolgt einen eigenständigen und optisch sehr ansprechend gestalteten Ansatz, der das von der Kamera generierte Bild in den Mittelpunkt der interaktiven Bearbeitung stellt. Bei Matrox und MVTec konfiguriert man den chronologischen Ablauf der Prüfung im Fenster von oben nach unten, im Cognex Designer hingegen von links nach rechts.

Designer als zentrales Werkzeug

Mit der Bereitstellung der 'Control designer'-Klasse im .NET Framework hat Microsoft bereits 2002 eine Schrittmacherfunktion für die Kategorie der so genannten graphischen Designer übernommen. Mittlerweile findet sich in vielen Programmen eine daraus abgeleitete Funktionalität, mit der man das Design und die An-

ordnung von Controls in einem Fenster bequem interaktiv konfigurieren kann. Für die drei hier besprochenen Softwarepakete ist die Designerfunktionalität ein wesentliches Leistungsmerkmal. Alle drei Pakete bieten zusätzlich zur graphisch-interaktiven Konfiguration des Prüfablaufes die Möglichkeit, das Frontend für den automatisierten Prüfbetrieb unter Nutzung graphischer Designerwerkzeuge frei zu gestalten. Insgesamt ist beeindruckend, welchen großen Funktionsumfang die Softwarepakete bieten. Um einigermaßen seriös einen Leistungsvergleich der Tools wie z.B. Pattern Matching, Blob Analysis und Code Reading unter reproduzierbaren Laborbedingungen anzustellen, würde man aufgrund der umfangreichen Funktionalität der hier betrachteten Anwendungen sicher schnell beim Umfang einer Masterarbeit landen. Bei meinen weiteren Betrachtungen möchte ich daher das Thema Algorithmen komplett außen vor lassen. Das

- Anzeige -

VISION.
RIGHT.
NOW.

► **VISION**
8. – 10. Nov. 2016
Halle 1, Stand E52

► **SPS IPC Drives**
22. – 24. Nov. 2016
Halle 7A, Stand 141

Innovative Produkte, kompetente Beratung,
umfassender Service. Mit STEMMER IMAGING lösen
Sie Ihre Bildverarbeitungsaufgaben einfach, sicher
und schnell.

Teilen Sie unsere Leidenschaft für Visionen.
► www.stemmer-imaging.com

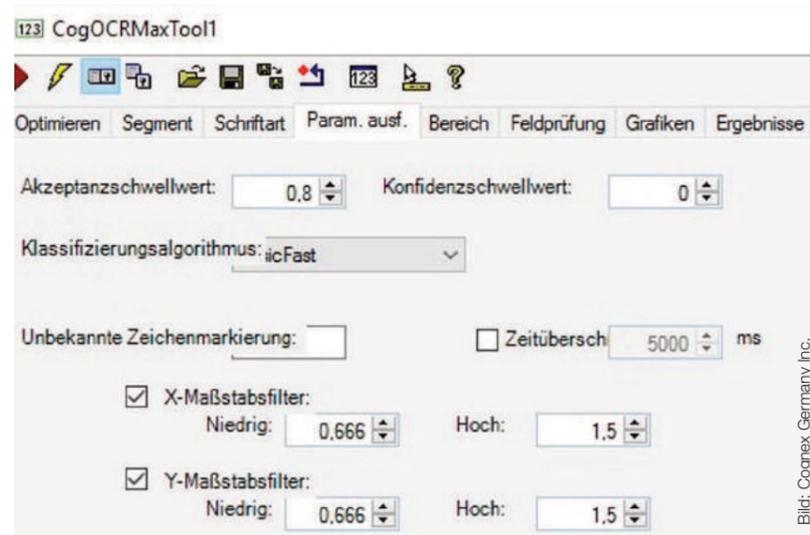


Bild 3 | Lustlos und wenig übersichtlich, dafür wenigstens mit einem gewissen Windows 95 Retro-Charme. Von guter Bedienung ist man allerdings weit entfernt.

User Interface (UI) ist die eigentliche Produktneuheit, liegt es doch quasi als neue Schicht über den seit vielen Jahren bewährten Bibliotheken. Zum Thema Usability einer Anwendung möchte ich einige grundsätzliche Überlegungen anstellen.

User Experience als Erfolgsfaktor für Softwareprodukte

Die User Experience (UX) gehört mittlerweile zu den zentralen Begeisterungsfaktoren. Ein schickes User Interface verbunden mit einer möglichst intuitiven Bedienbarkeit ist ein wichtiger Wettbewerbsvorteil. Nachfolgend sind zehn UX-bezogene Einstiegsfragen zu finden, mit denen man sich einer beliebigen Software annähern kann. Spezifische Aspekte der Bildverarbeitung werden dabei berücksichtigt, sie stehen aber nicht im Vordergrund. Zentral ist immer die Frage: Wie ernst meint es der Softwarehersteller mit der Benutzerfreundlichkeit?

UX Feature #1: Dauer der Startprozedur?

Beginn jeder Auseinandersetzung mit einer Software ist der Start der Anwendung. Es ist immer wieder überraschend, wie viel

Zeit einzelne Anwendungen mit der Startprozedur vergeuden. Es ist in der Praxis gar nicht so selten, dass eine Software auf einem Rechner mittlerer Leistungsfähigkeit eine Minute und mehr zum Start benötigt. Wenn zehn Mitarbeiter im Unternehmen diese Anwendung fünfmal am Tag laden, dann summiert sich die unproduktive Wartezeit auf über einen Mann-Monat im Jahr. Eine Anwendung sollte nur wenige Sekunden zum Start benötigen:

- <3s: Optimal
- 3 bis 5s: Akzeptabel
- 5 bis 10s: Das Maximum, visuelles Feedback (Fortschrittsbalken o.ä.) vorausgesetzt
- >30s: Katastrophal

Lange Startzeiten lassen sich über einen als Lazy Initialization bezeichneten Implementierungsansatz vermeiden. Im Prinzip geht es darum, Datenobjekte möglichst spät, idealerweise erst zum Zeitpunkt der erstmaligen Verwendung zu laden und zu initialisieren. Ziel ist es, dem Anwender schnellstmöglich das Gefühl der Kontrolle über die Anwendung zu geben. Idealerweise gestaltet man die Initialisierung adaptiv, d.h. man beobachtet und lernt das typische Ver-

halten des Anwenders und passt die Abläufe der Anwendungsinitialisierung entsprechend automatisch an. Die Programmiersprache Swift von Apple z.B. unterstützt diesen Implementierungsstil über das Schlüsselwort 'Lazy' für Objekteigenschaften (Properties). Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass es in der industriellen Anwendung durchaus Gründe gibt, über ein gezieltes Pre-Loading möglichst viele Module frühzeitig in den Arbeitsspeicher zu holen. Aber dieser Anwendungsfall ist zumindest bei der Arbeit im Büro bzw. Labor eher die Ausnahme. Idealerweise ist Lazy Initialization konfigurier- und abschaltbar.

UX Feature #2: Freie Skalierung der (Bild-)Anzeige im UI?

Im Bereich der Webentwicklung ist 'Responsive Design' aufgrund der Gerätevielfalt auf Anwenderseite seit einiger Zeit das zentrale Thema. Ziel ist es, in Abhängigkeit von bestimmten Eigenschaften des Ausgabemediums, unterschiedliche, auf die Usability optimierte Designs anzuzeigen und das Layout der Controls entsprechend anzupassen. Auch für eine Desktopanwendung ist es interessant zu prüfen, wie das Programm mit unterschiedlichen Bildschirmauflösungen umgehen kann und ob evtl. ein Betrieb an mehreren Monitoren möglich ist. Allen oben erwähnten Softwarepaketen ist gemeinsam, dass der Bildschirm gar nicht groß genug sein kann, um all die für die Konfiguration benötigten Fenster der Entwicklungsumgebung (IDE) darzustellen. Je mehr Flexibilität die Anwendung für die Anordnung und Darstellung der einzelnen Ausgabefenster bietet, desto komfortabler wird das Arbeiten. Warum nicht das Tool-Flow-Fenster separat vom aktuell bearbeiteten Kamerabild auf jeweils zwei HD-Monitoren darstellen? Bilder sollten mitsamt eines optionalen Overlays in der Anzeige stufenlos skalierbar sein. Dazu muss die Anwendung ein modernes vektorbasiertes Renderingmodul verwenden und die Hardwarebeschleunigung der Grafikkarte nutzen.

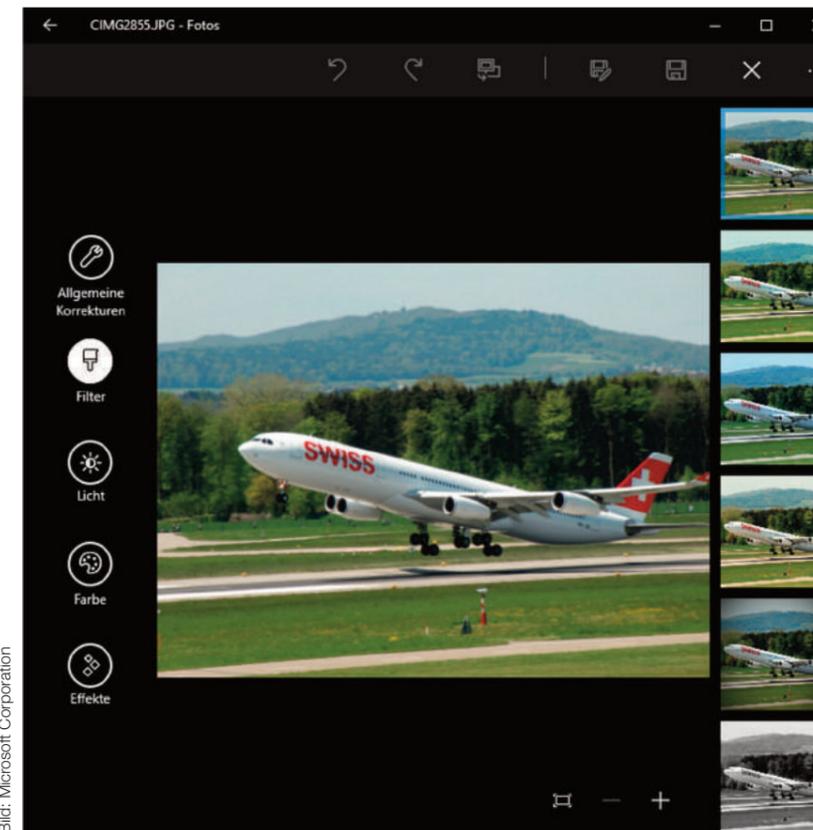


Bild 4 | Der Standardbildbetrachter in Windows 10 mit Vorschaufenstern. Selbstverständlich mit Undo und Redo.

UX Feature #3: Ease of use?

Insbesondere im technischen Bereich ist es in vielen Softwareunternehmen ein Problem, dass die Entwickler selten ein Gefühl für Design und Ästhetik haben und auch von der Gedankenwelt und den Kenntnissen der potentiellen Anwender der Software bzw. des Produktes zu weit entfernt sind. Allzu häufig stellt das UI eine 1:1-Ansicht der internen objektorientierten Datenstrukturen dar. Der typische Softwareentwickler fühlt sich mit dieser Vorgehensweise sogar außerordentlich wohl, muss er dadurch doch aus seiner intellektuellen Komfortzone kaum heraustreten. Den Anwender der Software interessiert das herzlich wenig. Er hat ein Problem und benötigt dafür eine softwaretechnische Lösung, die leicht erlernbar und effizient zu nutzen sein muss. Wenn es nur ir-

gendwie geht, am besten durch Ausprobieren, weil man schlicht und einfach keine Zeit und keine Lust für eine intensive Auseinandersetzung mit der Software hat. Damit sind wir erneut beim UI und der Bedienlogik: Einfachheit kann zum entscheidenden Erfolgsfaktor werden. Je besser die Kunden mit einer Software umgehen können und je weniger die Anwender auf die Unterstützung des Herstellers angewiesen sind, desto erfolgreicher lässt sich eine Software einsetzen. Ähnlich groß wie das Angebot an Bildverarbeitungssoftware, intelligenten Kameras und Vision-Sensoren ist auch die Bandbreite der Usability der angebotenen Lösungen. So gibt es äußerst clevere Lösungen, wie z.B. der preisgekrönte intelligente Assistent für die Farbkonfiguration in den Vision-Sensoren der Baumer Verisens XC-Serie. Erstklassig ist auch z.B. die Benutzer-

führung im Vision Assistant für die Konfiguration der O3D3x Vision-Sensoren von ifm electronic (Bild 1). Sollte ein Designpreis für Benutzeroberflächen in der Bildverarbeitung ausgelobt werden, dann gehört die ifm-Software ganz oben auf die Kandidatenliste. Allerdings ist der Funktionsumfang der Software aktuell noch sehr begrenzt. Ob der Hersteller das hohe Niveau an Usability auch bei der Bereitstellung aufwändigerer Funktionalität wird halten können, muss sich zeigen. Daher sollte man aufpassen nicht Äpfel mit Birnen zu vergleichen. Bedienerfreundlichkeit steht immer im Widerspruch zu maximaler Flexibilität und Leistungsfähigkeit. Während die Vision-Sensoren für eine Teilmenge an Anwendungsgebieten optimiert sind, verfolgen Produkte wie der Vision Designer, der Design Assistant und Merlic einen Universalansatz. Umfangreiche Funktionalität führt allerdings auch schnell zu Komplexität. Zurück zum UI: Die bekannten 'Eight Golden Rules of Interface Design' des US-amerikanischen Informatikprofessors Ben Shneiderman fordern u.a. das Prinzip der Abgeschlossenheit: Aktionssequenzen sollten in Gruppen organisiert sein, die einen Anfang, einen Mittelteil und ein Ende aufweisen. Aus meiner Sicht sind daher zu viele gleichzeitig geöffnete nicht-modale Navigations- und Parametrierfenster, wie man sie in den hier vorgestellten Softwareprodukten stellenweise findet, eher problematisch. Schwer zu durchschauen sind auch Property-Dialoge mit einer großen Zahl an Property Pages, die untereinander logische Abhängigkeiten aufweisen. Ein Parameterdialog wie der in Bild 3 ist kaum bedienbar. Hier wurde eine Vielzahl an Grundregeln für die Gestaltung von Dialogen von den Entwicklern missachtet: Viel zu viele Tab Pages (insgesamt acht), Parameter (z.B. Schriftart, Bereich) neben Aktionen (Optimieren) und Ergebnisausgaben, diverse wenig selbsterklärende Icons in der Toolbar, Controls und Textlabels ohne Ordnung, zum Teil überlappend. Selbst wenn ein

Anwender sich die Funktionalität dieses Dialogfensters mühsam erarbeitet, wird er nach einer Pause von wenigen Wochen erneut über Anordnung und Logik der Seiten rätseln.

UX Feature #4: mehrstufiges Rückgängig/Wiederherstellen?

'Permit easy reversal of actions' ist eine weitere Forderung innerhalb der goldenen Regeln. Anwender möchten sich die Funktionalität einer Anwendung spielerisch erarbeiten können. Dazu gehört die Sicherheit, vorgenommene Eingaben und Änderungen auch problemlos wieder rückgängig machen zu können. Eine benutzerfreundliche Anwendung bietet daher eine mehrstufige Undo- und Redo-Funktionalität. Die Implementierung einer solchen Funktionalität ist nicht trivial und muss bei der Softwareentwicklung frühzeitig berücksichtigt werden. Mehrstufiges Undo/Redo erfordert in der Regel die Umsetzung einer sogenannten Event-Sourcing-Architektur, die für die Entwickler so manche Herausforderung bereithält. Merlic bietet immerhin ein einstufiges Undo/Redo, die anderen Softwarepakete müssen hier allerdings passen.

UX Feature #5: Reaktiv durch Parallelisierung?

Seit über zehn Jahren sind Multi-Core CPUs für den PC-Massenmarkt verfügbar und auch im embedded-Bereich finden Multi-Core-Technologien immer mehr Verbreitung. Eine moderne Anwendung sollte daher die Leistungsfähigkeit der im Rechner vorhandenen Hardware (CPU und GPU) möglichst vielschichtig ausnutzen. Dazu gehört einerseits die parallele Verarbeitung von Bilddaten, andererseits aber auch der überlegte Einsatz von Nebenläufigkeit im UI. Die Verteilung eines (geeigneten) Bildverarbeitungsalgorithmus auf mehrere Threads ist mit moderner Compiler-Unterstützung heutzutage nicht mehr die große Herausforderung und sollte daher im Bereich Bildbearbeitung und Bildverarbeitung

Auf dem Weg in die 4. industrielle Revolution Paradigmenwechsel in der Informations- und Kommunikationstechnologie

Heute	Morgen
■ Zentral	■ Dezentral (CPS, Cloud)
■ Software-Suite	■ Apps (SaaS)
■ Integration	■ Kommunikation
■ Monolith	■ Offener Standard im Netz
■ Zeitversetztes Datenabbild	■ Echtzeit Informationen
■ Lizenzkosten	■ Pay-per-use

Bild 5 | Ein Umbruch wie schon lange nicht mehr: Industrie 4.0 verändert die ITK-Branche.

Standard sein. Anders sieht es bei der Aufgabe aus, mithilfe von Multi-Threading das UI möglichst reaktiv (reaktionsfähig) zu halten. Dauerhaft abgedimmte und eingefrorene Fenster wirken immer unprofessionell und sind für den Anwender wenig vertrauenerweckend. Der Anwender möchte ohne Wartezeit jederzeit eingreifen können und längere Berechnungsprozesse durchaus aktiv abbrechen. Ohne eine saubere Anwendungs-Architektur lässt sich derlei Komfort kaum stabil implementieren.

UX Feature #6: Erweiterbarkeit?

Erweiterbarkeit bezeichnet hier nicht Änderungen an Datenstrukturen und Programmaufbau auf Seiten des Softwareherstellers im Rahmen der üblichen Wartungsphase der Software. Unter Erweiterbarkeit versteht man die Option für den Anwender der Software, ohne Beteiligung des Herstellers die Software über öffentlich dokumentierte Schnittstellen (APIs) funktional zu erweitern und an eigene Bedürfnisse anzupassen. Insbesondere im industriellen Umfeld schafft eine Plug-in-Schnittstelle die Freiheit, z.B. proprietäre Geräteanbindungen und Kommunikationsprotokolle eigenständig nachzurüsten. Bei vergleichbarer Funktionalität variieren die von den Anbietern verwendeten Bezeichner: Matrox z.B. nennt Plug-ins 'custom steps',

Cognex spricht von 'custom plugins' und MVTec von 'custom tools'. Große Softwaresysteme werden durch das Vorhandensein leistungsfähiger Erweiterungsschnittstellen besser wartbar. Microsoft z.B. unterstützt derlei Ansätze mit dem Managed Extensibility Framework (MEF) und stellt für die Implementierung von Plug-in-Mechanismen die benötigte Infrastruktur (einschließlich einer optionalen Lazy Initialization) bereit. Im Rahmen einer so genannten dynamic-discovery-Phase wird zum Start der Anwendung in einem vordefinierten Pfad nach Modulen bzw. Assemblies gesucht, die ihre Funktionalität entsprechend vordefinierter Regeln exportieren. Diese Funktionalität steht dann in der Anwendung zur Laufzeit zur Verfügung. Für den Anwender einer Software ist es vorteilhaft, wenn sich ein umfangreicher Drittmarkt entwickeln kann, weil die technischen und kommerziellen Einstiegshürden für die Implementierung von Plug-ins niedrig sind. Idealerweise unterstützt der Softwarehersteller die Entwickler von Plug-ins, indem er zwischen Anbieter und möglichen Abnehmern proaktiv vermittelt.

UX Feature #7: Gerätesimulation?

Die Anbindung von (Kamera-) Sensorik und die Kommunikation mit (Roboter-) Steuerungen und übergeordneten Leit-

rechnern sind wesentliche Leistungsmerkmale eines Bildverarbeitungssystems. Bei der Arbeit im Büro steht die Prozessperipherie jedoch üblicherweise nicht zur Verfügung. Die Software sollte daher flexible Mechanismen bieten, die Konfiguration und Optimierung des Systems auch ohne Vorhandensein der Prozessperipherie durchführen zu können. Im Idealfall lassen sich die unterschiedlichsten Geräte innerhalb der Software mit wenig Konfigurationsaufwand transparent simulieren. Datenobjekte, die innerhalb der Software im Rahmen der Simulation bearbeitet wurden, sollten 1:1 im realen System verwendet werden können und umgedreht.

UX Feature #8: 64Bit?

Mit Speicherproblemen möchte sich heutzutage kein Anwender mehr herumärgern müssen. Bildverarbeitungsapplikationen sind dafür berüchtigt, dass sie einen großen Speicherbedarf haben können. Es kann durchaus sein, dass z.B. der Pattern-Matching-Algorithmus im Hintergrund mehrere Kopien des aktuell bearbeiteten Bildes hält. Auf einer 64Bit-Plattform sollte die Software daher unbedingt als native 64Bit-Anwendung verfügbar sein. Ausreichend Arbeitsspeicher ist hilfreich für die Darstellung einer Echtzeitvorschau, so wie man sie in Bildbearbeitungssoftware für Fotokorrektur und Fotomontage findet. Der Standardbildbetrachter von Windows 10 (Bild 4) zeigt stilvoll, wie man mit aussagekräftigen Icons, einem Minimum an Text und ein paar Preview-Fenstern eine intuitive Bedienbarkeit erzielen kann. Leider findet man solche Vorschaufenster viel zu selten in den Para-

meterdialogen der hier betrachteten Bildverarbeitungssoftware.

UX Feature #9: Lokalisierung des UI?

Wer mit der Software auf internationale Märkte geht, muss die Anwendung in

mehreren Sprachversionen liefern können. Merlic hat mit aktuell neun Sprachversionen hier ganz klar am meisten zu bieten. Dass Texte in unterschiedlicher Sprache bei der Anzeige verschieden lang sein können, muss vom Hersteller berücksichtigt und getestet werden. Darstellungsfehler wie im Dialog in Bild 3 sind zu vermeiden.

- Anzeige -

SICK AppSpace:
FREIRAUM FÜR IHRE IDEEN UND LÖSUNGEN.

THIS IS **SICK**

Sensor Intelligence.

Durchbrechen Sie die Grenzen klassischer Programmierung – mit SICK AppSpace, der offenen Plattform für programmierbare Sensoren von SICK. Angefangen beim Design der gewünschten Web-Bedienoberfläche, über die Wahl der am besten geeigneten Programmiermethode bis hin zur Verteilung der Software auf unterschiedliche Hardware-Plattformen steht mit SICK AppSpace ein im Vordergrund: Ihre Flexibilität bei der Entwicklung einer maßgeschneiderten Lösung. Wir finden das intelligent. www.sick.com/SICK_AppSpace

Die zukünftige Lokalisierung des UI muss von den Entwicklern der Software zu einem frühen Zeitpunkt mitberücksichtigt werden. Idealerweise sind Texte, Icons und Bilder vollkommen separiert vom Rest der Implementierung und können auch extern bearbeitet bzw. weiterverarbeitet werden.

UX Feature #10: Fehlerbehandlung?

Eine gute Fehlerbehandlung verbunden mit aussagekräftigen Fehlermeldungen ist eine wichtige Funktionalität jeder Software. Viele Anwender erarbeiten sich eine Software iterativ über Ausprobieren, daher kommt der Qualität von Fehlermeldungen eine große Bedeutung zu. Zu einer Fehlermeldung gehört bei den üblichen nicht-trivialen Anwendungen im industriellen Umfeld immer auch eine eindeutige Fehlernummer. Eine Fehlernummer schafft Klarheit in der Kommunikation mit dem Hersteller der Software und vermeidet Missverständnisse im Kontakt mit dem technischen Support. Die Fehlerbehandlung einer Bildverarbeitungssoftware lässt sich immer gut testen, indem man mitten im laufenden Betrieb die Verbindung zu angeschlossenen Peripheriegeräten (Sensorik, Kamera, Prozesskommunikation) durch Abziehen des Kabels unterbricht, auch wenn die meisten Vertriebsingenieure über derlei Ansinnen selten begeistert sind. Probieren Sie es trotzdem! Spannend ist, in welcher Form die Software diesen Vorgang im UI protokolliert und welche Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden. Man findet leider auch immer wieder Software, die beim Kappen der Verbindung instabil wird oder sich sogar schlicht aufhängt. Ein erneutes Einstecken des Kabels sollte das System wieder in den ursprünglich stabilen Zustand zurückversetzen.

Fazit

Die Hersteller der hier betrachteten Programme haben sich der großen Herausforderung gestellt, ihre umfangreichen Algorithmensammlungen mit einem Framework zu versehen, das einem mehr oder weni-

ger qualifizierten Anwender ohne Programmierkenntnisse die Konfiguration einer industrietauglichen Bildverarbeitungslösung ermöglichen soll. Die Implementierung solch einer Software für die typischen Qualitätsanforderungen im industriellen 24/7-Umfeld ist kein Kinderspiel und dürfte über einen längeren Zeitraum beträchtliche Entwicklungsressourcen gebunden haben und auch weiterhin für die Fortentwicklung und Wartung binden. Alle drei Hersteller kämpfen bei der Konzeption der Software mit dem Problem, wie weit man Funktionalität über eine interaktive Konfiguration zugänglich macht und ab welchem Punkt man verlangt, dass die erforderliche Logik eben doch in irgendeiner Form 'programmiert' wird? Insbesondere Cognex bietet hier über Skripte, die man in C# innerhalb der IDE direkt eintippen kann, einen sehr flexiblen Ansatz mit teils beängstigendem Durchgriff bis in die Tiefen des Systems. Anstelle quickly build ist dann aber wieder sorgfältig Nachdenken, Programmieren, Dokumentieren, Versionieren und Archivieren angesagt. Der für diese Produktkategorie zentrale Claim einer interaktiven Konfiguration wird dabei dann natürlich auf den Kopf gestellt. Als Anwender muss man sich immer bewusst sein, dass es sich jeweils um proprietäre Insellösungen handelt. Wer die Leistungsfähigkeit der Software einigermaßen ausreizen will, muss mit beträchtlichen Anfangsinvestitionen in die Qualifizierung der Mitarbeiter rechnen. Dieses Investment geht bei einem Anbieterwechsel zu einem erheblichen Teil verloren, auch wenn sich die Konzepte der Softwarepakete in vielen Punkten ähneln. Dennoch wird es spannend zu beobachten sein, in welchem Umfang diese All-in-one-Softwareprodukte am Markt in den nächsten Jahren Verbreitung finden. Der zunehmende Fachkräftemangel in der Industrie spricht ganz klar für Programme wie Merlic & Co. Wenn Personal knapp ist, geht es nur noch darum mit den vorhandenen Ressourcen in möglichst kurzer Zeit viel Output zu erzielen. Andererseits scheuen erfolgreiche Integratoren zu weit gehende Abhängigkeiten und möchten möglichst viel Kontrolle über die eige-

nen Systeme behalten. Viele werden sich auch zukünftig auf der sicheren Seite sehen, wenn sie das Framework für die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten selbst implementieren und wie bisher lediglich die Algorithmen zukaufen oder sich dabei kostengünstig der zunehmend vorhandenen Open-Source-Angebote bedienen.

Ausblick

Während sich ein Großteil der Informations- und Kommunikationstechnologie-Branche mitten in einem umfangreichen Paradigmenwechsel sieht (Bild 5) und mit skalierbaren und leichtgewichtigen, oftmals cloudbasierten Diensten völlig neue Lösungsansätze und Lizenzierungsmodelle entwickelt, scheinen die Softwareanbieter in der Bildverarbeitung an traditionellen Anwendungsarchitekturen und Implementierungsverfahren festzuhalten. Etwas revolutionär Neues konnte jedenfalls bei der kürzlich vorgenommenen Marktevaluierung nicht entdeckt werden. Die Liste der von der Software bereitgestellten Funktionalität verlängert sich kontinuierlich und Gutes wird detailversessen immer weiter verbessert. So entstehen sukzessive immer umfangreichere monolithische Lösungen, die aber kaum noch zu überschauen sind und zunehmend schwerfällig wirken. Ich bin überzeugt, dass sich auch in der Bildverarbeitung Softwarehersteller mit dem grundlegenden Umbruch eingehend beschäftigen und sowohl ihr Angebot als auch ihr Geschäftsmodell radikal überdenken. Wenn große IT-Konzerne wie Google, Facebook und IBM Bildverarbeitungsfunktionalität und künstliche Intelligenz als Cloudservices anbieten und zugleich zunehmend Code aus ihren Labors der Entwickler-Community als Open Source bereitstellen, dann wird das auch Auswirkungen auf die mittelständisch strukturierte Bildverarbeitungsbranche haben. ■

www.softwareforindustry40.de

Autor | Christian Demant, Consultant

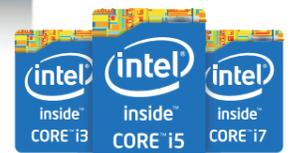


Besuchen Sie uns!
Halle 1, Stand E 12
08. - 10. November 2016 / Stuttgart

IPC-FLEX

Die hochperformante Lösung für industrielle Anwendungen

**WIDE RANGE
10 - 36V DC IN**



Highlights:

Individuelle Konfiguration:

- Kompakter und servicefreundlicher IPC
- Bis zu 3x PCIe und Riser-Card
- Betriebstemperatur bis zu + 50° C
- Als AC/DC Version lieferbar
- Intelligentes Lüftungskonzept

Kompakte Bauform:

- Verschiedene Montageoptionen
- Individuell konfigurierbar

Industrielle Standards:

- Langzeitverfügbarkeit
- Zertifizierungen

Kontaktieren Sie uns unter:
www.pyramid.de/ipc-flex

pyramid
building IT

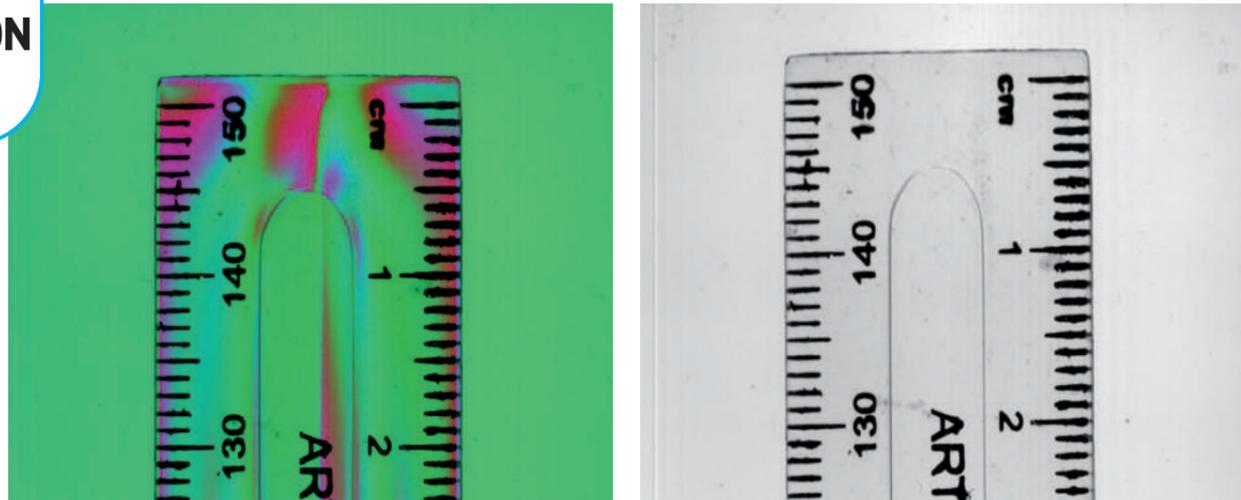


Bild 1 | Ein Plastiklineal aufgenommen mit einer Polarisationskamera (a) und mit einer konventionellen Kamera (b). Die Farbcodierung der Polarisationskamera macht die Belastung im Lineal sichtbar.

Bild: Teledyne Dalsa

3. Dimension der Lichtverarbeitung

Zeilenkameras mit mehreren Polarisationsfiltern

Die meisten Kameras nutzen heute die s/w- oder Farbbildgebung. Dabei wird die Intensität des Lichts über ein breites Spektrum auf Pixelebene gemessen oder die Lichtintensität für die Farben Rot, Grün und Blau (und eventuell noch mehr Bereiche) erfasst. Neue Kamertechnologien können Veränderungen im Winkel des elektrischen Felds erkennen und messen die Intensität des Lichts in mehreren Polarisationszuständen. Dies erweitert die Sichtbereiche über die üblichen (Intensität und Wellenlänge) in die 3. Dimension der Lichtverarbeitung: die Polarisation.

Durch die hohe Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen an einem Objekt können Polarisationskameras den Kontrast so weit erhöhen, dass Probleme offengelegt werden, die andernfalls nicht erkennbar wären. Dazu gehören z.B. Doppelbrechung, Belastung, Rauheit, Dicke usw. Wenn sich etwa die physikalischen Eigenschaften eines Objekts aufgrund eines Defekts verändern, hat dies Einfluss auf den Polarisationszustand. Im Bild einer Polarisationskamera erscheint der Defekt oder der betroffene Bereich mit einem höheren Kontrast als bei herkömmlichen Bildgebungsverfahren.

Filter für das Sichtbarmachen

Konventionelle Sensoren wie das menschliche Auge können die Polarisierung des Lichts nicht 'sehen', deshalb verwendet man bei herkömmlichen Kameras einen Polarisationsfilter vor dem Bildsensor. Die Kamera erzeugt ein Bild, in dem die Polarisierung in Intensität übersetzt wird, um eine visuelle Darstellung des ansonsten unsichtbaren polarisierten Abbilds zu erhalten. Mithilfe mehrerer Filter können – ähnlich wie beim Farbspektrum – präzisere Darstellungen des Polarisationswinkels erzeugt werden. Bild 1 zeigt ein farbcodiertes Polarisationsbild eines Plastiklineals

(links) und ein herkömmliches Bild desselben Lineals (rechts). Das Polarisationsbild macht die Belastung der Plastikmoleküle im Lineal sichtbar, die im herkömmlichen Bild nicht zu erkennen ist. In Bild 1 verändert sich die Polarisierung des Lichts beim Durchqueren des Lineals und macht damit die ansonsten nicht erkennbare Belastung durch Pink und Blau sichtbar. Der grüne Hintergrund verdeutlicht den Polarisationswinkel der Lichtquelle.

Polarisation bei Zeilenkameras

Obwohl die Polarisation noch ein relativ neues Bildgebungsverfahren ist, sind

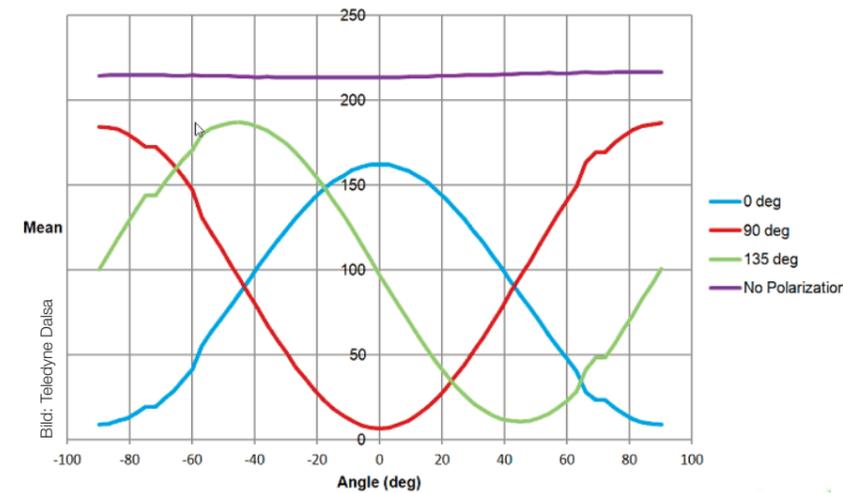


Bild 2 | Messungen bei einer Kamera und einem Sensor mit einem Filter mit drei Polarisationszeilen: eine horizontal (0°), eine vertikal (90°) und eine diagonal (135°) angeordnet.

sich Systementwickler bereits sicher, dass die größten Vorteile dieser Technologie durch Zeilenkameras genutzt werden können. Hier wird ein Bild erstellt, während ein Objekt sich am Sensor vorbei bewegt. Unter Ausnutzung der Bewegung werden drei Zeilen Polarisation sowie eine s/w-Zeile von jedem Objektpixel erfasst. Durch diese Kombination können die Lichtintensität und der Polarisationswinkel (horizontal, vertikal und diagonal) bei voller Auflösung und für die volle Zeilenrate erfasst werden. Bild 2 zeigt einen Vergleich der Messungen der Lichtintensität. Dabei stellt die X-Achse den Polarisationswinkel des einfallenden Lichts dar. Die violette Linie stellt die s/w-Intensität (ohne Polarisation) dar, während die rote, grüne und blaue Linie jeweils für einen Polarisationswinkel stehen. Jeder Pixel im Sensor

ergibt eine Messung für jede dieser drei Zeilen. Wenn das Licht z.B. mit 0° auf den Sensor trifft, ist die rote Linie dunkel, die blaue hell und die grüne mittelhell. Wenn das Licht unverändert reflektiert wird – immer noch mit 0° –, bleibt die Polarisation gleich. Das zeigt an, dass im gescannten Objekt keine Belastung oder andere Unregelmäßigkeiten vorkommen. Ändert sich der Polarisationswinkel jedoch, verändert sich auch die Kombination der unterschiedlichen Wellenlängen, was durch Falschfarben dargestellt werden kann (Bild 1). Da für jeden Pixel im Bild vier Messungen verfügbar sind, kann das Problem schnell und genau ermittelt werden – bei einer hohen Auflösung bis auf Pixelebene. War bei herkömmlichen Verfahren noch jeweils eine Kamera pro Wellenlängenbereich erforderlich, erlaubt die stärkere

Integration auf Sensorebene die Bereitstellung von vier Bereichen in einer einzelnen Kamera. (Als Ergebnis davon sinken die Kosten und die Anzahl der Kameras, während mehr Informationen übertragen werden.)

Polarisation in Aktion

Kameras mit Polarisationsfiltern eignen sich ideal für verschiedene Anwendungen wie das Sortieren und die Erkennung von Fehlern. Bei der Rohstoffverarbeitung können Zeilenkameras mit Polarisation Fremdobjekte durch einen höheren Kontrast hervorheben. Plastik in natürlichen Materialien oder dünne Folien können mithilfe von Polarisations-techniken sichtbar gemacht werden. Außerdem kann die Polarisationstechnologie Fehler und Defekte, z.B. mechanische Belastung, Risse oder Brüche in Materialien wie Glas, Kohlefasern und Plastik sichtbar machen – wie im Beispiel mit dem Lineal. Das Potenzial ist enorm und es gibt noch viel Arbeit. Die Filter für die Bildsensoren sind klein und erfordern eine sehr präzise Produktion und die Entwickler arbeiten an einer eleganten Lösung, die sowohl für hohe Präzision als auch günstigen Kosten sorgt – und damit an der Zukunft der Bildgebung.

www.teledynedalsa.com

Autor | Matthias Sonder, Advanced Development Leader, Teledyne Dalsa

- Anzeige -



inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung.
Kostenfreie Anmeldung unter www.tedo-verlag.de/newsletter



Bild: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

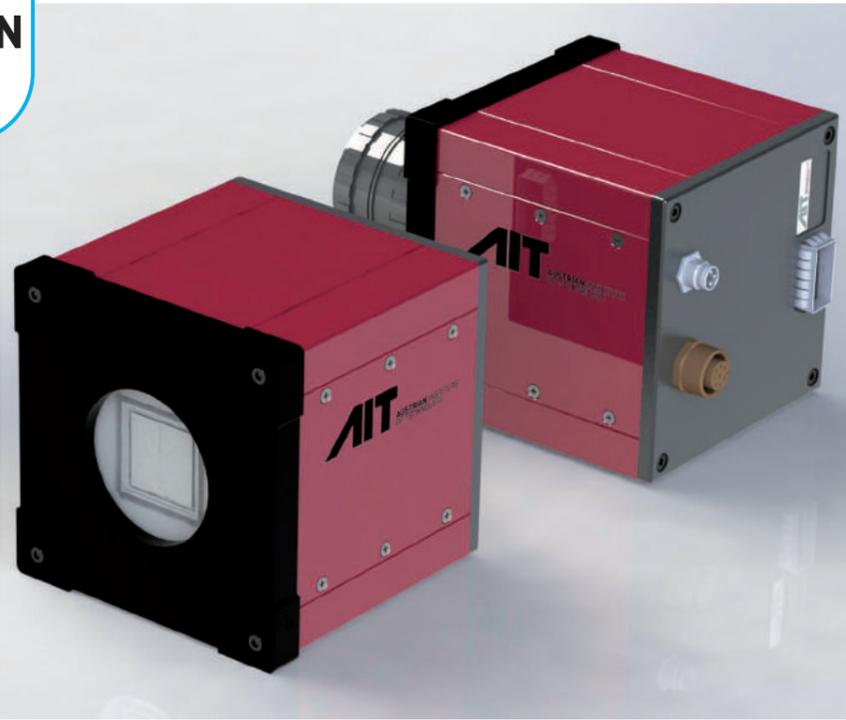


Bild 1 | Jede der 60 Zeilen der Xposure Kamera kann individuell ausgelesen werden. So kann für Graustufenaufnahmen eine Zeile mit 600kHz und für Farbaufnahmen drei Zeilen mit 200kHz aufgenommen werden.

Geschwindigkeitsrausch

Highspeed-Zeilenkamera mit Zeilenraten bis 600kHz

Die Zeilenkamera Xposure wurde speziell für die Bedürfnisse der Highspeed Inline Qualitätskontrolle entwickelt und erreicht Zeilenraten bis zu 600kHz. Mit insgesamt 60 Zeilen zu je 2.016 Pixel ist die Kamera weit mehr als nur die schnellste Zeilenkamera der Welt.

Jede der 60 Zeilen kann individuell ausgelesen werden. So kann für Graustufenaufnahmen eine Zeile mit 600kHz und für Farbaufnahmen drei Zeilen mit 200kHz aufgenommen werden. Alle 60 Zeilen sind mit einer Framerate von bis zu 10kHz auslesbar. Damit ist die Kamera um den Faktor drei schneller als derzeit am Markt befindliche Zeilenkameras und vereint dazu die Vorteile von Zeilen- und Flächenkameras in einer einzigen Kamera. Die Kamera basiert auf dem, am AIT gemeinsam mit dem Fraunhofer IMS entwickelten, Xposure-Sensor, dem weltweit schnellsten Multi-

Zeilen-CMOS-Sensor mit einer Pixelgröße von 9x9µm und 10Bit Datentiefe. Das rauscharme Sensor- und Kameradesign ist die Grundlage für die hohe Bildqualität. Eine 40GigE Vision Schnittstelle, ein FPGA mit Dual Core ARM Cortex A9 MPCore Prozessor für hochperformante on-board Datenvorverarbeitung und zwei digitale Ein- und Ausgänge für Triggerung und Synchronisierung gehören zur Grundausstattung der Kamera. Für die Echtzeitverarbeitung der 1,5GB/s Bilddaten kann z.B. die neue Visionbox Lemans von Imago Technologies verwendet werden.

0,15mm Auflösung bei 300km/h

Die Kamera lässt sich für verschiedenste Anwendungsbereiche nutzen. Im Bereich der Medizin kann die Xposure Kamera z.B. für die Augenheilkunde eingesetzt werden. Um den Einfluss der natürlichen Augenbewegung während der Untersuchung zu minimieren, benötigen die dafür verwendeten OCT-Geräte (Optical Coherence Tomographie) extrem schnelle Zeilenkameras. Je kürzer die Belichtungszeiten, umso schärfer und detailreicher sind die OCT-Aufnahmen. Im Bereich der Infrastruktur kann die Kamera z.B. für die automatisierte Oberflä-

cheninspektion von Schienen eingesetzt werden. Die regelmäßige Inspektion der Schienenoberflächen auf kleinste Fehler und Risse ist ein wichtiges Element in der vorbeugenden Instandhaltung um den reibungslosen Betrieb und die Sicherheit für Zug und Passagiere gewährleisten zu können. Selbst bei ICE-Geschwindigkeiten mit über 300km/h kann die Kamera die Schienenoberfläche mit einer Auflösung von 0,15mm kontrollieren. Im Bereich der industriellen Inspektion erreicht die Kamera bei gleicher Produktionsgeschwindigkeit höhere optische Auflösungen. Darüber hinaus unterstützt die besondere Flexibilität des Sensors die Möglichkeit zur Realisierung neuartiger Bildverarbeitungslösungen für bisher noch nicht realisierbare Anwendungsfälle.

Single-Sensor Multi-Line-Scan Anwendungen

Die spezielle Architektur der Kamera erlaubt die flexible Adressierung einzelner Zeilen und ermöglicht damit Single-Sensor Multi-Line-Scan Anwendungen, d.h. mit nur einer Kamera kann gleichzeitig Textur und 3D-Information erfasst werden. Beim Single-Sensor Stereoset-up werden zwei

Zeilen verwendet, deren Abstand am Sensor die Basislinie für die Berechnung der 3D-Daten darstellt. Noch genauere und robustere Ergebnisse werden mit dem Single-Sensor Lightfield Set-up erzielt. Anzahl und Geometrie der Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel werden durch die verwendeten Zeilen definiert und sind durch die flexible Zeilenadressierung des Sensors beliebig skalierbar. Das so aufgenommene Lichtfeld ermöglicht die Berechnung der Oberflächentopologie mit pixelgenau registrierten 2D-Daten, auch von metallisch glänzenden Oberflächen, oder die Berechnung von All-In-Focus-Bildern für eine rechnerische Vergrößerung des Tiefenschärfenbereiches. Mit dieser Technologie lassen sich auch erstmals

xposure - Inspiring Speed		Speed / Line Rate
Linescan	monochrome	600 kHz
	RGB trilinear	200 kHz
	R,G,B, NIR quad-linear	150 kHz
Multispectral	with 12 different colour filters	50 kHz
	with 60 different wave lengths, spectrograph	10 kHz
Stereo	monochrome	300 kHz
	RGB	100 kHz
Lightfield	12 different angles, monochrome	50 kHz
	4 different angles, RGB	50 kHz
Superresolution	factor 1,41 higher resolution	300 kHz
	factor 2 higher resolution	150 kHz
OCT	Optical Coherence Tomography (e.g. spectrum projected on 1 line)	600 kHz

xposure - Inspiring Resolution @ 600kHz				
	m/s	km/h	dpi	mm
Earth observation from satellite	7200	25920	12,0	
Earth observation from aircraft	300	1080	50	0,5
Rail inspection at ICE speed	90	324	170	0,15
Print inspection	10	36	1400	0,018
Metal surface inspection	1,8	6,5	12700	0,002

Bild 2 | Mögliche Anwendungen und Auflösungen der Xposure Zeilenkamera.

Qualität und Echtheit von Hologrammen automatisiert überprüfen.

www.ait.ac.at

Autoren | Ernst Bodenstorfer, Petra Thanner, High-Performance Image Processing, AIT Austrian Institute of Technology

- Anzeige -

igus® ... chainflex® hält ... 36 Monate Garantie ...

Gigantische Auswahl: 27x Ethernet

Garantie 36 Monate

chainflex® Ethernetleitungsprogramm für die Bewegung
Immer die günstigste Leitung, die funktioniert: 27 verschiedene Leitungen in sieben Preisklassen für unterschiedlichste Anwendungsfälle. Ohne Mindestmengen-Zuschlag ab 24h erhältlich. Lebensdauer online berechenbar. Mit 36 monatiger Garantie ab Lager.
igus.de/macht-Leitungen

plastics for longer life®
igus.de
igus® GmbH Tel. 02203-9649-800 info@igus.de

Besuchen Sie uns: VISION, Stuttgart – Halle 1 Stand C52 | SPS IPC Drives, Nürnberg – Halle 4 Stand 310

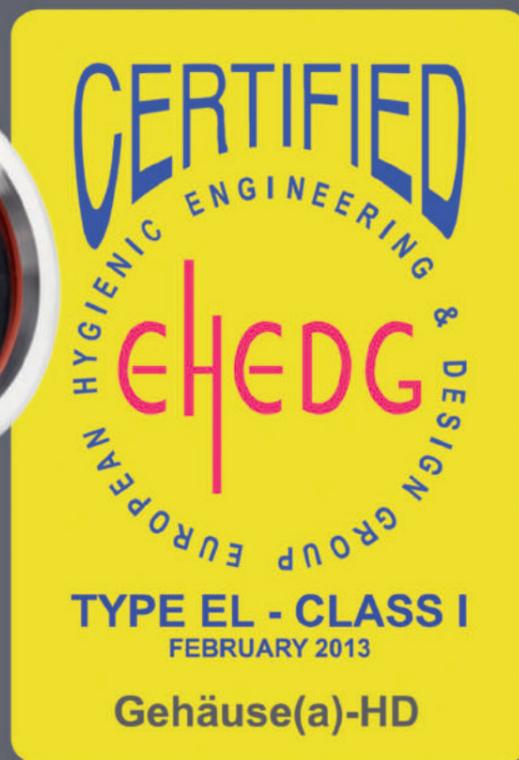

Halle 1
Stand A42

Bild: Nophut GmbH

Kamerasystem mit EHEDG-Zertifizierung

Keimfrei verpackt

Kameras im EHEDG-gerechten Gehäusebaukasten

Möchte man mit Bildverarbeitungssystemen Anwendungen in offenen Prozessen, wie man sie z.B. in der Lebensmittelindustrie antrifft, erschließen, so müssen zum einen Kamera, Optik und Beleuchtungsquellen hermetisch von der Umwelt und Umwelteinflüssen abgeschirmt werden. Zum anderen muss verhindert werden, dass eine Keimbildung stattfinden kann, das heißt das Gehäusedesign muss von vornherein konstruktiv alle Möglichkeiten ausschöpfen, um das Vorhandensein von Nischen auszuschließen, in denen sich Keime einnisten und vermehren können.

Je nach dem gewünschten Grad der Isolation der Kamera von der Umgebung, kann der Aufwand beträchtlich ansteigen. Zum einen muss das Interface derart gestaltet sein, dass in dem zu untersuchenden Wellenlängenbereich eine hohe Transparenz der Fenstermaterialien gegeben ist und störende Reflexionen vermieden werden. Die Dichtheit der optischen Durchführung muss für einen hohen Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich garantiert sein und

den mechanischen Beanspruchungen der Applikation bzw. der Reinigungsmethoden des Fensters angepasst sein. Auf der anderen Seite sind die elektrischen Durchführungen ein weiterer Punkt in der Entwicklung. Daher versucht man von vornherein die Anzahl der elektrischen Verbindungen zu reduzieren. Bevorzugt werden Einkabellösungen angestrebt, das heißt Bilddaten, Spannungsversorgung der Kamera und zusätzliche Signale für die Triggerung

oder die Ansteuerung von Lichtquellen werden über ein einziges Kabel geführt.

Kompakter Gehäusebaukasten

Ziel der Neuentwicklung war ein kompaktes Gehäusebaukastensystem zu realisieren, das auf der Kameraplattform MVO basiert. Die OEM-Module der softwaredefinierten Kameraserie besitzen einen Formfaktor von 26,5x26,5mm. Mit dem Gehäusedesign wird die Zertifizierung

durch die European Hygienic Engineering&Design Group (EHEDG) angestrebt. Die Hauptaufgabe der EHEDG ist es, zur hygienegerechten Konstruktion und Gestaltung in allen Bereichen der Nahrungsmittelproduktion beizutragen, und damit eine sichere Herstellung von Lebensmitteln zu gewährleisten. Eine bereits zertifizierte Umsetzung bei der Nophut GmbH basiert auf der wesentlich größeren Kameraplattform MV1 mit einem Formfaktor von 55x55mm. Bei dem neuen Baukastensystem wurde das optische Interface derart ausgelegt, dass mit Objektiven mit Brennweiten von 4,8 bis 75mm in Verbindung mit Bildsensoren mit einer Bild diagonalen von bis zu 1" gearbeitet werden kann. Damit stehen eine große Auswahl an CMOS-Bildsensoren zur Verfügung, bei denen die Auflösungen der Sensoren von VGA bis 5MP reichen. Zur Anpassung des Abbildungsmaßstabes kann man auf Pixelgrößen im Bereich von 3,45 bis 13,2µm zurückgreifen. Der Fokus der Produktpalette liegt bewusst auf CMOS-Bildsensoren mit Global Shutter, wobei s/w-, Farb-, NIR- und HSI-Sensoren zum Einsatz kommen. Gerade hyperspektrale Bildsensoren (HSI-Sensoren) ermöglichen neue Einsatzgebiete der Bildverarbeitung in der Lebensmittelindustrie. Die HSI-Sensoren stehen in der Form von 4x4- bzw. 5x5-Matrixsensoren und als Zeilensensoren mit

100 Spektralkanälen und mehr zur Verfügung. Sollten Anwendungen kleinere Pixel oder den Einsatz von BSI-Sensoren (back side illuminated sensors) erfordern, ist es möglich, auch auf Rolling Shutter CMOS-Bildsensoren zurückzugreifen. Für den EHEDG-gerechten Gehäusebaukasten wurde auf ein Power-over-Ethernet (PoE) GigE Interface gesetzt. Das implementierte Interface erfüllt den GigE Vision und GenICam Standard. Mit GigE Vision 2.0 ist die gewünschte Einkabellösung uneingeschränkt realisierbar. Unter GigE Vision 2.0 ist mit anderen GigE Vision Systemkomponenten zudem eine Triggerung der Kamera in Echtzeit durchführbar. Zum anderen ist auch die Ansteuerung von Blitzlichtquellen ohne Einschränkungen möglich. Die Interfaceverbindung wurde ohne Steckverbinder mit einer hochwertigen Kabelverschraubung realisiert, um den EHEDG-Anforderungen zu genügen.

4:1 Datenkompression für höhere Bandbreiten

Hochgeschwindigkeitsanwendungen scheitern oft an der limitierten Bandbreite der GigE Schnittstelle. Um diesen Nachteil zu überwinden, wurden verschiedene Kompressionstechnologien für die industrielle Bildverarbeitung entwickelt. Die Kompressionstechnologien können bei der

Übertragung von s/w- und Farbbildern angewendet werden. Durch den Einsatz der DoubleRate- (DR) und QuadRate (QR) Technologie können auch mit dem neuen Gehäusebaukasten Bildverarbeitungssysteme mit hohen Bilddatenraten realisiert werden, ohne auf ein zweites Datenkabel für die Linkaggregation zurückgreifen zu müssen. Mit Kameras der DR-Serie wurden bereits diverse Applikationen im Bereich der kombinierten Farb- und 3D-Inspektion in der Verpackungsautomation gelöst. Die MVO-Serie wurde mit einer leistungsfähigen FPGA-Technologie und umfangreichem Bildspeicher ausgestattet, die die Realisierung von anspruchsvollen Algorithmen der Bildvorverarbeitung und Kompressionsalgorithmen für Bilddaten ermöglichen. Ziel ist es, mit angepassten FPGA IP-Cores weitere Applikationen im Bereich 3D-Lasertriangulation und Hyperspektral Imaging zu erschließen. Hermetisch abgeschlossene Lichtquellen können im Baukastensystem integriert werden, unabhängig davon, ob es sich um leistungsfähige LED-Lichtquellen oder Linienlaser für die 3D-Lasertriangulation handelt.

www.photonfocus.com

Autor | Dr. Peter Schwider, CTO,
Photonfocus AG

- Anzeige -

Ultraraketenschnell.

10 Gigabit Ethernet und IP65/67-Gehäuse



Die RIC10 – gemacht für hohes Datenaufkommen

- GigE-Vision-kompatibles 10 GbE Interface
- Superhochauflösende Sensoren mit hohen Frameraten, beispielsweise Sony Pregius IMX253 mit 12 MP und 68 fps
- Robustes IP65/67-Gehäuse mit 24 V Versorgung
- C-Mount Objektivhalterung mit optionalem IP67-Tubus

Vision 2016
Halle 1, Stand A32

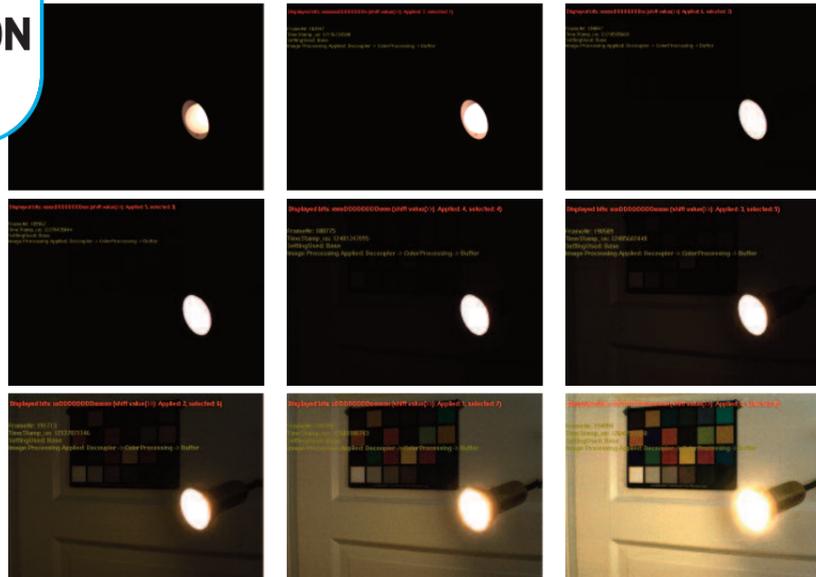


Bild 1 | 16Bit lineares Bild des AR0331 HDR-CMOS (erzeugt aus einer Belichtung mit 4ms und einer zweiten mit 250µs). Dargestellt werden jeweils 8Bit, von l.o. nach r.u. jeweils um ein Bit nach unten geshiftet, d.h. die Belichtungswerte werden bei jeder Verschiebung verdoppelt.

HDR für live Bilder

Preiswerter HDR-CMOS-Sensor für den Außeneinsatz

Industriekameras im Außeneinsatz stehen vor besonderen Herausforderungen: Wechselnde Lichtverhältnisse durch Tag und Nacht und falls sie in der Verkehrsüberwachung eingesetzt werden, kann Gegenlicht ein gängiges Problem sein. Eine hohe Dynamik des Sensors ist der Weg zum Ziel und wird fälschlicherweise oft mit teuer in Verbindung gebracht. Das dem so nicht ist, beweist der CMOS-Sensor AR0331 von Aptina/ON Semiconductor mit HDR-Modus. Was er kann zeigt der folgende Anwenderbericht.

Die Abkürzung HDR (High Dynamic Range) beschreibt eine Video- oder Einzelbild-Übertragungskette, die möglichst hohe Unterschiede zwischen hell und dunkel in einem Bild wiedergeben kann. Aus diesem Grund ist HDR auch bei neuen Flachbildfernsehern ein aktuelles Schlagwort, das heißt da schwarz irgendwann nicht mehr schwärzer gemacht werden kann, muss weiß also heller gemacht werden. Bildlich gesprochen, soll der Zuschauer die Augen zusammen kneifen müssen, wenn die Taschenlampe des Protagonisten durch den Fernseher auf ihn ins Wohnzimmer gerichtet wird. Das ist heute mitnichten

so. Einen Überblick über übertragbare Dynamikwerte gibt Tabelle 1. Wenn man von dem intuitiv verständlichen Kontrastverhältnis von hell zu dunkel ausgeht, also z.B. von 8.000:1, so ergibt sich die logarithmische Darstellung aus $20 \cdot \log(8.000) = 78\text{dB}$. Da nun jedes Bit $\sim 6\text{dB}$ (Faktor 2) Dynamik bringt, beträgt $78\text{dB}/6 = 13\text{Bit}$ Dynamik, gleichbedeutend mit der Anzahl von Blendenstufen (F-Stops), welche auch jeweils zu einer Signalverdoppelung beitragen. Man erkennt, dass das menschliche Auge immer noch der Maßstab ist und gerade so von einer professionellen Spiegelreflexkamera und schon länger vom che-

mischen Negativfilm erreicht wird. Die Bilddarstellung auf einem Flachbildschirm schafft diese Kontraste derzeit meistens nicht.

Dynamik bei Kameras

Der EMVA1288 Standard gibt die Möglichkeit, die Dynamik zu messen und vergleichend darzustellen. So erreicht der Sony IMX-Sensor der Pregius-Serie über 70dB, was $\sim 12\text{Bit}$ entspricht. Ferner erreichen hochwertige CCD-Sensoren von Sony um die 60dB (10Bit) und preiswerte Rolling Shutter Sensoren kommen über 60dB. Mehr ist derzeit

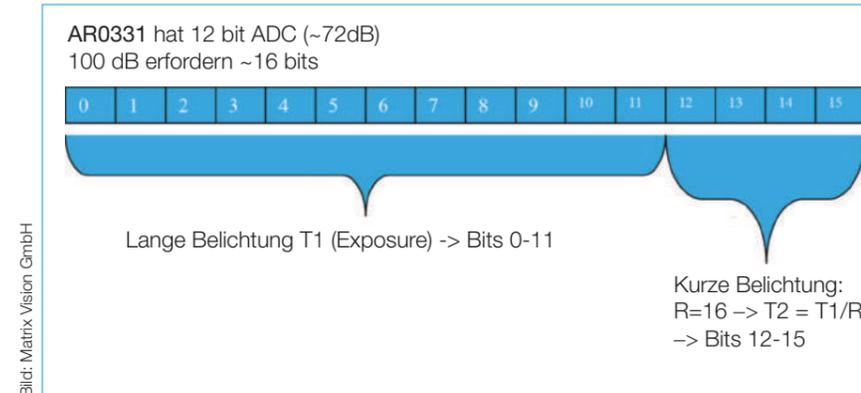


Bild: Matrix Vision GmbH

Bild 2 | Der AR0331 CMOS besitzt eine Funktionalität, um ein 16Bit lineares Signal zu erzeugen, bei dem die zwei Belichtungszeiten in bestimmten Verhältnissen stehen.

mit Bildverarbeitungskameras normalerweise nicht möglich. Getrieben von der Innovation bei den Sensoren für Handykameras, die trotz kleinen Pixeln und Rolling Shutter überaus gute Bilder erzeugen, gibt es beim Sensor AR0331 von Aptina/ON Semiconductor folgende interessante Möglichkeit: Während der Sensor mit seinem 12Bit Analog-Digital-Umwandler (ADC) bereits eine sehr gute Dynamik von $\sim 70\text{dB}$ erreicht, kann der Rolling Shutter Sensor darüber hinaus noch zwei verschachtelte Reset Belichtungszeiger bedienen. Diese Funktionalität kann dazu verwendet werden, um ein 16Bit lineares Signal zu erzeugen, bei dem die zwei Belichtungszeiten in bestimmten Verhältnissen stehen. Wenn also die kürzere Belichtungszeit $1/16$ der langen ist, so können die oberen 4Bit zu den unteren 12Bit der langen Integrationszeit zu einem 16Bit Wert zusammengesetzt werden.

Ein 16Bit lineares Bild, welches aus einer Belichtung mit 4ms und einer zweiten mit $250\mu\text{s}$ erzeugt wurde, sieht nun exemplarisch wie folgt aus: Von links oben nach rechts wird jeweils um ein Bit nach unten geshiftet, d.h. die Belichtungswerte werden bei jeder Verschiebung jeweils verdoppelt. Man erkennt, dass die Lampe in den oberen Bits am wenigsten übersteuert ist und man den restlichen Bildinhalt erst in den unteren Bits erkennen kann.

Wo liegen die Herausforderungen?

Die Wichtigste ist sicherlich, dieses Bild mit seinem hohen Dynamikumfang auf einem Display, welches die hohe Dynamik gemäß der Anfangstabelle (noch) nicht darstellen kann, natürlich aussehen zu lassen. Dieses Verfahren wird Adaptive Local Tone Mapping (ALTM)

Gerät	Stops	Kontrast
LCD	9,5	700:1 (250:1 - 1.750:1)
Negativfilm (Kodak Vision3)	13	8.000:1
Menschliches Auge	10 - 14	1.000:1 - 15.000:1
High-End DSLR Kamera (Nikon D810)	14,8	28.500:1

Tabelle | Dynamikbereich von gängigen Geräten (Quelle https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_range#cite_note-DXOMark-60)



Bilder: Matrix Vision GmbH

Bild 3 | Durch Adaptive Local Tone Mapping entsteht ein Bild, welches die Lampe und den dunkleren Bildinhalt in einem Bild kombiniert.

genannt. Dies gelingt beispielsweise durch eine spezielle adaptive Kompandierungskennlinie auf dem Sensor. Damit entsteht das letzte Bild aus der Serie von Bild 1, welches die Lampe und den dunkleren Bildinhalt in einem Bild kombiniert. Zusätzliche Funktionen wie Bewegungskompensation oder die Vermeidung farbiger Übersteuerungseffekte sorgen dafür, dass auch bewegte Bilder eine höhere Dynamik, möglichst ohne störende Artefakte, abbilden können. Wohlgermerkt, alles automatisch und bei voller Bildfrequenz von 30fps bei Full-HD-Auflösung und in perfekter Farbqualität. Der AR0331 ist bereits in der USB3 Vision Kamera mvBlueFox3-1031C integriert. Zudem ist weiteres Fine-Tuning möglich, indem der Zugriff über den Treiber direkt auf die Sensor-Register erfolgt und Optionen somit zu-/abgeschaltet werden können. Ein Use Case im Handbuch der Kamera gibt hier einen detaillierteren Einblick. ■

www.matrix-vision.com

Autor | Horst A. Mattfeldt, Senior Consultant, Matrix Vision



Bild: ©Schmid-Reportagen/pixabay.com, ©Howcheng, Wikimedia Commons, lizenziert unter Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode

Bild 1 | Autovimation wurde 2013 für die Turtle-Kühlgehäuse-Entwicklung mit dem Innovations-Award der Technologiefabrik Karlsruhe ausgezeichnet.

Kleines Mini-Kühlhaus

Kameragehäuse mit aktiver Peltier-Klimatisierung

Die zulässige Kamertemperatur wird von den meisten Herstellern mit 0 bis 50°C angegeben. Wird die Kamera außerhalb dieser Temperaturgrenzen betrieben, kann diese beschädigt werden. Außerdem führt der Einsatz bei höheren Temperaturen zu höherem Bildrauschen und schneller Alterung des Bildsensors.

Lässt sich die Kamera im Industrieinsatz durch einen Wasserkreislauf kühlen, ist dies im Außenbereich in der Regel nicht möglich, da ein Bereich mit Raumtemperatur fehlt, in dem das aufgewärmte Kühlwasser wieder heruntergekühlt werden kann. Für diesen Einsatzzweck wurde das Turtle-Gehäuse mit aktiver Peltier-Klimatisierung entwickelt. Peltier-elemente werden z.B. zur Klimatisierung kleinerer Schaltschränke eingesetzt. Durch Anlegen einer Spannung an diese Halbleiterelemente erwärmt sich die eine Seite, die andere kühlt sich ab. Durch Umkehrung der Spannung lässt sich mit

dem Peltierelement auch heizen, also ideal um ein Kamerasystem mit geeignetem Peltier-Regler im erlaubten Temperaturbereich zu halten.

Realisierung

Das Problem ist der geringe Wirkungsgrad von Peltierelementen. Das Element stellt eine Wärmepumpe dar. Dem Schutzgehäuse wird z.B. bei einem niedrigen Temperaturniveau von 30°C Wärme entzogen und auf einem höheren Niveau von 70°C wieder abgegeben. Hierfür ist eine hohe elektrische Leistung erforder-

lich, die zusammen mit der entzogenen Kühlleistung an der Außenseite des Gehäuses wieder abgegeben werden muss. In der Praxis muss man hier mit einer abzuführenden Wärmemenge rechnen, die dem dreifachen der Kühlleistung entspricht. Normale Schaltschrankkühlungen erreichen nur eine Innenraumtemperatur von ca. 20°C unter Umgebungstemperatur. Dies ist für ein Kameraschutzgehäuse in der Wüste aber nicht ausreichend. Durch Optimierung aller Wärmeübergänge, Hochleistungskühlkörper und -lüfter, Kühlung der Kamera durch Wärmeleitung und guter Wärme-



Bild 2 | Das Kameraschutzgehäuse Turtle MD mit Domefenster und Peltier-Kühleinheit kühlt die Kamera auf bis zu 30°C unter Umgebungstemperatur.

dämmung kann das Turtle Schutzgehäuse die Kamera auf bis zu 30°C unter Umgebungstemperatur kühlen. Dies bietet ausreichend Temperaturreerven um nicht nur die hohen Außentemperaturen von bis zu 56°C sowie auch die extreme Sonneneinstrahlung von über 1.000W/m² zu kompensieren und die Kamera zuverlässig auf unter 50°C zu halten.

Vermessung der Wolkenbedeckung

Um geeignete Standorte für Solar-kraftwerke in der Wüste zu finden, wird zunächst ein Jahr lang die Wolkenbedeckung vermessen. Satellitenaufnahmen sind hierfür zu ungenau und ermöglichen zudem keine Langzeitbeurteilung. Hierfür wurde das Turtle MD mit Domefenster entwickelt. Dies erlaubt es ein Fischaugen-Objektiv vor dem gekühlten Gehäuse zu installieren, welches so einen 180° Bildwinkel in alle Richtungen ermöglicht. Um den Himmel zu beobachten muss die Linse (und damit auch das Gehäuse) nach oben gerichtet sein. Wir haben hier also mit der Glaskuppel ein kleines Mini-Treibhaus über einer großen schwarzen Linse, für eine Kamerakühlung der anspruchsvollste Anwendungsfall, zumal auch die Wärmedämmung des Deckels nicht zu dick sein darf, damit das Objektiv noch aus dem Gehäuse herausstehen kann. Da die Peltierkühlung nur 75W elektrische Leistung zum Betrieb benötigt, kann dieses als Stand Alone-Lösung von Solarzellen vor Ort gespeist werden. Die Messdaten

werden dann entweder gespeichert oder per GSM/Satellit versendet. Die längeren Turtle L Gehäuse wurden zur Aufnahme von Wärmebildkameras konzeptioniert und dienen der Ausrichtung tausender Spiegel, mit deren Hilfe die Sonneneinstrahlung auf die Turmbrennkammern reflektiert wird. Auch während des Kraftwerksbetriebs wird die reflektierte Sonneneinstrahlung auf die Absorberkammer gemessen. Das Gehäuse ist vor allem für Außenanwendungen geeignet, bei denen aktive Heizung und Kühlung erforderlich ist, z.B. Anwendungen im Bereich der Astronomie, Überwachungstechnik (besonders in wärmeren Klimazonen), etc. Allerdings wird das Turtle auch bei Industrieanwendungen eingesetzt, bei denen die Installation einer Wasserkühlung nicht möglich ist oder zu aufwändig wäre. Ohne Sonneneinstrahlung lässt es sich bis zu 70°C Umgebungstemperatur einsetzen, z.B. im Brandschutz zur Beobachtung von selbstentzündlichem Müll in Recyclinganlagen.

www.autovimation.com

Autor | Peter Neuhaus, Geschäftsführer, Autovimation GmbH

- Anzeige -

Lumenera #1F79
08 - 10 November 2016
Messe Stuttgart

OEM Kameras

Wussten Sie schon, dass jede standard Lumenera Kamera an Ihre speziellen Anforderungen angepasst werden kann? Von kleinen, kostengünstigen Optimierungen oder Modifikationen bis hin zu kompletten kundenspezifischen Lösungen ist Lumenera der richtige Partner für Ihre Bildverarbeitungslösung.



www.lumenera.com



Intelligenz vs. Geschwindigkeit

Von Multikamerasystemen und intelligenteren Halbleitern

Chromasens entwickelt und produziert Zeilen-, Spektral- und 3D-Stereokameras sowie LED-Beleuchtungen. Aber was sind für den Kamerahersteller derzeit die wichtigsten Trends in der Bildverarbeitung? Um dies herauszufinden sprach inVISION kurz mit Markus Schnitzlein, Geschäftsführer der Chromasens GmbH.

VISION Was sind für Sie derzeit die wichtigsten Bildverarbeitungstrends?

Markus Schnitzlein: Als Anbieter kompletter Bildverarbeitungslösungen sehe ich im Wesentlichen drei Entwicklungsrichtungen, die uns in den kommenden Jahren beschäftigen werden. Dazu zählt beispielsweise die Schnittstellenproblematik. Für zukünftige IBV-Anwendungen

Nachfolge 10 Gigabit Ethernet oder CoaXPress die Nase vorn haben werden, ist aus meiner Sicht derzeit offen.

VISION Wie beurteilen Sie das Thema Spectral Imaging?

Schnitzlein: Eine weitere Entwicklungsbaustelle ist die Datenerfassung in erweiterten Spektralbereichen, beispielsweise dem nahen oder mittleren Infrarot.

industriellen Bildverarbeitung viele neue Impulse geben wird, betrachte ich die Entwicklung von Multikamerasystemen. Bestimmte Mess- und Bilderfassungsaufgaben könnten beispielsweise durch die intelligente Fusion von 3D- und Multispektralkameras optimiert werden. Hier schließt sich der Kreis zum alles überdeckenden Thema Industrie 4.0, in dem es darum geht, Fertigungsabläufe



Bild: Chromasens GmbH

„Wichtig ist, dass neue fusionierte Sensorsysteme mehr Bildverarbeitungsfunktionen an Bord haben müssen“

Markus Schnitzlein, Chromasens

ist ein extrem schneller Datentransfer unverzichtbar. Die traditionelle, robuste und weit etablierte Camera-Link-Schnittstelle wird diesen Anforderungen nicht gerecht und wird mittel- bis langfristig abgelöst werden. Ob im Rennen um die

Grund für den Bedeutungszuwachs derartiger Lösungen ist die Tatsache, dass sich bestimmte Eigenschaften von Prüfobjekten aber auch mögliche Defekte in diesem Frequenzbereich besonders gut erfassen und nachweisen lassen. Zwar

gibt es heute bereits Sensoren für die genannten Spektralbereiche, die notwendige breite Auswahl für die Entwicklung hochspezifischer Lösungen ist allerdings nicht vorhanden.

VISION Und wie sieht es mit Multikamerasystemen aus?

Schnitzlein: Als drittes Segment, das der in-

mit verschiedensten bildgebenden Verfahren automatisch zu überwachen und diese Daten in intelligenten Zentraleinheiten zu sammeln und auszuwerten. Das Ergebnis sind dann optimale Produktionsverfahren. Um all den genannten Herausforderungen gerecht zu werden, sind Fortschritte und Innovationen in der Halbleitertechnologie unabdingbar. Wichtig ist, dass neue fusionierte Sensorsysteme mehr Bildverarbeitungsfunktionen an Bord haben müssen, um den Anforderungen an eine effiziente Verarbeitung zu erfüllen. Hierbei geht es auch darum, intelligente Funktionen 'on Chip' zu realisieren, um mit einem geringen Energieaufwand in der Kamera in Echtzeit arbeiten zu können.



Welche CMOS-Kamera ist die richtige für Sie?

Die Mako-Kamera bietet zahlreiche Modelle mit neuesten CMOS-Sensoren. Aber welche ist die richtige für Sie? Vertrauen Sie unseren Experten bei der Wahl der passenden Kamera für Ihre Applikation.



☞ Erfahren Sie mehr über die Wahl des richtigen Sensors unter AlliedVision.com/CMOS-Kamera



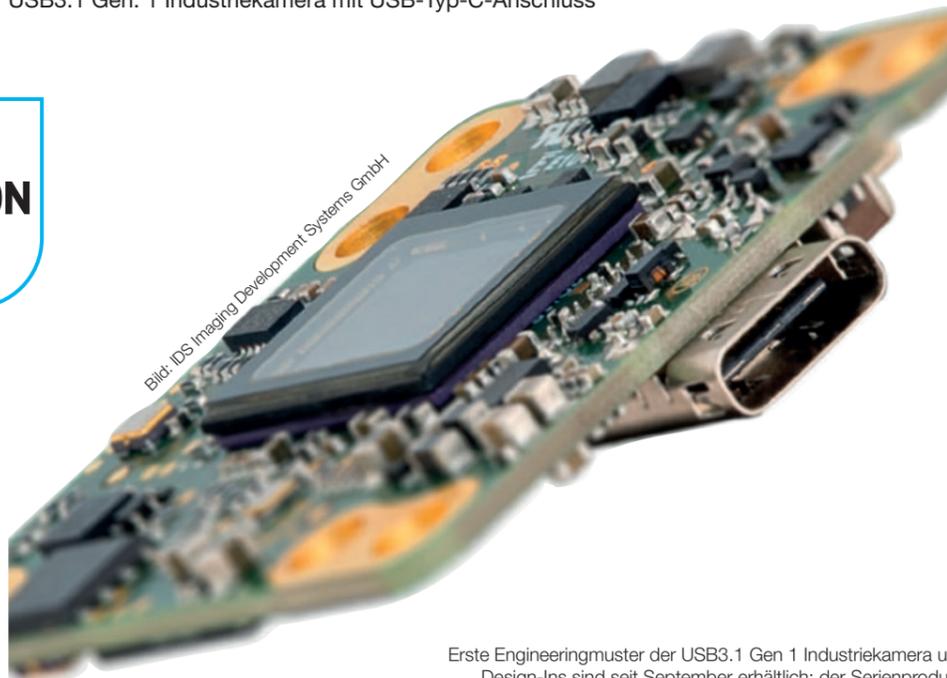
Anzeige

CCS
CREATING CUSTOMER SATISFACTION

LIGHTING SOLUTION
LED ILLUMINATOR FOR MACHINE VISION
WORLD CLASS LED LIGHTING TECHNOLOGY
LET OUR EXPERTISE WORK FOR YOU

n.v. CCS Europe s.a.
Tel + 32 (0)2 333 00 80
e-mail info@ccseu.com - www.ccs-grp.com

www.chromasens.de



Erste Engineeringmuster der USB3.1 Gen 1 Industriekamera uEye LE mit USB-Typ-C-Anschluss für Design-Ins sind seit September erhältlich; der Serienproduktionsstart ist für Ende 2016 geplant.

Schritt für Schritt USB3.1 Gen 1 Kamera mit USB-Typ-C-Anschluss

Die neue Ausbaustufe der USB3 uEye LE ist die erste USB3.1 Gen 1 Industriekameraserie, die über den neuen USB-Typ-C-Anschluss, allerdings noch nicht über die 10Gbps Transferrate verfügt. Ist dieser Schritt sinnvoll, den IDS Imaging Development Systems geht?

Für IDS ist der USB-Typ-C-Anschluss momentan der einzige logische Schritt. Betrachtet man nur die Bandbreite der neuen USB3.1 Spezifikation, ist damit zurzeit noch nicht viel anzufangen. Die ersten Chipsätze, die sich für die Entwicklung von USB3.1 Gen 2 Industriekameras eignen, werden voraussichtlich erst 2017 verfügbar sein. Was durch die Consumer-IT gerade stark in den Markt drängt, ist die Anschlusstechnik und Spannungsversorgung, die im Fahrwasser von USB3.1 als USB-Typ-C und USB-Power-Delivery in zusätzlichen Spezifikationen definiert wird. Der Obersulmer Kamerahersteller sieht darin großes Potential für industrielle Anwendungen und steckt deshalb die Energie in die Entwicklung dieser Komponenten für die hauseigenen Kameras. Zum einen profitiert der Kunde direkt durch die offensichtlichen Vorteile des neuen USB-Typ-C-Steckers. Seine Verdrehsicherheit und die konsequente Nutzung sowohl als Geräte als

auch Host-Anschluss wirken sich in einem einfacheren Handling und Aufbau des USB-Kamerasystems aus. Zum anderen ist er der Wegbereiter für die optimale Nutzung von USB-Power-Delivery, da der Transport von bis zu 100W möglich wird. Mit den damit verbundenen Möglichkeiten dieser intelligenten Energieversorgung hat man sich bei der Entwicklung der neuen Kameraanschlusstechnik bereits beschäftigt. Kameras handeln über das USB-Power-Delivery Protokoll die Leistung aus, um z.B. angeschlossene Peripheriekomponenten, wie Blitz oder Beleuchtung, direkt mit Strom zu versorgen. Ein zusätzliches Netzteil wird damit überflüssig. Mit dem Einsatz der neuen USB3.1 Kameraserie können Kunden diese Möglichkeiten schon frühzeitig für ihre Anwendungen nutzen. Um die kommende USB3.1 Gen2 Transferrate von 10Gbps voll auszuschöpfen, muss auch die kamerainterne Hardware, vorneweg die Bildsen-

soren, ihre maximale elektrische Leistung abrufen. Auch dabei kann USB-Power-Delivery für eine höhere Grundversorgung sorgen. Was Stecker und Kabel betrifft, ist für Superspeed Plus auf jeden Fall alles vorbereitet. Durch die Implementierung und den Einsatz dieser USB-Entwicklungsstufe sammelt IDS in Zusammenarbeit mit den Kabelherstellern viel Erfahrung mit der neuen Anschlusstechnik und Spannungsversorgung. Dazu müssen alle Bereiche der zusammen mit USB3.1 erschienenen Spezifikationen verstanden und für den Anwender nutzbar umgesetzt werden. Sobald die ersten geeigneten Chipsätze verfügbar sind, ist USB3.1 Gen 2 nur noch die nächste logische Evolution. ■

www.ids-imaging.de

Autor | Heiko Seitz Technischer Redakteur IDS Imaging Development Systems GmbH



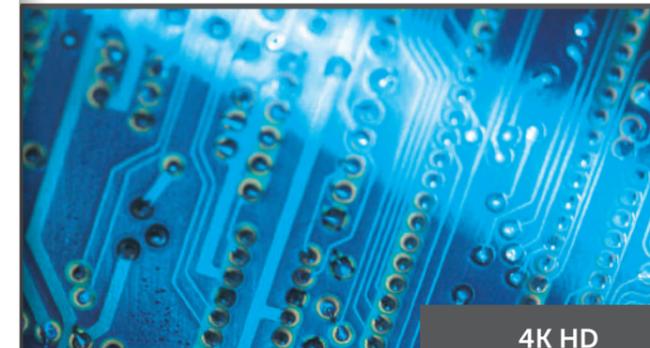
25M
5120 x 5120

Genie Nano jetzt von VGA bis 25 Megapixel

Die **Genie Nano-Serie** umfasst eine einzigartige Reihe von Sensorgrößen und Bildqualitäten. Von **VGA bis 9, 12, 16 und neu sogar 25 Megapixel**. Treffen Sie ihre Wahl aus über 40 möglichen Modellkombinationen für Anwendungen in Farbe und Schwarz-Weiß.



WEITERE EINZELHEITEN ZU GENIE NANO SOWIE DOWNLOADS FINDEN SIE UNTER:
www.teledynedalsa.com/genie-nano



4K HD
4096 x 2160



HD
1920 x 1080



VGA
640 x 480

Klein und leistungsstark



- Kameraformfaktor 30mm x 30mm
- Softwaredefinierte Kameraplattform
- OEM Plattform für Kundenlösungen
- PoE GigE Vision Interface
- Robuster x-kodierter M12 Industriestecker
- Kompatibel mit CMOS Sensoren von VGA bis 5 Mpix

Hyperspektrale Kameras



- 16 Spektralbänder von 470 bis 630nm
- 25 oder 100 Spektralbänder von 600 bis 1000nm
- Integriertes A/B Drehgeberinterface, GigE Vision
- OEM Versionen für Kundenlösungen
- Binning Option für Zeilenkameras
- SDK für die Generierung von Hypercubes

Mikroskopie Powerpack

Basler bietet ein zusätzliches Powerpack für Mikroskopie sowie eine aktualisierte Version seiner Mikroskopiesoftware an. Das Powerpack enthält die Mikroskopiekamera Pulse 3,3MP, die mit ihrem 4:3 Sensorformat optimal zu dem Bildkreis eines Mikroskops passt. Mit dem CMOS von Aptina erreicht die Kamera bis zu 20fps. Zudem erscheint eine aktualisierte Version der Mikroskopiesoftware. Diese bietet Schieberegler zur Bildanpassung direkt auf der Benutzeroberfläche und zeigt die Kamerageschwindigkeit in Bildern pro Sekunde an.

Basler AG • www.baslerweb.com



Optimierte Kameravoreinstellungen beim Powerpack verbessern den Weißabgleich und die Farbtreue.

Bild: Basler AG

Highspeed-Kamera-Serie

Für Messeinrichtungen in der High-End Automation, der Laser-Triangulation oder optische Inspektion sind die Camperform-Kameras ideal. Während die CP70-1 und CP90-3 mit hoher Lichtempfindlichkeit und bis zu 200.000fps die Anforderungen bei hohen Bildraten trifft, bieten die CP70-12 und CP90-25 eine Auflösung bis zu 25MP. Die CP90-4 ergänzt das Spektrum um eine Kamera, die speziell für die 3D-Messtechnik entwickelt wurde. Die Camperform-Kameras sind mit 4-Kanal CoaxPress-Schnittstellen nach DIN 1.0/2.3 ausgestattet.

Optronis GmbH • www.optronis.de



Bild: Optronis GmbH

Alle Camperform-Kameras sind nach DIN EN60721-3-2 schock- und vibrationsgeprüft.

Bild: JA A/S

Die neuen monochromen Zeilenkameras der Sweep-Serie wurden kompakt konzipiert (62x62x48mm), haben ein Gewicht von 320g, und sind für Umgebungstemperaturen von -5 bis +45°C sowie einem geringer Stromverbrauch (5,22W) ausgelegt.

Einstellbare Quantentopfgröße
Monochrome 8k-Zeilenkameras bis 200kHz

Die zwei neuen Zeilenkameras der Sweep-Serie gehören mit Auflösungen bis zu 8.192 Bildpunkten und Abtastraten von bis zu 200kHz zu den schnellsten monochromen Zeilenkameras auf dem Markt.

Das Modell SW-4000M-PMCL ist mit einem eigenentwickelten monochromen 4K (4.096 Pixel) CMOS-Zeilensensor ausgestattet, der über das Power-over-Camera-Link-Interface eine Abtastrate von bis zu 200kHz (200.000 Zeilen/Sekunde) ermöglicht. Die SW-8000M-PMCL verfügt über einen 8K (8.192 Pixel) CMOS-Zeilensensor und eine Abtastrate von bis zu 100kHz. Die Kameras wurden speziell für den Gebrauch in Industrie- und Außenumgebungen mit hohen Schock- (80G) und Vibrationsstandards (10G) entwickelt, wodurch sie sich besonders für Einsätze eignen, bei denen die Kamera fortlaufenden Stößen und Erschütterungen ausgesetzt ist, z.B. bei der Sichtinspektion von Straßen, Autobahnen und Eisenbahngleisen. Das Modell SW-4000M-PMCL verfügt über eine spezielle Funktion, mit der sich die Größe der Quantentöpfe zur Lichtsammlung (Bildpunktöpfe) auf zwei verschiedene Arten ein-

stellen lassen. Im Modus A ist die Einstellung der Quantentopfgröße klein und im Modus B groß. Läuft die Kamera im Modus B (großer Topf), kann der Quantentopf eine größere Menge an Elektronen (36.000e-) halten und Bilder mit besserem Signal-Rausch-Verhältnis und höherem Dynamikumfang (bessere Bildkontrast) liefern. Die im Modus B erstellten Bilder eignen sich besonders für die Inspektion von kleineren Details an Objekten, wobei die Lichtanforderungen höher sind. Bei einigen Anwendungen ist eine optimale Bildqualität jedoch nicht vorrangig. Stattdessen werden hellere Bilder und ein besserer Bildkontrast in Szenen mit niedrigem Lichtpegel angestrebt. In diesen Situationen kann die Kamera auf Modus A gestellt werden. In diesem Modus ist die Kamera auf einen kleineren Quantentopf eingestellt (19.500e-) und die Pixelempfindlichkeit erhöht. Dadurch können sich die Töpfe bei weni-

ger Licht schneller füllen und die Graustufen besser erfassen. Ein typisches Beispiel ist eine 100-Prozent-Inspektion in der Pharmaindustrie. Bei diesen Anwendungen muss unter Umständen nur geprüft werden, ob ein bestimmtes Etikett vorhanden ist oder nicht. Diese Prüfung erfordert keine perfekte Bildqualität, weshalb die Inspektion mit weniger Licht durchgeführt wird und die Kamera im Modus A laufen kann. Der Anwender kann die Lichtanforderungen erheblich reduzieren, wenn die Produktionsanlage mehrere Kontrollpunkte mit der Aufgabe einer 100-Prozent-Inspektion auf dem Förderband festlegt. ■

www.jai.com

Autor | Gregers Potts, Marketing Communications, JAI A/S



Bild: MaxxVision GmbH

Die Kompatibilität mit IEEE1588 ermöglicht die Synchronisation von Geräten über das Netzwerk mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 1,5\mu s$.

USB- und GigE Vision-Kameras

MaxxVision präsentiert die neuen USB3-Vision-Kameras von Toshiba Teli, die mit den neuen 12- und 8,8MP Sony Pregius Global-Shutter-CMOS-Sensoren IMX253 und IMX255 ausgestattet sind. Kompakte GigE-Vision-Kameras (29x29x42mm³) von Sony mit 2,4 oder 5MP Auflösung komplettieren das Portfolio an Kameras mit Pregius-Sensoren auf dem MaxxVision-Messestand. Die GigE-Modelle sind GigE Vision 2.0-, PoE- und IEEE1588-kompatibel und bieten neben vielen neuen Möglichkeiten in puncto Framerate und Auflösung einen erweiterten Belichtungszeitbereich von 25 bzw. 10 μs bis 60s.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.com

10GigE Kameras mit Sony Pregius

Mit einer ganz neuen Familie an 10GigE-Kameras mit Global Shutter CMOS Sensor zeigt Point Grey die Vorteile von 10 Gigabit Ethernet für die Bildverarbeitung. Die ersten Kameramodelle haben den Sony Pregius IMX253 1.1 CMOS Sensor integriert, der 12,3MP (4.096x3.000 Pixel) hat und 4K60 Ultra HD Video unterstützt. Durch die 10GigE Schnittstelle verzehnfacht sich die Übertragungsgeschwindigkeit im Vergleich zu klassischen GigE-Kameras.

Point Grey • www.ptgrey.com

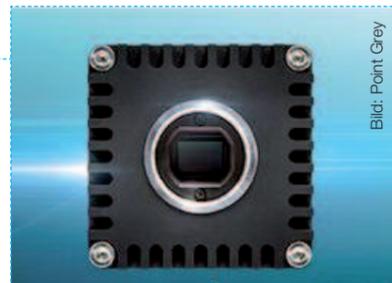


Bild: Point Grey

Die 10GigE Kameras können über Cat6A Kupferkabel an Standard Network-Switches und Interface-Karten angeschlossen werden.

- Anzeige -

The easy way of Machine Vision

Beleuchtung

Kamera-System

Optik

Besuchen Sie uns:

VISION Halle 1-H 35
Stuttgart 08.-10.11.2016

Ein abgestimmtes System von Bildverarbeitungs-Komponenten. Eine Service-Philosophie, die mit integrativer Fachkompetenz keine Fragen offen lässt. Gehen Sie den leichten Weg in der Bildverarbeitung. Mit Vision & Control.

VISION & CONTROL
www.vision-control.com

12MP Global Shutter CMOS-USB3.0-Kamera

Die CX-Kameramodelle werden mit dem Sony Pregius Sensor IMX253 im 29x29mm Formfaktor und USB3.0 Schnittstelle erweitert. Durch die hohe Auflösung von 4.096x3.000Pixel, einer Dynamik von 71dB und Bildraten von 31fps in Kombination mit einer hervorragenden Bildqualität, sind die Kameras ideal für Applikationen, die hohe Anforderungen an die Detailgenauigkeit der Bilderfassung und den Durchsatz stellen. Das Kameramodell VCXU-123M mit Monochrom-Vorseriensensoren steht ab sofort zu Verfügung. Seriensensoren sind von Sony für Q4/2016 angekündigt.

Baumer GmbH • www.baumer.com/cameras/CX



Bild: Baumer GmbH

Die Kameras der CX-Serie bieten im Format von 29x29mm Auflösungen von VGA bis 12MP mit Sony Pregius und ON Semiconductor Python Sensoren.

Imaging-Lösung für CSI-2-basierte Kamerasysteme

Die neue Imaging-/Video-Lösung von Microsemi für die serielle (CSI-2) MIPI-Kameraschnittstelle (Mobile Industry Processor Interface) ermöglicht Kunden die Nutzung der Low-Power, Highly-Secure IGLOO 2 FPGAs und SmartFusion 2 SoC-FPGAs in Kamerasystemen mit CSI-2-Schnittstelle. Das CSI-2-Angebot beinhaltet ein CSI-2-Interface und Referenzdesign. Designs können mithilfe der Libero SoC Design Suite über mehrere Plattformen wiederverwendet werden. Die Suite ist ein umfassendes Toolset zur Entwicklung von Microsemis FPGAs und SoC FPGAs. Die Lösung beinhaltet ein Beispielreferenzdesign für MIPI CSI-2 und eine detaillierte Applikationsschrift.

Microsemi Corporation
www.microsemi.com

- Anzeige -

Videübertragung bis 10km

Die neue Single Link Übertragungstrecken für Glasfaser und Koaxialkabel ermöglichen Videoübertragungen von Blockkameras von bis zu 10km. Hierbei kann die Kamera von der Empfangsstelle aus über den für die Videoübertragung genutzten Lichtwellenleiter gesteuert werden. Bei der Kupfer basierenden Variante (Standard 3G-SDI Koaxialkabel) können die Kamera und das Interface zusätzlich von der Empfangseinheit aus mit Strom versorgt werden.

AIVION • www.aivion.de

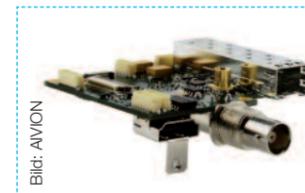


Bild: AIVION

Für Videoübertragung, Kamerasteuerung und Stromversorgung ist nur ein einziges Kabel erforderlich.

Baumer
Passion for Sensors

Vitamin C für Ihre Anwendung.

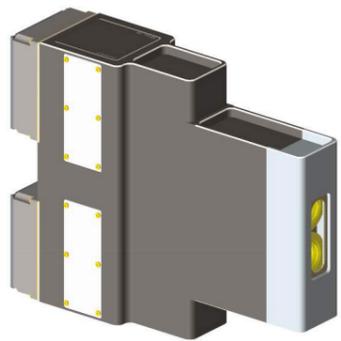
Die leistungsstarke CX-Serie mit neuester CMOS-Sensortechnologie.

Besuchen Sie uns:
VISION / Stand #1F32

Die neuen CX-Kameras bringen mit den aktuellsten Sony® Pregius™ und ON Semiconductor® PYTHON CMOS-Sensoren Ihre Anwendung in Schwung. Profitieren Sie von ausgezeichneter Bildqualität und hohen Bildraten, um Applikationen flexibel und zukunftssicher zu realisieren.

Mehr erfahren Sie unter:
www.baumer.com/cameras/CX

Bild: Chromasens GmbH



Hochauflösende 3D-Kamera

Die hochauflösende 3D-Kameraserie 3DPixa wird um zwei Produkte erweitert. Die HR 5µm und die HR 2µm zeichnen sich durch eine verbesserte Bildqualität dank einer auf 3D-Anwendungen optimierten Optik aus. Damit werden stabilere und genauere 3D-Daten auch auf kritischen Oberflächen erzielt. Die Erfassungsbreite von ca. 35mm und die Abtastgeschwindigkeit von bis zu 30kHz sorgen bei der HR 5µm für kurze Prüfzeiten bei Auflösungen von 5µm. Die HR 2µm ist für Anwendungen mit noch höheren Auflösungs- und Genauigkeitsanforderungen konzipiert und erreicht eine Abtastbreite von 16mm. Verbessert wurde auch das Zusammenspiel zwischen Kamera-Elektronik und Optik. Das Resultat ist eine höhere Bildschärfe an den Rändern.

Chromasens GmbH • www.chromasens.de

Die 3DPixa HR 5µm ist ab Ende 2016 verfügbar, die HR 2µm in der ersten Jahreshälfte 2017.

8k-/16k-Multizeilen-Farbkameras

Die Multizeilen-Farbkamera Piranha XL erreicht Zeilenraten bis zu 70kHz und hat die TDI (Time Delay and Integration) Technologie integriert. Die 8k und 16k Modelle haben pro RGB Kanal vier Zeilen und erreiche Datenraten von bis zu 3Gbps auf einem einzigen CX4-Kabel. Die maximale Zeilenrate im Vollfarbmodus beträgt 210kHz (70kHz x3) in 8k oder 16k Auflösung.

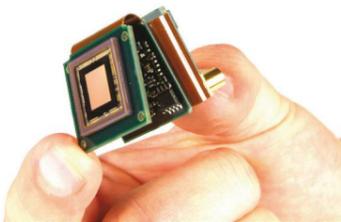
Teledyne Dalsa • www.teledynedalsa.com



Bild: Teledyne Dalsa

Die Multizeilen-Farbkamera Piranha XL erreicht Zeilenraten bis zu 70kHz.

Bild: Kappa Optonics GmbH



USB3-Vision- und GigE-Vision-Projektkamera

Das Besondere an der kostengünstigen Kamera-Plattform FDC ist deren Flexibilität, nicht nur auf mechanischer Ebene. Die Kamera ist als Platinen-Version und im Würfelgehäuse (29x29x29mm) verfügbar, auch mit IP-Schutzart Ausstattung und verschiedenen Mounts, sowie auf Wunsch auch in anderen geometrischen Abmessungen und weiteren Funktionalitäten. Das umfangreiche Sensorportfolio (Sony, Pregius, ON Semi und e2V) erlaubt die Anpassung an die Kundenbedürfnisse. Möglich sind auch Sensorenfensterung und -kühlung.

Kappa optonics GmbH • www.kappa.de

Gleich zwei Schnittstellen sind wählbar: USB3 Vision für eine Einkabel-Datenübertragung mit einer Bandbreite bis zu 350 MB/s und GigE Vision

Camera Link 3U cPCI Serial Framegrabber

Active Silicon bietet die FireBird Framegrabber Technologie nun auch im CompactPCI Format an. Die neue Karte arbeitet im erweiterten Temperaturbereich und ist für den Einsatz in anspruchsvollen Embedded Anwendungen geeignet. Die 4-spurige Gen2 Schnittstelle ist schnell genug, die volle Datenrate des CL-Interfaces zu nutzen. Die FireBird CL 3U cPCI Serial unterstützt die gleichzeitige Datenerfassung von zwei unabhängigen Base CL Kameras bzw. die Datenerfassung von einer Base, Medium, Full oder Deca Kamera.

Active Silicon Ltd.
www.activesilicon.co.uk



Bild: Active Silicon Ltd.

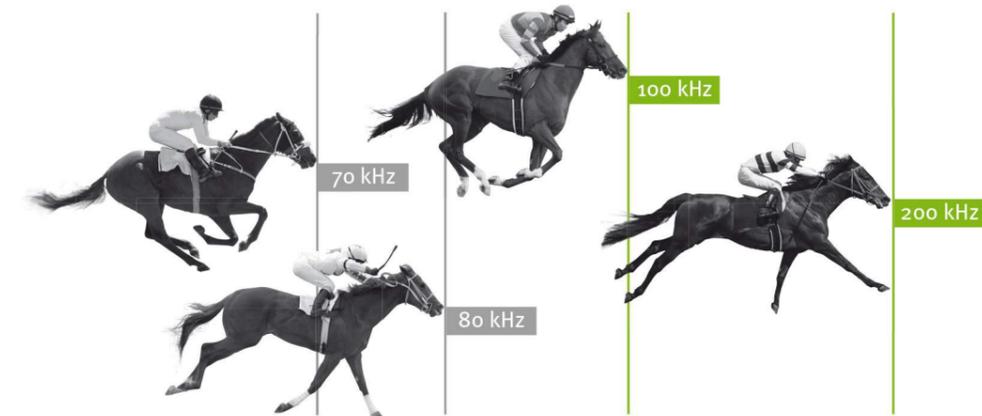
Die FireBird Framegrabber nutzen ActiveDMA. Die Technologie verwendet RISC basierende Prozessortechnik und garantiert einen Bildtransfer ohne CPU-Zugriff und mit extrem niedriger Latenz.

Für monochrome Zeilenkamera-Anwendungen ...

Anzeige

JAI.COM

Zwei neue Sieger



Spendieren Sie Ihrem nächsten Inspektionssystem mit den neuen monochromen 4K- und 8K-Pixel-Zeilenkameras der JAI Sweep-Serie den entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Diese neuen „Rennpferde“ gehören zu den schnellsten monochromen High-Speed-Zeilenkameras – und liefern mehr als 800 Millionen Pixel pro Sekunde. Sie erfüllen zudem die hohen Schock- und Vibrationsstandards von JAI, damit sie schnell und ausdauernd laufen, Jahr für Jahr. Wenn Sie Geschwindigkeit wollen, dann setzen Sie auf einen Sieger.

Erfahren Sie mehr unter:
www.jai.com/win-the-race



Sweep Serie SW-4000M-PMCL
200 kHz



- ✓ 4K (4096 pixel)
- ✓ Monochrom
- ✓ Bis zu 200 kHz
- ✓ 7,5 x 7,5 µm
- ✓ 8/10-Bit
- ✓ PMCL-Schnittstelle

Sweep Serie SW-8000M-PMCL
100 kHz



- ✓ 8K (8192 pixel)
- ✓ Monochrom
- ✓ Bis zu 100 kHz
- ✓ 3,75 x 5,78 µm
- ✓ 8/10-Bit
- ✓ PMCL-Schnittstelle



See the possibilities

- Anzeige -



Bildverarbeitung und Barcode-Lesen mit einer einzigen Smart-Kamera: Microscan stellt MicroHAWK® vor

Die skalierbare Plattform kann für einfaches Barcode-Lesen, aber auch für anspruchsvolle Bildverarbeitungsaufgaben genutzt werden. Die MicroHAWK-Produktfamilie umfasst ein vollintegriertes Imaging-Modul sowie drei industrietaugliche Imager im Miniaturformat.

Testen Sie MicroHAWK für 30 Tage kostenlos und ohne Verpflichtungen

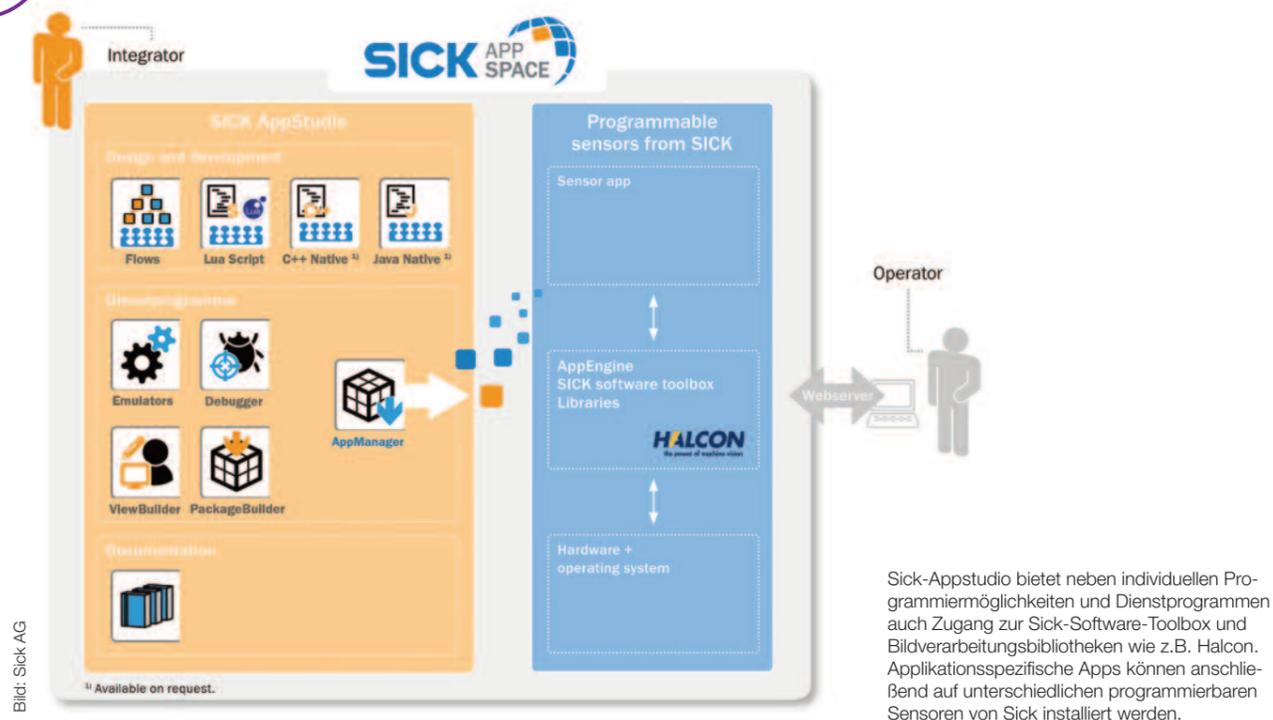
info.microscan.com/microhawk30-DE | Info@microscan.com **MICROSCAN.**

Halle 1
VISION Stand I31

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



Individuelle Freiheiten

Applikationsspezifische Visionlösungen selbst entwickeln

Die offene Entwicklungsumgebung Sick-Appspace ermöglicht es OEMs und Integratoren die programmierbaren Sensoren von Sick applikationsspezifisch auf die jeweilige Anwendungen anzupassen, angefangen beim Design der Bedienoberfläche, bis hin zur Verteilung der Apps auf verschiedene Sick-Sensoren. Wie das funktionieren soll, erklärt Dipl.-Ing (FH) Detlef Deuil, Leiter Produktmanagement Vertical Integration Products bei der Sick AG.

inVISION Wie funktioniert das?

Detlef Deuil: Wir liefern dazu die Applikationsentwicklungsumgebung Appstudio. Mit dieser Umgebung kann der App-Entwickler sich überlegen, welche Funktionalitäten er für seine Anlage benötigt, um z.B. eine Track&Trace-Lösung oder eine Quality Inspection zu erfüllen. In unseren programmierbaren Sensoren sind bereits

viele hundert Algorithmen hinterlegt und der App-Entwickler kann entscheiden, welche Funktion er benötigt, um seine Applikation zielgenau zu lösen. Passend dazu definiert er auch, welche Bedienoberfläche der Maschinenbediener braucht, um die Maschine später entsprechend einrichten zu können bzw. einen Batch-Übergang zu realisieren. Ziel

sind maßgeschneiderte Lösungen für die Endkunden in der Fabrikautomation.

inVISION Was genau ist eine App?

Deuil: Innerhalb einer App befinden sich im Wesentlichen zwei bis drei Elemente. Das Hauptelement ist die Aufgabe, die der Sensor lösen soll, das zweite das Interfacing, also wie kommuniziere ich mit

der Maschine. Das dritte Element ist ein webbasiertes Graphic User Interface (GUI), das auf einem Panel zur Maschinensteuerung angezeigt wird.

inVISION Für welche Sick-Produkte ist Appspace anwendbar?

Deuil: Wir haben mit RFID-Sensoren und der Sensor Integration Machine (SIM) gestartet, zur Vision-Messe werden wir mit den 2D-Vision-Sensoren anfangen und im Laufe des nächsten Jahres mit den Bereichen 3D-Vision sowie ToF-Laser-Scanner beginnen.

inVISION Welche Anwendervorteile ergeben sich?

Deuil: Der Vorteil für OEMs und Integratoren ist, dass sie alle Funktionalitäten so abbilden können, wie sich das die Endkunden wünschen. Alle Anwender rufen nach Individualisierung, weil die Anzahl der Anforderungen extrem hoch ist. Das fängt z.B. damit an, dass die Maschinenbediener einfache Bedien-

inVISION Ich kann also individuelle Lösung selbst erstellen, und bin nicht mehr darauf angewiesen, dass Sie mir helfen?

Deuil: Richtig. Ein Kunde, der die entsprechende Kompetenz hat, kann mit dem Freiraum auf dem Sick-Sensor neue Applikationen erfüllen. Zusätzlich werden wir auch ein entsprechendes Netzwerk aufbauen, damit die Integratoren bekannt sind, die unsere Kunden unterstützen können. Wir werden aber auch selber eigene Services anbieten, um in ausgewählten Projekten unsere Kunden noch individueller unterstützen zu können.

inVISION Wie kann ich Appspace nutzen?

Deuil: Programmierbare Sensoren bedeuten, dass ich eine gewisse Programmierkompetenz brauche, aber auch über Integrationskompetenzen verfügen muss, was mechanische und elektrische Integration in Anlagen betrifft. Zudem benötige ich auch Wissen über Datenin-

bauen zudem ein onlinebasiertes Supportportal auf, sodass – egal wo der Appspace-Entwickler sitzt – er schnell Kontakt zum richtigen Experten bei uns bekommt, um den entsprechenden Support zu erhalten. Ein weiteres Element ist, dass wir den Mitgliedern günstige Pakete von Demogeräten anbieten, sodass sie sofort mit einer Laborausstattung starten können, um Entwicklungen zu aktivieren. Wir stellen uns eine Community vor, in der gemeinsam genetzt wird und z.B. in einer jährlichen Developers Konferenz über mögliche Weiterentwicklungen des Appspace-Ecosystems diskutiert wird.

inVISION Besteht die Möglichkeit, dass Apps auch der Community bzw. Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden?

Deuil: Grundsätzlich ist das vorstellbar. Wir sind aber heute noch nicht so weit. Speziell in Europa sehen wir große Vorbehalte, was IP-Rechte und Datensin-



„Indem wir unsere Geräte öffnen und unsere Sensoren programmierbar machen, geben wir den Integratoren den Freiraum, selbst Applikationen auf unseren Sensoren zu entwickeln.“

Detlef Deuil, Sick AG

oberflächen bei den Sensoren haben wollen, die wirklich nur auf die fünf Parameter zugeschnitten sind, die in der Anlage gebraucht werden, und auf denen auch noch das passende Logo des Endkunden zu sehen ist. Wenn Sie sich vorstellen, wie viele tausend Maschinen heute jedes Jahr für die unterschiedlichsten Kunden aufgestellt werden, möchten wir als Sensorhersteller mithilfe der Integratoren diesen Individualisierungswünschen Rechnung tragen und diese Individualisierungen verfügbar machen.

Integration in die Steuerungs-, ERP- und MES-Welten. Wenn diese Kompetenzen vorhanden sind, können sich Interessierte im Appspace Developers Club für eine jährliche, kostenpflichtige Mitgliedschaft anmelden. Als Gegenleistung bekommen sie den entsprechenden Lizenzschlüssel für das Appstudio zur Verfügung gestellt. Zudem erhalten die Appspace-Entwickler bei Bedarf Zugang zum Third Level Support, also vom Entwickler zum Entwickler, bei dem z.B. auch Debugging an der Software über eine Telefonhotline unterstützt wird. Wir

cherheit bzw. -tausch angeht. Deswegen pflegen wir auch Aktivitäten im Bereich Industrial Dataspace (www.industrialdataspace.org), wo wir genau über diese Konzepte reden. Ziel ist es, dass in Zukunft nach europäischen Standards Apps in der Industrie ausgetauscht werden können. Grundsätzlich sind diese Mechanismen aber bereits vorhanden, dass ein AppSpace-Entwickler selbst entscheiden kann, ob seine App öffentlich oder privat geschützt ist, bzw. ob sie einen Schreib- oder Kopierschutz hat.

inVISION Inwieweit kann man innerhalb einer App selbst bestimmen, was der Endanwender eingeben kann? Gibt es z.B. die Möglichkeit, dass ich eine Anfänger-GUI habe, bei der ungeschulte Anwender Systeme nutzen können bzw. eine Experten-GUI, bei der Anwender deutlich mehr machen können?

Deuil: Das ist genau die Skalierbarkeit, die wir bei Appspace sehen. Sie können innerhalb eines Gerätes mehrere Apps haben, die unterschiedlich aktiviert werden. Der App-Entwickler entscheidet, welche Erfahrungen beim Enduser vorhanden sind und richtet darauf die Ma-

Hardware zurückmeldet, ob die Funktionalitäten vorhanden sind. Falls nicht, gibt es eine entsprechende Warnung für den Appspace-Entwickler, ob die App wirklich 1:1 integrierbar ist. Sie können auf einer 2D-Hardware anfangen zu entwickeln und dann – falls sich die Anforderungen beim Kunden ändern – auf 3D weitermachen und das entsprechend adaptieren. Außerdem gibt es im Appstudio eine Emulator-Funktionalität, die dem App-Entwickler erlaubt, die Entwicklung ohne Hardware starten zu können. Das ist für uns ein entscheidendes Element. Gerade mit der Sensor Integration Machine schieben wir das 3D-Thema in den Vordergrund. Vor

Innerhalb des Space muss sich der App-Entwickler entscheiden, welche Funktionalität er benötigt, um seine Applikation zu lösen. Diese Funktionalitäten ruft er über Lua auf, eine Scriptsprache, die für die heutigen Programmierer leicht erlernbar ist, oder typischerweise bereits an der Uni über Python gelernt haben. Lua ist eine Python-Version speziell für Embedded Systems und innerhalb kurzer Zeit erlernbar.

inVISION Glauben Sie, dass durch Programme wie Appspace das Thema Bildverarbeitung für klassische Automatisierungsanwender handhabbarer wird?

„Wir stellen uns eine Community vor, in der gemeinsam genetzt wird und z.B. in einer jährlichen Developers Konferenz über mögliche Weiterentwicklungen des Appspace-Ecosystems diskutiert wird.“

Detlef Deuil, Sick AG



Bild: Sick AG

schinenbedienung aus. Er kann gemeinsam mit seinem Endkunden abstimmen, wie der Sensor sich an der Maschine verhalten, und wie er bedient werden soll.

inVISION Ist das App-Konzept auch auf andere Sick-Produkte übertragbar?

Deuil: Grundsätzlich sind die Apps so gestaltet, dass sie hardwareunabhängig generiert werden. Ein App-Entwickler kann bereits ohne Hardware die Entwicklung starten, und migriert die App erst später auf den Zielsensor. Beispielsweise hat er in seinem Labor einen InspectorP650, also einen großen 4Mpx-Vision-Sensor, und nutzt diesen zur ersten Integration. Später kann er dann mit seiner App aber auch ein InspectorP630 mit einer 1MP-Kamera nutzen. Wir haben geregelt, dass die App an die Hardware meldet, was für Funktionalitäten sie benötigt und die

dem Hintergrund Industrie 4.0 sehen wir, dass Daten und Objekte ganzheitlich erfasst werden, also digitalisiert werden müssen. Die Objekte werden also optisch erfasst und der Anwender muss sie in Pixeldaten und Bildern sehen und in Volumendaten umsetzen. Dort wird uns Halcon helfen, um aus dem Stand dem Markt eine breite Funktionalität anzubieten. Wir verstehen Appspace als Ecosystem und sind auch offen für andere Anbieter.

inVISION Wie findet das Programmieren statt?

Deuil: Sie haben innerhalb des Sensors einen Freiraum (Space), in dem Sie Ihre individuelle Applikationssoftware (App) unter Ausnutzung integrierter Bibliotheken, z.B. Halcon, ablegen können. Im Gegensatz zu einem Smartphone haben wir bereits sehr viel Intelligenz direkt in den Geräten verfügbar gemacht.

Deuil: Ich glaube es ist ein Schritt in die richtige Richtung. Der Entwickler muss sich stärker mit dem Endkunden auseinandersetzen, was dieser wirklich an der Maschine benötigt, d.h. für den Maschinenbediener wird es deutlich einfacher. Für den Schritt vorher – also von der App-Entwicklung hin zu der einfachen Web-GUI an der Maschine – gibt es noch Wege, die wir – und auch andere Anbieter – noch gehen müssen, um die Welt zu vereinfachen. Aber am Ende des Tages geht es um eine neue Art der Darstellung von Bedienoberflächen. Letztendlich ist es wie bei den Smartphones: wenn die Apps erst einmal da sind und funktionieren, nutzen die Anwender sie auch. ■

www.sick.de

DURCH Präzision MOTIVIERT

SMART VISION LIGHTS

wird, auch wenn es um unsere neuesten Maschinensicht-LED-Leuchten geht, durch Präzision motiviert. Besuchen Sie uns während der VISION 2016 auf dem Stand IE51, um zu entdecken, warum unsere Hochleistungs-Bandskan-Leuchte (der LHP-Baureihe) die Auszeichnung "2016 Platinum Award" für Produktinnovation gewonnen hat und wie unser interner MultiDrive-Treiber, unsere Silikonoptiken, neue Produktlinien an Mini-Leuchten und andere Innovationen die Maschinensichtbeleuchtungsindustrie von morgen bestimmen werden. Mehr Informationen finden Sie unter

smartvisionlights.com/de



BESUCHEN SIE UNS AUF
DEM STAND IE51

 **smart vision lights**
Wo Innovation und Beleuchtung beginnen



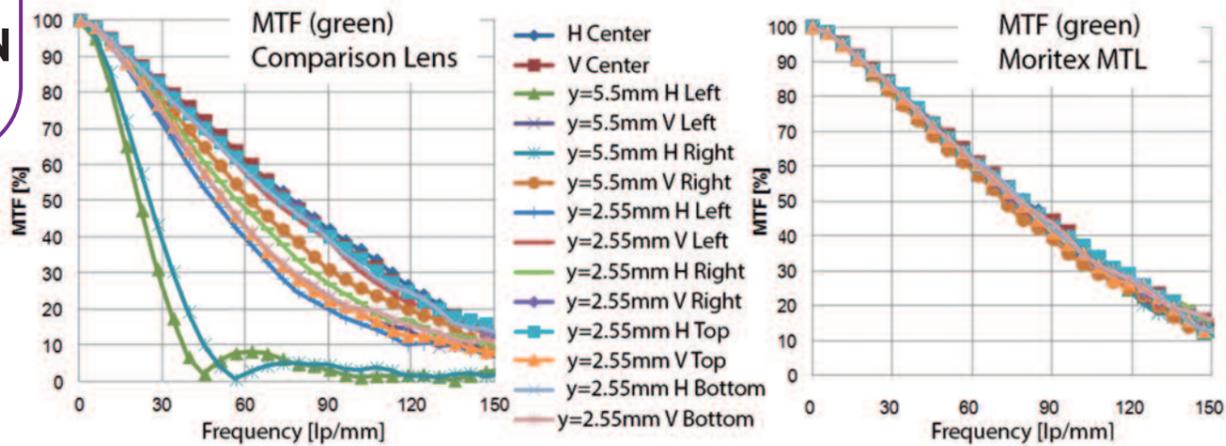


Bild 1 | Linker und rechter Rand mit deutlich abfallender Schärfe im Bildfeld eines Vergleichsobjektivs. Gemessen wird der Kontrast horizontaler und vertikaler Linienpaare

Bild: SVS-Vistek GmbH

Was ist Bildqualität?

Bildqualität und Auflösung auf (High-)Speed

Die 25MP APS-Format Kamera HR25 von SVS-Vistek kann über Camera Link Deca oder CoaXPress 31fps bzw. 80fps bei voller Auflösung übertragen und kombiniert so hohe Geschwindigkeit mit exzellenter Bildqualität. Das Feature der dynamisch einsetzbaren Shading Maps erweitert den nutzbaren Dynamikumfang sogar über die Spezifikation des ON Semi Python Sensors hinaus. Allerdings muss auch die Kameraoptik gewisse qualitative Kriterien erfüllen.

Ein Visionsystem besteht auf der bildgebenden Seite aus Kamera UND Objektiv. Beide Faktoren beeinflussen die Bildqualität ganz unmittelbar. Ein großes Pixel von 4,5µm sorgt z.B. für hohe Lichtempfindlichkeit und niedriges Rauschen, führt dabei aber zu einer quadratischen Bildgröße von 23,04x23,04mm. Die physische Größe des HR25 Sensors mit seiner 25MP-Auflösung macht die Objektive jedoch groß, aufwendig und teuer. Auch telezentrische Objektive in der messenden Inspektion sind groß und zudem kein Schnäppchen. Hier nach Sparpotenzial zu suchen bietet sich an, dennoch muss die Optik zuallererst qualitative Kriterien erfüllen.

Bildqualität

Ein hochwertiges, scharfes Ausgangsbild ist Basis jeder Bildverarbeitung. Jegliche Bildfehler müssen aufwendig algorithmisch kompensiert werden und senken die Sicherheit der Erkennung/Messung.

Es lohnt sich also die Bestandteile des Begriffs Bildqualität zu analysieren. Mit den Begriffen Farbtrennung, optische Dynamik, Homogenität und Auflösung ist ein Bild bereits weitgehend charakterisiert. Diese Faktoren lassen sich meist direkt aus dem Datenblatt der Kamera entnehmen. Allerdings beeinflussen Objektive die gleichen Bestandteile, hier ist die Lage jedoch durch zusätzliche Fehlermöglichkeiten komplexer: Geometrische Verzerrungen oder Effekte wie chromatische Aberration sind nicht immer leicht zu beschreiben. Die MTF (Modulationstransferfunktion) bietet die Möglichkeit, schnell Aussagen über die Schärfleistung eines Objektivs zu treffen, wobei einzelne Werte oftmals nicht die gesamte Wahrheit erzählen.

MTF schnell erklärt

Die MTF erlaubt somit vergleichende Aussagen zur Schärfleistung von Objektiven. Der MTF-Wert macht eine Aus-

sage über die Schärfleistung eines Objektivs an einem Punkt indem es den Kontrast (Helligkeitsunterschied in %) von s/w-Linienpaaren unterschiedlicher Ortsfrequenz (Abstand) misst. Wichtig ist hierbei, dass eine MTF-Kurve immer nur eine Aussage über EINE Brennweite, EINE Blende, EINE Messposition im Objektfeld und EINE Lichtfarbe macht. Die Ränder und die Mitte des Bildfeldes zeigen deutlich unterschiedliche Kurven. Ein Vergleich zweier Optiken ausschließlich über einen Einzelwert (ohne die Kurven zu betrachten) ist irreführend. Je weiter der Messpunkt von der Objektivachse entfernt ist, desto niedriger wird der Kontrast im Bildfeld sein. Allgemein kann gesagt werden...

- Je näher die Kurven beieinander liegen
- Je höher der MTF Wert in den Ecken
- Je geradliniger die Kurven abfallen

...desto besser und homogener ist die Schärfleistung des Objektivs. Bild 1

Bild: SVS-Vistek GmbH

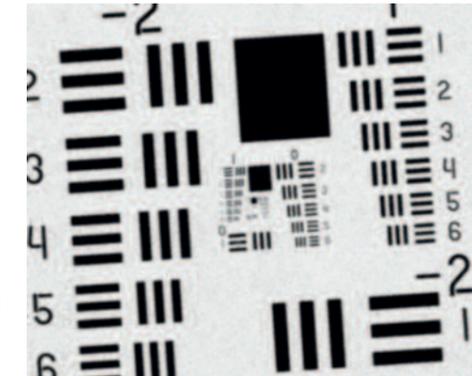


Bild 2 | Schärfleistung zweier Objektive am Bildrand bei gleichem MTF Wert in der Objektivachse

Bild: SVS-Vistek GmbH



zeigt zwei gemessene telezentrische (preislich ähnliche) Optiken, die beide mit der nahezu gleichen MTF-Leistung in der Objektivachse beworben werden, jedoch zu den Randbereichen hin deutlich unterschiedliches Verhalten zeigen. Beide Optiken haben für die Objektivachse nahezu identische Werte bei 75Lp/mm und 120Lp/mm.

Auswirkungen der Objektivwahl

Ein Objektiv dessen Leistung unter den Erfordernissen liegt, ist immer ein zu teures Objektiv, denn bezahlt wird mit überproportionalem Aufwand in der weiteren Bildverarbeitung. Die Erfordernisse sind projektabhängig: Geringste Verzeich-

nung, bestes Schärfverhalten respektive gute MTF, minimale chromatische Aberration oder Streulichtunempfindlichkeit können die Erkennungsrate entscheidend beeinflussen. Bei der Projektierung macht eine Zusammenarbeit mit dem Systemlieferanten von Optik und Kamera oft Sinn. Der Systemlieferant kennt die MTF und Leistungsfähigkeit seiner Optiken genau und steht in der Pflicht, wenn die reale Bildqualität den Anforderungen nicht genügt. Der genaue Blick auf die MTF Kurve und die Projektierung zusammen mit dem Systemlieferanten lohnen sich finanziell umso mehr, je größer Sensor und Auflösung sind. Manche Objektivhersteller wie Moritex liefern bei einzelnen Serien für jede einzelne Optik das

gemessene, verifizierbare MTF-Protokoll. Die sichere Abbildungsperformance bedeutet manchmal einen Quantensprung in der Sicherheit der Bildverarbeitung, aber immer mehr Planungssicherheit bei der Projektierung. Mit einem qualitativ sehr guten Objektiv kann eine HR25 dann ihre Vorteile ausspielen und liefert exzellente, hochauflöste Bilder bei höchsten Datentransferaten.

www.svs-vistek.de

Autor | Stefan Waizmann, Technical Marketing, SVS-Vistek GmbH

Anzeige

NEU 9 MEGAPIXEL MACHINE VISION OBJEKTIVE FÜR SENSOREN BIS 1 ZOLL



Für hochentwickelte Bildverarbeitungssysteme mit großen Sensoren:

- Brennweiten 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm, 75 mm
- 135 lp/mm bis in die äußersten Bildecken
- Pixel Pitch 3,69 µm
- Fixierschrauben
- Geeignet auch als Messoptik

Minimale Verzeichnung für die Aufnahme von hochauflösenden Bildern bis in die äußersten Bildränder. Geeignet als Messoptik für bearbeitete Präzisionsteile.

RICOH LIVE ERLEBEN AUF DER VISION IN STUTTGART VOM 08-10. NOV '16



RICOH imagine. change.

RICOH IMAGING DEUTSCHLAND GmbH Industrial Optical Systems Division

Am Kaiserkai 1 20457 Hamburg, Germany Office: +49 (0)40 532 01 33 66 Fax: +49 (0)40 532 01 33 39 E-Mail: iosd@eu.ricoh-imaging.com

www.ricoh-mv-security.eu



Optimal image contrast

Optical filters assure angular insensitivity over the FOV

StabEdge optical filters are specifically designed to be less susceptible to effects from angular shifting seen when optical filters are used with short focal length (less than 12mm) camera lenses. This feature is becoming increasingly important as today's trend in machine vision progresses towards more compact inspection layouts, which utilize less space – forcing the camera and lens closer to the subject. As a result, short focal length lenses are now more extensively used than ever before.

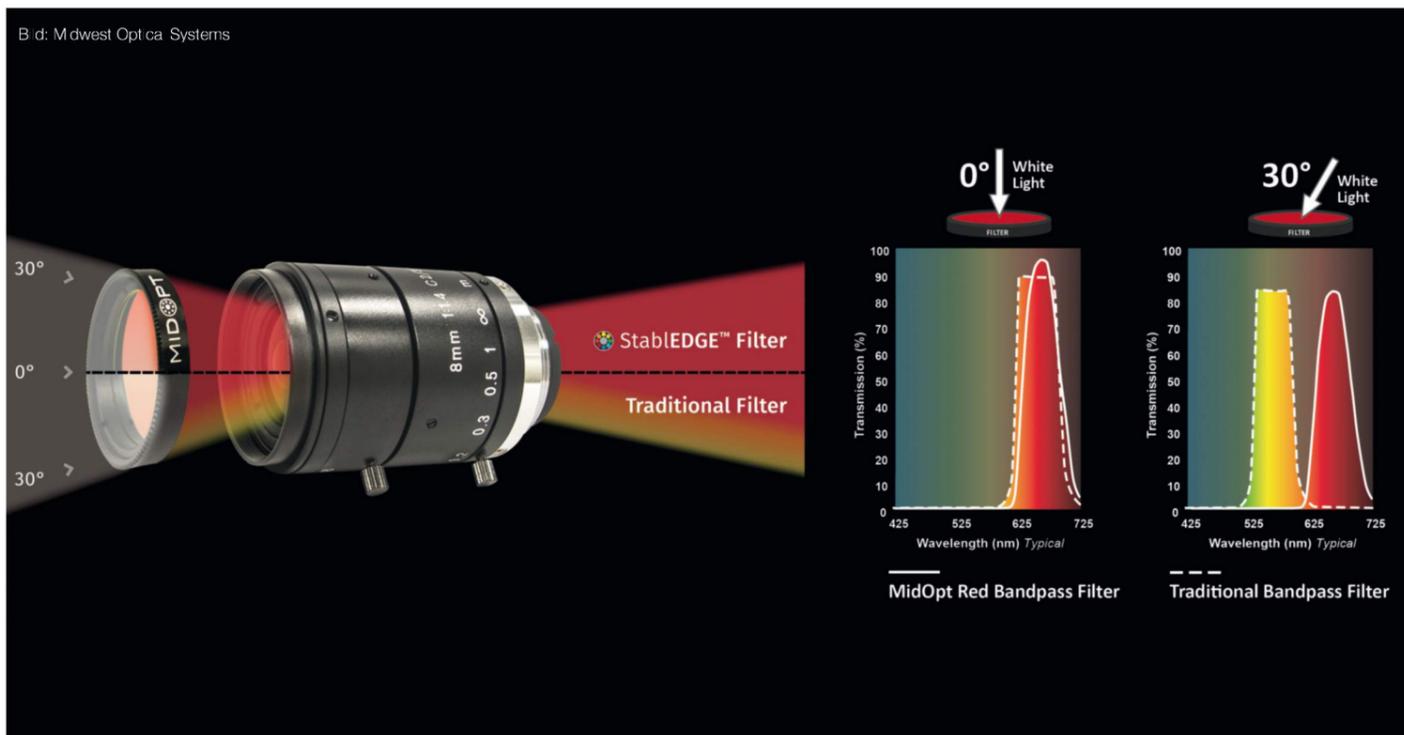


Bild 1 | The StabEdge optical filters are specifically designed to be less susceptible to effects from angular shifting seen when optical filters are placed in front of short focal length (less than 12mm) camera lenses.

Mounting a traditional coated interference filter on the front of a lens in these more compressed configurations results in contrast loss toward the edges of the image. Because of the increased angle out at the edges imposed by the wider field of view (FOV) of the lens, the passband shifts and allows shorter wavelength ambient light to overwhelm the subject (Bild 1). Light from LED or laser diode lighting is also cut off. In contrast, peak transmission

of StabEdge filters is not significantly altered, and effects due to short shifting are minimized (Bild 2). These filters take advantage of absorptive filter glass to form the leading edge of the filter passband. This assures no shifting in this region, even when the lens FOV exceeds 100°. Filter glasses also offer far superior lower wavelength blocking of ambient light, sharp transition slopes and unmatched durability. The filter cut-off slopes utilize interference filter coatings,

however the cut-off slope is positioned to be sufficiently broad, and the Gaussian passband profile ensures that excessive ambient light is not allowed to degrade image contrast. Thus, shifting will not significantly encroach into peak transmission, assuring angular insensitivity over the desired range. Aside from being less sensitive to angle-of-incidence changes, they are inherently more rugged and environmentally stable. They can be found in MidOpt's

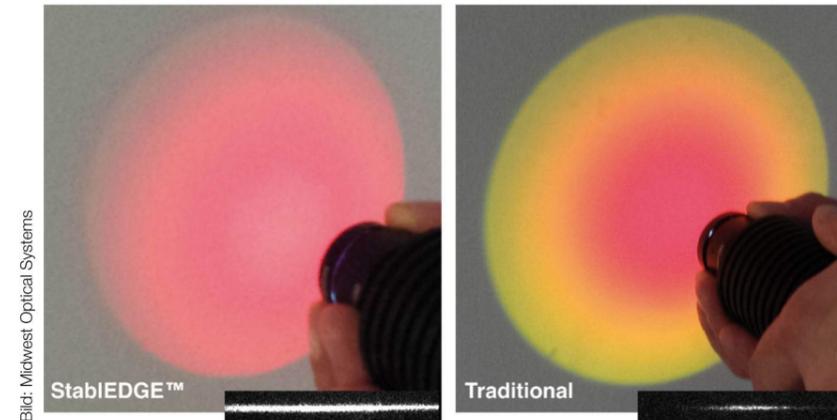


Bild 2 | Collimated LED light projected through 3,5mm FL lens with red bandpass filters. The traditional filter exhibits angular shifting out towards the edges. Inset: Red Laser line imaged through same lens.

view exceed 30–40 degrees. Subject recognition is further improved due to high peak transmission (>90%) and the Gaussian shape of the passband that follows the spectral emission profile of commensurate LED lighting. Compared to square-wave bandpass interference filters that restrict LED light transmission or permit excess ambient light over spectral regions where LED output is low, contrast using StabEdge bandpass filters can be increased by more than 25%. ■

bandpass, acrylic, light balancing, shortpass and longpass series filters.

Advantages

StableEdge filters therefore maintain optimal contrast and accuracy in any in-

spection arrangement. There is no need to sacrifice performance or speed as a result of space limitations and FOVs exceeding 40 degrees – situations where traditional coated interference filters will result in a loss of brightness or contrast at the edges of the image when fields of

www.midopt.com

Author | Barry Warzak, President, Midwest Optical Systems, Inc.

- Anzeige -

MYUTRON
The Best Optical Solution for Large Format Sensor

- NEW! Bi-Telecentric Lens Series**
29 Mega - LSTL Series
12 Mega - LSTL-TW Series
- NEW! Area Scan Lens Series**
47 Mega - XLS Series
12 Mega - MS Series
- NEW! Line Scan Lens Series**
16K x 5µ - XLS Series
12K x 5µ - WF Series

MYUTRON Inc.
3-31-14, Nishikoikiwa, Edogawa-ku, Tokyo, 133-0057, Japan
TEL +81-3-5612-1884 FAX +81-3-5612-1890 E-mail opt@myutron.com

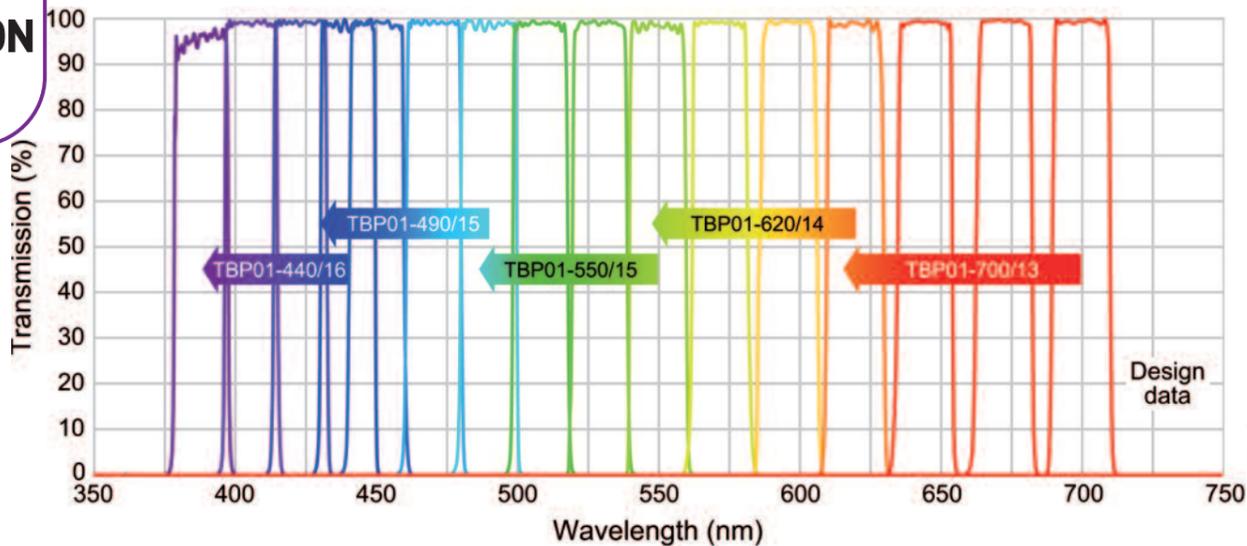


Bild 1 | Spektren der verschiebbaren Bandpassfilter im sichtbaren Bereich

Durchstimmbare Filter

Spektrale Anpassung ohne Strahlversatz mittels Filter

Mithilfe neuartiger durchstimmbarer Filter ist es möglich, deren Spektrum über einen deutlich größeren spektralen Bereich kontinuierlich und mit nahezu gleichbleibender Transmission und Blockung zu variieren. Durch eine neu entwickelte Optik lässt sich die Transmission und neuerdings auch Reflexion über einen großen Spektralbereich ohne signifikanten Strahlversatz nutzen.

Mit dem Aufkommen dielektrischer Filter und Spiegel wurden die auf Fluoreszenz basierenden bildgebenden Verfahren entscheidend verbessert. Durch die Erhöhung der Transmission des Fluoreszenzlichtes und der stärkeren Unterdrückung des Anregungslichtes konnte das Signal-Rausch-Verhältnis erhöht werden. Ein weiterer Schritt war die Entwicklung hartbeschichteter Filter, die nahezu unempfindlich sind gegenüber Umwelteinflüssen und zum Teil eine lebenslange Garantie haben. Auch sind die Beschichtungsmethoden soweit verbessert, dass immer steilere Flanken möglich sind und dadurch Fluoreszenzlicht effizienter gesammelt werden kann. Es ist mittlerweile sogar möglich

Raman-Anwendungen mit Filtern durchzuführen. Das Funktionsprinzip basiert bei den Filtern auf Interferenz. Durch die Beschichtung des Trägermaterials, z.B. Quarzglas, mit Materialien unterschiedlicher Brechungsindizes kommt es bei geeigneter Schichtdicke zu destruktiver und konstruktiver Interferenz (Bild 2). Der Effekt ist der gleiche wie bei einem Tropfen Öl auf Wasser, der zu Regenbogenfarben in der Reflexion führt. Durch die Verwendung vieler Schichten kann diese Interferenz zur Reflexion von nahezu 100 Prozent des Lichtes mit der geeigneten Wellenlänge führen, d.h. dass dielektrische Interferenzfilter im Gegensatz zu Farbgläsern das Licht nicht absorbieren, sondern reflektieren.

Ein Nachteil der Filter war bisher allerdings die Inflexibilität bezüglich des spektralen Bereiches. Für jeden Farbstoff mit anderem Anregungs- und Emissionsspektrum musste ein neues Filterset verwendet werden. Dies ist teuer und anfällig für Fehler sowie zeitintensiv. Durch die Variation des Einfallswinkels können aber die Kanten eines Filters spektral ins Kurzwellige (bei Strahlenteilern auch ins Längerwellige) verschoben werden, da sich die Schichtdicken in Relation zum Auftreffwinkel des Strahles verändern. Das kann bei jedem dielektrischen Filter beobachtet werden. Jedoch wird die Kante zwischen Transmission und Reflexion immer breiter und die allge-

Bild: AHF Analysetechnik AG

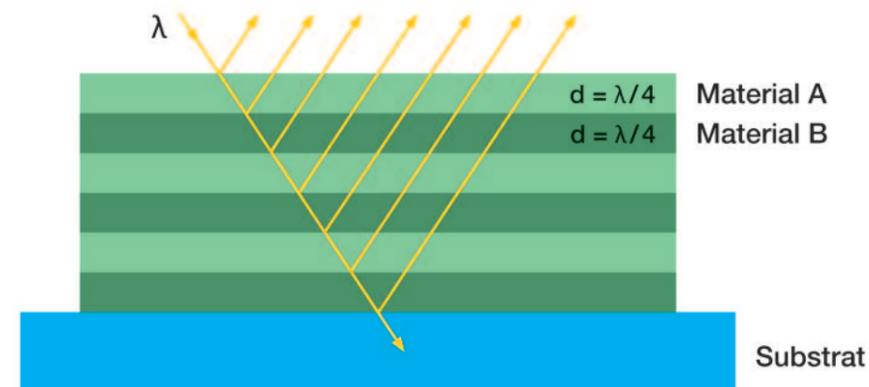


Bild 2 | Funktionsprinzip von Interferenzfiltern

meine Transmission und Blockung nimmt ab. Die Versachrome-Filter von Semrock haben die Besonderheit, dass diese mit bis zu 60° verkippt werden können, ohne dass dabei die spektrale Qualität (Transmission und Blockung) sich signifikant verringert. Dabei verschiebt sich das Spektrum um etwa 12 Prozent gegenüber der Zentralwellenlänge bei 0° ins Kurzwellige. Mit einem Satz von fünf Filtern kann der sichtbare Bereich des Spektrums abgedeckt werden (Bild 1).

Filter als flexibler Strahlenteiler

Diese Filter werden verwendet, um beide Strahlenteile (Transmission und Reflexion) mithilfe des 'Tunecubes' nutzen zu können. In einem patentierten Verfahren wird der reflektierte Strahl abhängig von der Winkelstellung des Filters so kompensiert, dass er immer 90° zum transmittierten Strahl steht. Durch diese Kompensationsoptik kann der Filter wie ein Strahlenteiler verwendet werden, der zusätzlich in seinem spektralen Bereich an die Anwendung anpassbar ist und die hohen Blockungseigenschaften (OD6) eines Filters aufweist. Da die Filter eine hohe Planarität (λ/4 P-V) besitzen, kann der Versachrome auch zur Reflexion (etwa 99,999 Prozent) von Lasern und grundsätzlich auch Bildern verwendet werden. Derzeit arbeitet man auch an den Möglichkeiten der Bildgebung mithilfe des Gerätes. Damit ergeben

sich neue Möglichkeiten für bildgebende Verfahren, um verschiedene Farbkanäle besser voneinander trennen zu können. Als zusätzliches Feature ist die Kopplung mit Fasern vorgesehen, sodass der 'Tunecube' unabhängig von dem Rest des optischen Aufbaus aufgestellt werden kann. Eine Software erlaubt das Einstellen der Zentralwellenlänge, sowie die Programmierung einer Sequenz. Das Gerät kann auch extern über USB angesteuert und über TTL-Signale getriggert werden.

Fazit

Dielektrische Filter haben die fluorezierende Bildgebung stark verbessert. Mit neuen Beschichtungen können Filter hergestellt werden, die unabhängig vom Auftreffwinkel stabil in ihrer Leistung bezüglich Unterdrückung und Transmission sind, aber gleichzeitig ihr spektrales Verhalten ändern. Der 'Tunecube' kompensiert den sich verändernden Reflektionswinkel des dielektrischen Spiegels, sodass der reflektierte Strahl immer 90° zum transmittierten Strahl steht. ■

www.ahf.de

Autor | Dr. Jakob Bierwagen, Research & Development, AHF Analysetechnik AG



Telezentrische Objektive

- Feste und variable Blende
- Objektgrößen 50 - 300 mm
- UV, NIR, SWIR Versionen
- Kundenspezifische Modifikation



Kondensoren

- LED-Beleuchtung (R, G, B, IR)
- Dauer- und Blitzbetrieb
- High Power LED
- Dimmbar



Made in Germany



Besuchen Sie uns
Halle 1/ 1H12

08.-10. Nov. 2016 Messe Stuttgart

SILL OPTICS
GmbH & Co. KG
www.silloptics.de
info@silloptics.de





Bild 1 | Telezentrisches Objektiv Correctal T/2.0 von Sill Optics mit integrierter fokusvariabler Linse EL-16-40-TC von Optotune

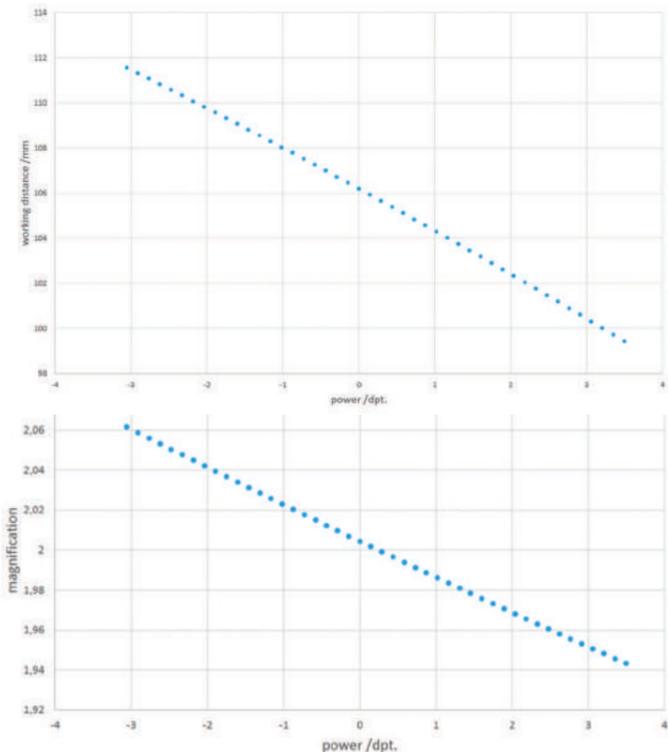


Bild 2 | Arbeitsabstand (oben) sowie Vergrößerung (unten) ändern sich linear mit Brechwert der variablen Linse (theoretische Werte)

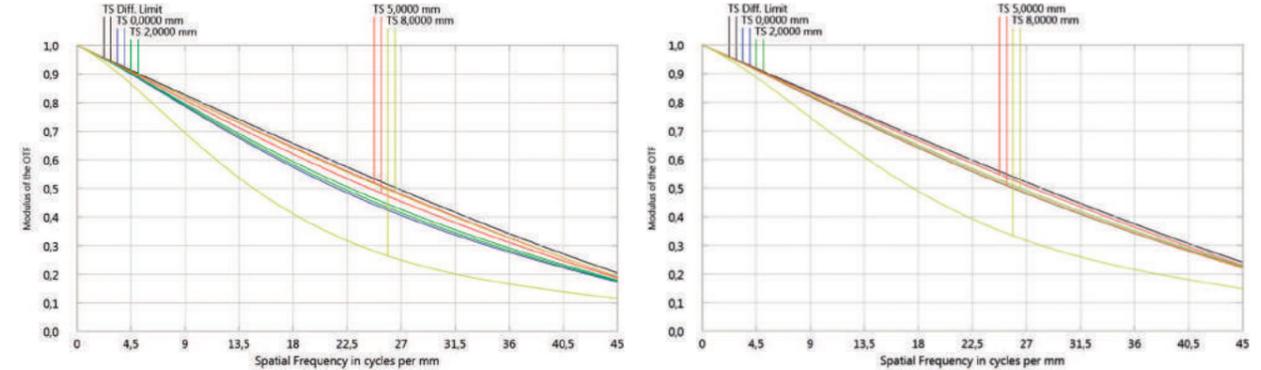


Bild 3 | MTF-Simulation des 2fach-Objektivs mit fokusvariabler Linse bei -3.0 dpt (links) und +3.5 dpt (rechts)

Fokusvariable Linsen

Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand

In vielen Prüfanwendungen muss man sich mit den Themen Schärfentiefe und variablen Arbeitsabständen auseinandersetzen. Beispiele dafür sind Packetsortierung, Prüfung von Mobiltelefon- und Tabletgehäusen sowie Displays und PCBs, wo eine stark vergrößernde Optik über weite Strecken verschoben wird. Telezentrische Objektive mit fokusvariablen Linsen erlauben es, innerhalb von Millisekunden zuverlässig, reproduzierbar und ohne Bewegung von Kamera oder Objekt große Fokussierbereiche abzudecken.

Ein Vorteil objektseitig telezentrischer Objektive ist die Tatsache, dass man den gesamten Schärfentiefebereich für eine exakte Messung unterschiedlich hoher Objekte nutzen kann. Der Abbildungsmaßstab bleibt gleich, nur die verringerte Auflösung bei Defokussierung schränkt Messungen in unterschiedlichen Entfernungen ein. Die Schärfentiefe eines telezentrischen Objektivs hängt von den Faktoren Abbildungsmaßstab, Blendenöffnung und benötigter Auflösung ab. Speziell bei vergröß-

bernden Objektiven mit hoher Auflösung reduzieren diese Parameter die nutzbare Tiefe, da eine große Blendenöffnung für eine ausreichende Abbildungsleistung erforderlich ist. Neben der flexiblen und schnellen Fokussierung unterschiedlich weit entfernter Objekte bietet eine fokusvariable Linse im telezentrischen Objektiv den Vorteil, dass bei verschiedensten Vergrößerungen vergleichsweise große Schärfentiefebereiche erreicht werden. Der große Schärfentiefebereich wird über einen

z-Scan ermöglicht, der elektronisch ansteuerbar ist. Die verwendete fokusvariable Linse EL-16-40-TC bietet einen Einstellbereich der optischen Brechkraft von -3 bis +3.5 Dioptrien an. Dieser lässt sich entweder als Sprung innert in 20ms ändern oder mit einer Rampe z.B. innerhalb von 100ms abfahren. Wird dabei ein Stapel von Bildern aufgenommen, lassen sich diese mit einer geeigneten Software zu einem Hyperfokusbild zusammensetzen. Die Fokussinformation kann im Umkehrschluss auch

zur Bestimmung von Objektdistanzen verwendet werden.

Integration der Flüssiglense

Bei der Integration einer Flüssiglense ist das Optikdesign entscheidend. Die Telezentriebedingung fordert, dass die Aperturblende des Systems auf der Telezentrieseite ins Unendliche abgebildet wird. Bei der Forderung einer objektseitig telezentrischen Abbildung muss die fokusvariable Linse also bildseitig hinter der Blende liegen. Dann ist es allerdings nicht mehr möglich bildseitige Telezentrie zu erreichen. Für ein fokusvariables telezentrisches Objektiv können folgende Designanforderungen gestellt werden:

- großer Fokussierbereich
- geringe, lineare Vergrößerungsveränderung über diesen Bereich
- gleichbleibende Abbildungsleistung über den Gesamtbereich

- geringe Veränderung der Verzeichnung
- konstanter Telezentriefehler

Um einem möglichst breiten Anwenderkreis die Möglichkeit zu bieten, die Vorteile eines solchen Systems zu nutzen, wurden in einem ersten Schritt bestehende Objektivdesigns modifiziert. Als Spezialist für Kleinserienfertigung und kundenspezifische Objektive bietet Sill Optics natürlich auch individuelle Objektivdesigns mit fokusvariabler Optik an. Im Folgenden werden am Beispiel eines telezentrischen, zweifach vergrößernden Objektivs und einem 1"-Sensor theoretische Performance und Messergebnisse des Designs mit fokusvariabler Linse dargestellt.

Performance gemäß Simulation

Ausgangslage bieten folgende Designparameter bei Nullwirkung der fokusvariablen Linse:

- Abbildungsmaßstab: 2,0x +/-1%
- Arbeitsabstand: 106,2mm +/-2%
- Objektfeldgröße 19,2x25,6mm bei Sensorgröße 9,6x12,8mm (1"-Sensor)
- Wellenlängenbereich: 450 bis 700nm
- Objektseitige NA: 0,04 bei mittlerer Blende
- theoretische max. Verzeichnung 0,61%
- theoretischer max. Telezentriefehler 0,01°

Das Objektiv hat in normaler Bauform (feste Fokussierung) eine Schärfentiefe von circa 0,3mm unter Annahme einer Pixelgröße von 7µm und einer NA von 0,04. Der Brechwertbereich der EL-16-40-TC von -3,0 bis +3,5dpt erweitert den optimalen Arbeitsabstand von 111,5 bis 99,4mm. Man erreicht also einen maximal möglichen z-Hub von circa 12mm, was einer Erweiterung der Schärfentiefe um einen Faktor 40 entspricht. Aufgrund der beeinflussten Brennweite des Objektivs ergibt sich über den Fokussierbereich eine veränderte Ver-

- Anzeige -

Opto@Vision Stuttgart Standnummer 1-H32

Optische Komponenten

- Bi-Telezentrische Objektive
- Konfigurierbare Digital Mikroskope
- Integrierbare Imaging Module



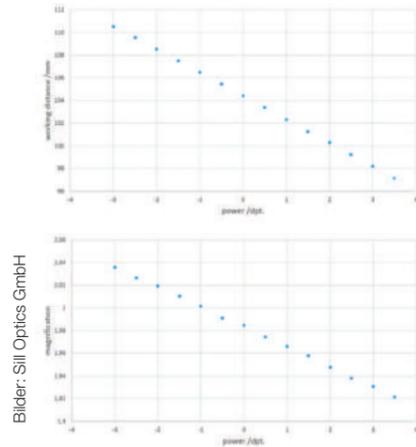


Bild 4 | Messwerte des Arbeitsabstands (oben) bzw. der Vergrößerung (unten) vom Brechwert der variablen Linse

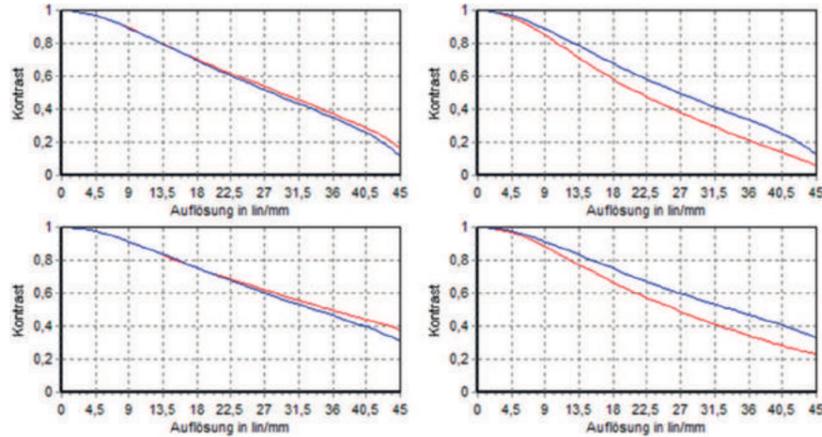


Bild 5 | Gemessene MTF bei -3.0dpt axial (oben links), außeraxial (oben rechts) und +3.5dpt axial (unten links) und außeraxial (unten rechts)

größerung. Die Differenz der Vergrößerung beläuft sich auf plus/minus 3 Prozent des Nennwertes, die Vergrößerung ist linear abhängig von dem eingestellten Brechwert. Über die Kalibrierung des Messsystems kann der Einfluss auf das Messergebnis bereinigt werden. Die Abbildungsleistung des Objektivs ändert sich über den gesamten Fokussierbereich nur geringfügig. Aufgrund der veränderten Brennweite bzw. des veränderten Arbeitsabstandes bei gleicher NA variiert auch die Beugungsgrenze leicht. Für einen kürzeren Arbeitsabstand (+3,5dpt) liegt eine geringfügig höhere Beugungsgrenze vor. Die MTF-Plots sind mit der Blendeneinstellung $NA=0,04$ berechnet, die eine möglichst homogene Abbildungsqualität über das gesamte Feld bietet. Die Verzeichnung des Gesamtsystems bleibt über den Fokussierbereich gleichgerichtet (positive, kissenförmige Verzeichnung), der Maximalbetrag verändert sich über den gesamten Fokusbereich linear von 0,73 Prozent (bei -3dpt) auf 0,47 Prozent (bei +3,5dpt). Über Kalibriermessungen in verschiedenen Entfernungen kann der auftretende Messfehler ausgeglichen werden. Da der Telezentriefehler nicht vom Arbeitsabstand oder der Gesamtbrennweite des Systems abhängt und die Baugruppe von Frontlinse bis Aperturblende, wie bereits beschrieben, gleich bleibt, ist der Telezentriefehler per Definition konstant.

Messungen bestätigen Simulation

Die Prüfung der ersten Objektivreihe zeigt eine annähernd nominale Performance. Die Daten des geprüften Objektivs mit Nullwirkung der fokusvariablen Linse ergeben sich wie folgt:

- Abbildungsmaßstab: 1,983x
- Arbeitsabstand: 105,70mm
- max. Verzeichnung 0,97 Prozent
- max. Telezentriefehler 0,05°

Die Defokussierung ergibt einen z-Hub von circa 13mm (+6,0mm/-7,2mm). Die Linearität des Arbeitsabstandes wird auch in der Praxis bestätigt. Ebenso wird die Linearität und eine geringe Abweichung (+2,6/-3,2 Prozent) des Abbildungsmaßstabs bestätigt. Die Verzeichnung liegt im Gesamtbereich unter 1 Prozent, der Telezentriefehler unter 0,1°. Die Abbildungsqualität wurde mittels MTF-Master mit s/w-Sensor unter Weißlichtbeleuchtung bestimmt. Dabei wurde die bestmögliche Blendeneinstellung durch manuelles Einstellen gewählt, wie es in der Praxis üblich ist. Dadurch können die Maximalwerte auch ggf. leicht über den oben gezeigten Theoriewerten mit $NA 0,04$ liegen. Die MTF-Messkurven bestätigen eine

sehr gute Abbildungsqualität bis zu den Randbereichen des z-Hubs. Hier zeigt sich der Einfluss der verkürzten Brennweite deutlich. Für einen kürzeren Arbeitsabstand wird eine geringfügig höhere Auflösung bei bester Blendeneinstellung erzielt. Im Gesamtvergleich zeigen sich gute Abbildungseigenschaften des Systems über einen z-Hub von etwa 13mm. Abbildungsmaßstab und Arbeitsabstand sind nahezu linear vom eingestellten Brechwert der fokusvariablen Linse abhängig. Über Kalibriermessungen kann somit eine zuverlässige, hochgenaue Messung erzielt werden. Die Designdaten beschreiben zuverlässig die Systemparameter, sodass weitere Entwicklungen angestrebt werden können. Für telezentrische Messsysteme eröffnet sich dadurch ein noch breiteres Anwendungsfeld. ■

www.optotune.com
www.silloptics.de

Autoren | Mark Ventura, Vice President Sales & Marketing, Optotune Switzerland AG
Andreas Platz, Projektmanager Bildverarbeitung, Sill Optics GmbH



Objektivinformationen aus der Ferne

CBC (Europe) und Axis Communications AB haben bei der Entwicklung der i-CS-Technologie zusammengearbeitet. Diese erleichtert zum einen die Installation durch die Feineinstellung von Zoom und Fokus, Zum anderen steht das Objektiv mithilfe des I²C-Protokolls mit der i-CS-kompatiblen Kamera in Kommunikation zum Austausch von Informationen. Dazu gehören unter anderem Objektivtyp, Presetposition für Zoom, Fokus und Iris, Umgebungstemperatur und zahlreiche weitere.
CBC (Europe) GmbH • www.cbc-de.com

Der Zugang zu den I²C-Protokollinformationen steht auch anderen Herstellern zur Verfügung.

Objektive für große Bildsensoren

Zeiss präsentiert drei neue Brennweiten für industrielle Anwendungen: Das Superweitwinkel Interlock 2.8/21 sowie die Makroobjektive Interlock 2/50 und Interlock 2/100 überzeugen durch hohe Abbildungsqualität und präzisen manuellen Fokus. Die Objektive bilden auf einen Bildkreis von 43mm ab und sind damit für Zeilensensoren bis zu 43mm (2 bis 8k) oder für Flächensensoren bis zu 24x36mm (16 bis 71MP) geeignet. Die Industrieobjektive weisen zudem eine verbesserte Fixierung von Fokus und Apertur auf. Die zusätzliche Optimierung der Linsenvergütung sorgt auch unter kritischen Lichtsituationen für eine weitere Reduzierung von Ghosting- und Flareeffekten.

Carl Zeiss AG • www.zeiss.com/lenses4industry



Die Interlock Objektive sind wahlweise mit F-Mount oder M42x1 Mount verfügbar.

- Anzeige -

FUJIFILM
Value from Innovation

Unvergleichlich. Die neue HF-12M Serie

2.1 μm
33mm Ø

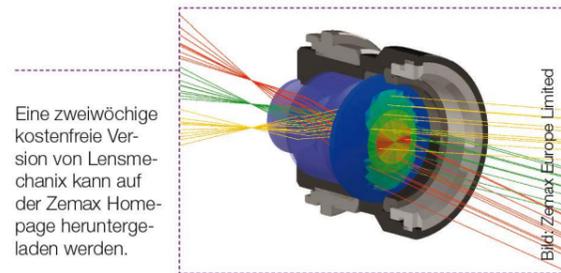


Besuchen Sie uns in Stuttgart
VISION, 8.-10. November 2016
Halle 1 Stand H15

Kremer Kommunikation

Die derzeit kleinsten Objektive für Kameras mit 2.1 μm Pixel Pitch
Trotz des hohen Auflösungsvermögens überraschen die Objektive mit sehr kleiner Bauform. Mit einem Außendurchmesser von nur 33 mm bietet die neue Serie die derzeit kleinsten Objektive auf dem Markt im Vergleich zu anderen Objektiven mit ähnlichem Auflösungsvermögen. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON



Eine zweiwöchige kostenfreie Version von Lensmechanik kann auf der Zemax Homepage heruntergeladen werden.

Opto-mechanisches Engineering für Solidworks

Mit dem Solidworks add-in Lensmechanik vereinfacht sich der Workflow zwischen optischen und mechanischen Konstrukteuren. Zum ersten Mal ist es nun möglich, optomechanische Designs, die in Opticstudio entwickelt wurden, direkt über Lensmechanik in Solidworks zu importieren.
Zemax Europe Limited • www.zemax.com

Kleine Objektiv für 2,1µm Pixel Pitch

Alle Objektiv der HF-12M Objektiv Serie liefern hohe Auflösungen von bis zu 12MP mit einem Pixel Pitch von 2,1µm über das gesamte Bild. Dabei halten die Objektiv die Schärfe gleichmäßig von der Bildmitte bis in die Ecken und gleichen die physikalisch bedingten Schwankungen im Auflösungsvermögen aus, wenn Blende oder Arbeitsabstand geändert werden. Dadurch wird eine konstant hohe Bildqualität auch in unterschiedlichen Bildaufnahmesituationen garantiert. Mit einem Außendurchmesser von 33mm bietet die Serie die derzeit kleinsten Objektiv auf dem Markt, im Vergleich zu anderen Objektiv mit ähnlichem Auflösungsvermögen.

Fujifilm Europe GmbH • www.fujinon.de

- Anzeige -

NEW 1" HC-V SERIES VIBRATION & SHOCK RESISTANT

RUGGEDIZED 4 MEGAPIXEL LENSES
8MM TO 50MM FOCAL LENGTH
DESIGNED FOR 5 µm PX

VISION

Hall 1
Booth I 62

Kowa Optimed
Bendemannstraße 9
40210 Düsseldorf
Germany
fn +49-(0)211-542184-0
lens@kowaoptimed.com
www.kowa.eu/lenses

Hochauflösend 9MP Super-Weitwinkelobjektiv

Ricoh kündigt die Einführung eines neuen 12mm Objektivs an. Die neue Optik erweitert die bestehende Serie von 1Zoll Objektiv mit 9MP Auflösung und den Brennweiten von 16, 25, 35, 50 und 75mm mit einem Super-Weitwinkelobjektiv. Das neue Modell bietet einen 57° Bildwinkel bei höchster Auflösung sogar bis in die äußersten Bildränder. Das Objektiv ist damit ideal geeignet für die visuelle Inspektion von Platinen mit hoher Packungsdichte auf Haarrisse, von Walzblechen auf Oberflächendefekte, von feinen Lack-schichten auf Kratzer oder von Displays auf Pixelfehler.

Ricoh Imaging Deutschland GmbH • www.ricoh-imaging.de

Das Objektiv hat 42mm Durchmesser, wobei die 9MP-Auflösung über das gesamte Bildfeld bis in die äußerste Peripherie beibehalten werden konnte.



Bild: Ricoh Imaging Deutschland GmbH



Bild: Smart Vision Lights

Um Beschädigungen an der Optik der High-Power-Zeilenbeleuchtung LHP mit einer Beleuchtungsstärke von 5Mio. Lux zu vermeiden wurden spezielle mehrteilige Silikonoptiken aus quasi-flüssigem Silikon entwickelt.

Es werde Licht

Zeilenbeleuchtung mit 5Mio. Lux und Silikonoptik

Die High-Power-Zeilenbeleuchtung LHP ist einer der beleuchtungsstärksten Beleuchtungen auf dem Markt. Sie kann mehr als 5Mio. Lux an polarisiertem Licht liefern, dank spezieller LED-Chipkonstruktionen, Wasserkühlung und einer neuen Klasse an optischen Materialien aus quasi-flüssigem Silikon. Einsatzgebiete sind Zeilenkameranwendungen, die eine extrem hohe Leuchtstärke benötigen.

Viele Zeilenanwendungen verlangen nur einen schmalen Streifen an Licht, der aber so hell wie möglich sein sollte, um ein Flackern während der Aufnahme durch Highspeed-Zeilenkameras zu vermeiden. Das Design der Zeilenbeleuchtungen der LHP-Serie macht es möglich, einen sehr intensivsten und voll fokussierbaren Lichtstreifen zu projizieren. Die Beleuchtung verwendet pro 300mm Länge dafür 192 Hochleistungs-LEDs und bleibt trotz dieser LED-Dichte thermisch stabil. Dies wird dank eines Aluminiumgehäuses und einer integrierten Luft- oder Flüssigkeitskühlung über ein externes Kühlungssystem erreicht. Die separate Wasserkühlung sorgt für eine sichere Betriebstemperatur, solange die Beleuchtung im Hochleistungsmodus arbeitet. Eine Innovation ist auch in der mehrteiligen Silikonoptik der Beleuchtung zu finden (entweder mit oder ohne Drahtpolarisator). Aus Silikon hergestellte Optiken haben mehrere Vorteile für Be-

leuchtungen mit hoher Wärmeabgabe: Optisches Silikon altert nicht wie z.B. Polycarbonat, Vinyl oder Acryl; es vergilbt nicht im Laufe der Zeit; es entwickelt keine Risse aufgrund von Hitze, weist in Temperaturbereichen von -115 bis +200°C keine Veränderungen im Material auf; reagiert nicht auf UV-Licht sowie die meisten aggressiven Chemikalien; und bietet über ein breites Spektrum eine Lichtübertragung von 95%. Der flüssige Ursprung von Silikon bedeutet, dass es in Strukturen unterhalb von 10nm geformt werden kann, um mit minimalem Verlust diffraktive, holographische, Fresnel- und andere optische Strukturen zu kreieren. Mit einem Verriegelungsschalter, mit dem zwischen hoher und niedriger Intensität gewählt werden kann, wird die LHP-Baureihe gesteuert und bietet dem Benutzer einen Schutz vor falscher Bedienung. Die Installation wird durch die positiven und negativen Stromkreisan-

schlüsse der 24VDC, 40A Stromversorgung einfacher gemacht. Der Treiber ist in der Beleuchtung integriert, weshalb ein separater Treiber mit zusätzlicher Verkabelung entfällt. Das Produkt ist nach IEC62471, einem photobiologischen Leuchtensicherheitsstandard, auf infraroten und ultraviolette Lichtausgabe getestet. Die Hochleistungsbeleuchtung steht für kundenspezifische Anwendungen in Größen von 300 bis 3.000mm und darüber hinaus zur Verfügung. Die Leuchte ist in sieben Wellenlängenfarben erhältlich, zusätzliche Farben stehen auf Nachfrage zur Verfügung. ■

www.smartvisionlights.com

Autor | Matt Pinter, Co-founder and Head of Engineering, Smart Vision Lights

ProCam Test R&D

Testen von Kameramodulen in Entwicklung und Qualitätskontrolle



Mit neuesten Software-Algorithmen

- Höchste Präzision bei allen Messungen, z.B. MTF, Brennweite und weiteren Parametern
- Einfache und schnelle Anpassung an verschiedene Prüfungsgrößen und Messanforderungen

Besuchen Sie uns auf der Vision Stand #1F08

www.trioptics.com



Halle 1
Stand C62

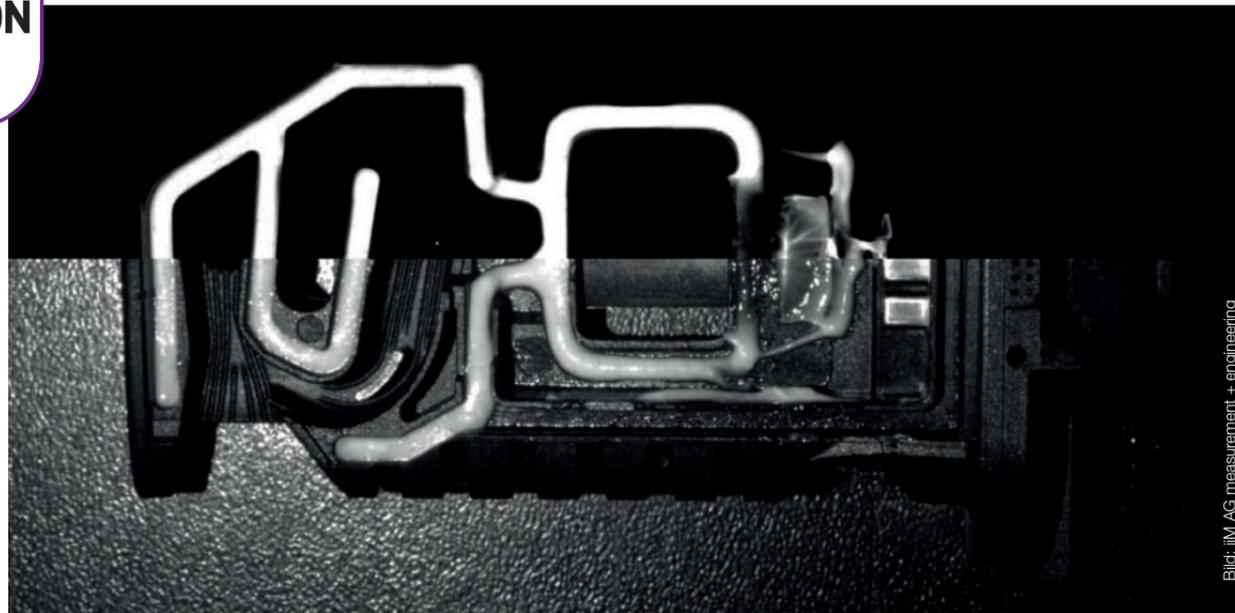


Bild 1 | UV-Licht überstrahlt beim Kamerabild die Fluoreszenz des angeregten Stoffes (unten). Bildaufnahme mit abgestimmter UV-Beleuchtung und speziellen Filterns (oben).

Vielseitig einsetzbar

Industrielle Einsatzbereiche von UV-LED-Beleuchtungen

Fluoreszenzanwendungen haben zahlreiche Einsatzgebiete, denn die Verwendung fluoreszierender Stoffe in der Qualitäts- und Prüfkontrolle ist vielfältig. Damit die bei Tageslicht unsichtbaren Merkmale auf den Prüfobjekten sichtbar werden, ist der Einsatz von UV-Beleuchtungen notwendig. Deren Strahlung regt die fluoreszierenden Materialien zum Leuchten an. Das Leuchten ist für das menschliche Auge und Kameras deutlich sichtbar.

Fluoreszierende, kontrastarme Klebstoffe, Lacke und Versiegelungen lassen sich durch ultraviolette Bestrahlung kontrastreich abbilden. Dadurch wird die Anwesenheits- und Vollständigkeitskontrolle für die Kamera vereinfacht. Produktkennzeichnungen, die Konsumenten als störend wahrnehmen, können ebenfalls mit transparenter, fluoreszierender Tinte aufgebracht werden. Unter UV-Strahlung kann die Kennzeichnung jedoch für eine Prüfung sichtbar gemacht werden. Insbesondere in der Pharmazieindustrie, wo das Thema Track&Trace immer mehr an Bedeutung gewinnt, ist dieser Aspekt interessant. Darüber hinaus lassen sich mithilfe von Fluoreszenz feinste Risse, z.B. in Gussteilen, sichtbar machen. Auch bei Rückstands- und Restschmutzanalysen oder forensi-

schen Untersuchungen ist der Einsatz einer UV-Beleuchtung keine Seltenheit.

Sicherheitsmerkmale

Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Überprüfung von Sicherheitsmerkmalen und Markierungen als Schutz vor Plagiaten und Fälschungen. Einen solchen Anwendungsfall konnte iIM gemeinsam mit Siemens und dem Passmaschinenhersteller BW Papersystems lösen. Die Herstellung von Pässen wird durch verstärkte Sicherheitsanforderungen immer anspruchsvoller. Insbesondere der Einsatz von fluoreszierenden Stoffen spielt dabei eine große Rolle. Um diese unsichtbaren Sicherheitsmerkmale im schnellen Produktionsdurchlauf zuverlässig erfassen und kontrollieren

zu können, entwickelte die BW Papersystems mit den Lumimax LED-Beleuchtungen sowie den optischen Codelesern von Siemens ein ausgeklügeltes Prüfsystem. Die Herausforderung bei dem Projekt stellte die gegenseitige Beeinflussung gleich zweier fluoreszierender Sicherheitsmerkmale auf einem lateinamerikanischen Pass dar. In dieser Anwendung wird beim Zusammenheften von Passbögen eine Nummernfolge gelesen, welche mit unsichtbarer Sicherheitstinte aufgedruckt ist. Unter der Bestrahlung mit UV-Licht beginnt diese jedoch zu leuchten. Der Aufdruck befindet sich auf speziellem Papier, welches als weiteres latentes Sicherheitsmerkmal mit fluoreszierenden Fasern bei der Papierherstellung versehen wurde. Nach intensiven Tests wurden der Lese-

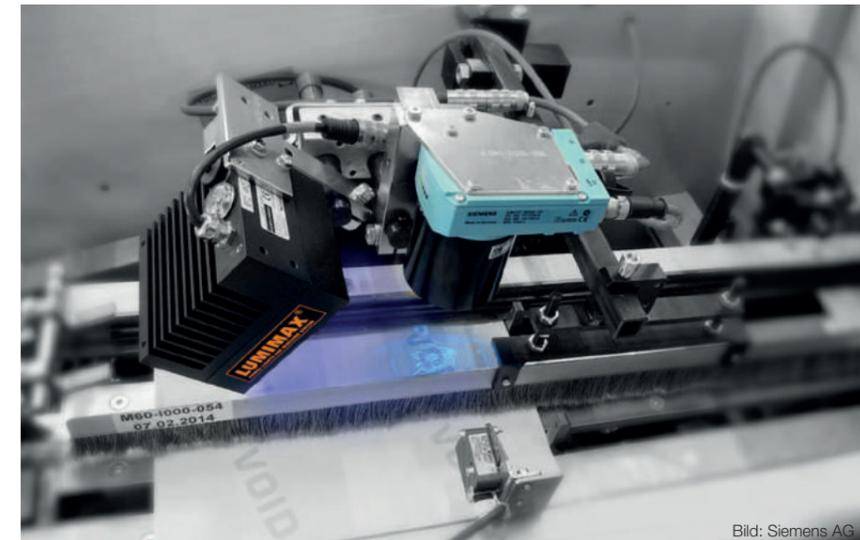


Bild 2 | Applikation zur Erfassung und Kontrolle von UV-lesbarer Sicherheitstinte auf Reisepässen.

abstand, das Triggersignal und die Blitzdauer zeitlich so aufeinander abgestimmt, dass das Leuchten der Fasern im Papier das Lesen der Passnummern nicht beeinträchtigt. Trotz einer Transportgeschwindigkeit von 0,3m/s konnte mittels einer Blitzbeleuchtung ein kontrastreiches Bild ohne Bewegungsunschärfe erzeugt werden.

Klebeauftragsprüfung

Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist die Prüfkontrolle eines Klebeauftrages für einen Luftmassenmesser. Dieser ist ein kleines Bauteil im Auto, welches sich jedoch bei Fehlfunktion durch Zündaussetzer, gestörte Gasnahme und verminderte Leistung bemerkbar machen kann. Vor dem Einsetzen des Luftmassenmessers in die Baugruppe wird ein Klebemittel aufgetragen, das die einzelnen Komponenten verbindet. Dieser Klebeauftrag muss nicht nur vollständig sein, sondern auch in Form und Dicke genauen Vorgaben entsprechen. Nur so kann die dauerhafte Funktionsfähigkeit des Produktes sichergestellt werden. Um die gestellte Aufgabe zu lösen, wurde ein UV-Spot mit speziell abgestimmten optischen Filtern verwendet. Auf diese Weise kann sowohl das Licht der Beleuchtung, als auch störendes Umgebungslicht eliminiert werden. Denn die große Herausforderung bei Fluoreszenzanwendun-

gen in der industriellen Bildverarbeitung besteht darin, dass das emittierte Licht (Fluoreszenz) energieärmer ist als die zum Anregen benötigte Strahlung. Für das menschliche Auge ist die Fluoreszenz deutlich zu erkennen, während die UV-Strahlung der Beleuchtung kaum wahrgenommen wird. Eine Kamera ist im ultravioletten Spektrum jedoch weitaus empfindlicher. Das UV-Licht überstrahlt im Kamerabild die Fluoreszenz des angeregten Stoffes. Der Kontrast ist für eine prozesssichere Auswertung zu gering. Um Aufgabenstellungen, wie die Prüfung des Klebemittelauftrages beim Luftmassenmesser, zuverlässig zu lösen, empfiehlt sich neben einer speziellen UV-Beleuchtung eine genaue Abstimmung von Beleuchtungs- und Objektivfiltern. Diese Kombination erlaubt eine exakte Trennung von Anregungs- und Emissionswellenlänge. Störende UV-Reflexionen und Fremdlichteinflüsse werden unterdrückt. Als Ergebnis erscheint die Klebemittelspur im Kamerabild hell leuchtend auf einem dunklen Untergrund. ■

www.lumimax.de/uv

Autoren | Linda Denner, Leiterin Service & Support und Anne Kehl, Marketing & Öffentlichkeitsarbeit, iIM AG measurement+engineering

Zeilen- beleuchtungen

Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung gibt es in allen Stärken (neuerdings sogar bis zu 5Mio. Lux) und Formen. Im Rahmen dieser Marktübersicht konzentrieren wir uns aber alleine auf Zeilenbeleuchtungen (inkl. Laser).

Einen Überblick über das Thema Beleuchtung gibt Ihnen das neue inVISION ePaper 'Objektive & Beleuchtungen', welches Anfang Oktober erschienen ist und dessen PDF Sie kostenfrei unter www.invision-news.de/downloadbereich herunterladen können. Dort finden Sie neben zahlreichen Beiträgen und Produktneuheiten auch eine Marktübersicht zum Thema Ringbeleuchtungen. (peb) ■



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/89

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de		
Anbieter	AIT Goehner GmbH	Balluff GmbH
Ort	Stuttgart	Neuhausen a.d.F.
Telefon	0711 / 23853-0	07158 / 173-0
Internet-Adresse	www.ait.de	www.balluff.de
Produktname	LED-Modul V30 für In-Sight 5xxx	Laser
Einsatz		Linien, Punkt, Multilinen (Kreuz, Gitter, Matrix)
Gehäuseschutzart IP xx		IP67
Direktes Auflicht	✓	
Diffuses Auflicht		
Polarisiertes Auflicht		
Dunkelfeld-Beleuchtung		
Durchlicht		
Streifenförmige Beleuchtung		
LED / Kaltlichtquellen	✓/ /	/
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/✓
weiß	✓	
blau / grün	-/-	✓/✓
gelb / rot	-/✓	/✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	-/-	/
Länge	-	85 - 128 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		

Anbieter	Chromasens GmbH	Coherent (Deutschland) GmbH	Diana Electronic-Systeme GmbH
Ort	Konstanz	Dieburg	Schwalmheim
Telefon	07531 / 87-4789	06071 / 968-311	07195 / 977070
Internet-Adresse	www.chromasens.de	www.coherent.com	www.dianaelectronic.de
Produktname	Corona II - Backlight / Brightfield	StingRay	Linienleuchten Serie D45
Einsatz	Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion;	Bildverarbeitung, 3D-Triangulation, Lichtschnitt, Positionierung, Inspektion	Zeilenkamera-Anwendungen, Auflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Telekontrolle auf Transportbändern
Gehäuseschutzart IP xx	IP54	ESD, Überspannung, -temperatur, Umpolung der Spannung	IP67
Direktes Auflicht	-	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓		✓
Polarisiertes Auflicht	-		
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓		
Durchlicht	✓		✓
Streifenförmige Beleuchtung	-	✓	
LED / Kaltlichtquellen	/	/	✓/ /
Leuchtstoffröhren / Laser	/	-/✓	/
weiß	✓	-	✓
blau / grün	✓/✓	✓/✓	/
gelb / rot	-/✓	-/✓	/
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/✓	✓/✓	/
Länge	180 mm - 1360 mm (bis 2390 mm auf Anfrage)	50 - 90 mm	120 - 1020 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		Kompakt, Externe Fokussierung, Homogenität (±7,5%), µC-Steuerung	



MAKE IT VISIBLE



Spot-Array-Leuchten für Fernfeld- und Seitlichtbeleuchtung



Das ganze Spektrum an Linienleuchten

Maßgefertigte, innovative Lösungen für Ihre Applikationen



Besuchen Sie uns
Halle 1 | Stand 1E64

MTD GmbH
+49 8846 92185-0
info@mtd-gmbh.de
www.mtd-gmbh.de

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Anbieter	Eureca Messtechnik GmbH	EVT Eye Vision Technology GmbH	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Hans Turck GmbH & Co. KG	hema electronic GmbH
Ort	Köln	Karlsruhe	Untereisesheim	Mülheim	Aalen
Telefon	0221 / 43082390	0721 / 668004 23 0	07132 / 99169-0	0208 / 4952-149	07361 / 9495-0
Internet-Adresse	www.eureca.de	www.evt-web.com	www.falcon-illumination.de	www.turck.com	www.hema.de
Produktname	LED- Linienbeleuchtungen	LBL2 Series - Line Illumination Back Light	FLDL - Lichtleiste Barlight	LED-Lineare Flächenleuchten	seelectrolUX HD /SD
Einsatz	Qualitätskontrolle, Vermessung		Geeignet als hochintensive Oberflächenbeleuchtung; Prüfung von Bruchstellen; Oberflächeninspektion von Formteilen; Aufdruckkontrolle von Barcodes; usw.;	Druckbildkontrolle, Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen geätzter Schrift auf glatter Blechoberfläche, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle	Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, hochgenaue Messungen
Gehäuseschutzart IP xx	auf Anfrage verfügbar		bis IP67	IP50, IP68	
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Polarisiertes Auflicht		-	✓		
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	-	✓	-	-
Durchlicht	✓	✓	✓	-	✓
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	✓	-	✓
LED / Kaltlichtquellen	✓/ /	✓/ /	✓/ /	✓/ /	✓/ /
Leuchtstoffröhren / Laser	/	-/ /	-/ /	-/ /	-/ /
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
gelb / rot	/✓	-/✓	-/✓	-/✓	/✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/✓	-/ /	✓/✓	✓/ /	/
Länge	127 - 3048 mm	-	24 - 600 mm	290 - 1160 mm	375 / 250 - 5000 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit			Lichtregulierung, Trigger, Strobe, Kundenspezifische Stecker	Rechtckversion, Blitzckversion, TTL-Signal	Blitzckversion, stufenlose Lichtregulierung, Triggerung, Mischfarben

Anbieter	ifm electronic gmbh	IM AG measurement + engineering	Laser 2000 GmbH
Ort	Essen	Suhl	Wessling
Telefon	0201 / 2422-425	03681 / 45519-0	08153 / 405-0
Internet-Adresse	www.ifm-electronic.de	www.imag.de	www.laser2000.de
Produktname	Balken-Beleuchtung	LB- und LSB-Serien	Backlight BLBAR+
Einsatz	Anspruchsvolle Objekterkennung	geeignet für Matrix- und Zeilenkameras, Scannerportale oder -brücken, Dunkelfeldanwendungen, Ausleuchten längerlicher Bauformen	Stereo Vision, 3D Bildverarbeitung
Gehäuseschutzart IP xx	IP65	IP67	IP65
Direktes Auflicht	✓	✓	-
Diffuses Auflicht		✓	-
Polarisiertes Auflicht		✓	-
Dunkelfeld-Beleuchtung		✓	-
Durchlicht		✓	-
Streifenförmige Beleuchtung		✓	-
LED / Kaltlichtquellen	✓/ /	✓/ /	/
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/	/
weiß	✓	✓	✓
blau / grün	/	✓/✓	✓/✓
gelb / rot	/✓	/✓	✓/✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/ /	✓/✓	✓/✓
Länge	116 - 200 mm	50 - 500 mm	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Montagelösung zur quadratischen Anordnung von 4 Balkenbeleuchtungen, Triggeringänge für lastreies Schalten, Helligkeits- und Blitzzeiteneinstellung, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse	Ausgangsleistungen bis 100 mW

Marktübersicht Zeilenbeleuchtungen

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>					
Anbieter	Matrix Vision GmbH	MaxVision GmbH	Microscan Systems B.V.	MTD GmbH	Omron Electronics GmbH
Ort	Oppenweiler	Stuttgart	Alphen aan den Rijn	Uffing am Staffelsee	Langenfeld
Telefon	07191 / 9432-0	0711 / 997996-45	06151 / 8009644	08946 / 92185-0	02173 / 6800-0
Internet-Adresse	www.matrix-vision.de	www.maxvision.com	www.microscan.com	www.mtd-gmbh.com	www.industrial.omron.de
Produktname	Linienbeleuchtung	Ultraschall 24V-LED-Zeilenbeleuchtungen der IDBB-RE-Serie	Pharmalite	MTD-LED CP / CPS	FL-BR
Einsatz			Inspektionen in pharmazeutischen Applikationen	Oberflächeninspektion in Auf- und Durchlicht, Optische Sortierung	sehr universell einsetzbar
Gehäuseschutzart IP xx			IP50	IP52	IP20
Direktes Aufflicht	✓	-	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	✓	-	-	-	✓
Polarisiertes Aufflicht	-	-	-	✓	-
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	-	✓	-	✓
Durchlicht	-	✓	-	✓	-
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	✓	-	-
LED / Kaltlichtquellen	✓/	✓/-	✓/	✓/-	✓/-
Leuchtstoffröhren / Laser	/	-/-	/	-/-	-/-
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	/	✓/-	/	✓/✓	-/-
gelb / rot	/✓	-/✓	/	✓/✓	-/-
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/	-/-	/	✓/✓	-/-
Länge	30 - 500 mm	100 - 1000 mm	45,4 mm	300 - 3281 mm	49,8 - 131,4 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit					aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar

Marktübersicht Zeilenbeleuchtungen

				
Anbieter	planistar Lichttechnik GmbH	Polytec GmbH	Smart Vision Lights	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Himmelstadt	Waldbronn	Muskogon, MI 49445	Puchheim
Telefon	09364 / 8060-0	07243 / 604-1800	001 231 / 722-1199	089 / 80902-220
Internet-Adresse	www.planistar.de	www.polytec.de/ibv	www.smartvisionlights.com	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Xled-SL Dunkelfeldleuchte	Linien- bzw. Stabbeleuchtung	LHP Series	CCS LMS
Einsatz	erzeugen von großflächigen Dunkelfeldern	Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen	sehr schnelle automatisierte Inspektion	Inspektion von Bandmaterial
Gehäuseschutzart IP xx	IP51			-
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	-
Diffuses Aufflicht	-	✓	-	-
Polarisiertes Aufflicht	-	✓	✓	-
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	-	✓
Durchlicht	-	✓	-	✓
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	✓	-
LED / Kaltlichtquellen	✓/	✓/✓	✓/-	✓/
Leuchtstoffröhren / Laser	/	✓/-	-/-	/-
weiß	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-
gelb / rot	/✓	-/✓	/✓	-/-
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/	✓/✓	✓/✓	-/-
Länge	400 - 1200 mm	50 - 4000 mm	300,600,900,1200,1500,1800,2100,2400, 2700, 3000 mm	126 - 1026 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	integrierte Controller mit Schalteingängen	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzlichtversion, Mischfarben	Luftgekühlt oder wassergekühlt	Dank Dunkelfeldeffekt entling der Zeile können kleinste Kratzer in Laufrichtung des Bandmaterials detektiert werden.

- Anzeige -

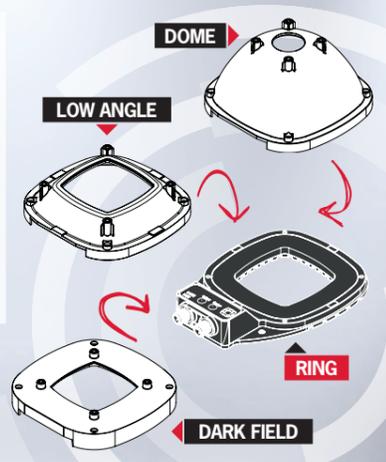


MODULAR ILLUMINATION CONCEPT NEW!

Active LED solutions

BE EFFICIENT AND SAVE MONEY!

- **MODULAR CONCEPT PRODUCTS**
Prices start from **670 €***
 - **LAB KITS:** prices from **910 €***
Be the first to pre-order yours and benefit from a **50% discount*** at our booth (**Vision Show**) or on our website (see below).
- *(subject to conditions)



MEET US AT THE VISION SHOW:
TPL VISION BOOTH | 1H09

WEBSITE:
www.tpl-vision.com/modular-concept




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

Anbieter	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Puchheim
Telefon	089 / 80902-220
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de
Produktname	SVL Bar Light
Einsatz	
Gehäuseschutzart IP xx	bis zu IP69K
Direktes Aufflicht	✓
Diffuses Aufflicht	✓
Polarisiertes Aufflicht	✓
Dunkelfeld-Beleuchtung	-
Durchlicht	-
Streifenförmige Beleuchtung	-
LED / Kaltlichtquellen	✓/-
Leuchtstoffröhren / Laser	-/-
weiß	✓
blau / grün	✓/✓
gelb / rot	-/✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/✓
Länge	300 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Interner Treiber, benötigt keinen externen Controller, direkte Ansteuerung über Strobe-out Signal der Kamera

				
Anbieter	Stemmer Imaging GmbH	TPL Vision UK Ltd	Vision & Control GmbH	Z-Laser Optoelektronik GmbH
Ort	Puchheim	Charing, Kent	Suhl	Freiburg
Telefon	089 / 80902-220	0174 / 3020878	03681 / 7974-0	0761 / 2964444
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.tpl-vision.com	www.vision-control.com	www.z-laser.com
Produktname	Metaphase MB-CLL Collimated Line Light	Backlight BLBAR+	Linienbeleuchtungen	ZM188 Lasermodul
Einsatz		Das Backlight BLBAR+ wird im Allgemeinen im Hintergrundbeleuchtungs-Modus verwendet, um die Umrisse der zu prüfenden Werkstücke wie chinesische Schatten darzustellen, auch als direkte, aberst diffuse Beleuchtung verwendbar.	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	Industrieller Laser mit verschiedenen Optiken wie Linie, Punkt, DOE. Universell einsetzbar als Beleuchtung bei Positionierung bis hin zu Bildverarbeitung.
Gehäuseschutzart IP xx		IP65	IP60, IP50	IP67
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	-	✓	✓	-
Polarisiertes Aufflicht	-	✓	✓	-
Dunkelfeld-Beleuchtung	-	-	✓	-
Durchlicht	-	-	✓	-
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	✓	-
LED / Kaltlichtquellen	✓/-	✓/-	✓/-	-/-
Leuchtstoffröhren / Laser	-/-	-/-	-/-	-/✓
weiß	✓	✓	✓	-
blau / grün	✓/✓	✓/✓	✓/-	-/✓
gelb / rot	-/✓	-/✓	-/✓	-/✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Länge	160 - 3800 mm	170 - 1300 mm	25 - 600 mm	93 - 108 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		Hintergrundbeleuchtung	Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über SPS-Eingang, M5-Stecker, Zubehör zur Montage einer 4-Seitenbeleuchtung, optional: abgesetzter Regler	homogene Linienverteilung, einfach fokussierbar, Gehäuse: M18 Gewinde

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Imaging for Professionals

allPIXA wave
CMOS-Farbzeilenkamera



Mehr Pixel
Quadlinearer CMOS-Sensor mit bis zu 15.360 Pixel

Mehr Farbe
Echte RGB Farbzeilen in ultra-hoher Auflösung

Höhere Geschwindigkeit
Maximale Zeilenfrequenzen bis zu 150 kHz

Mehr Erfolg
Mehr Pixel – Weniger Kameras – Geringere Kosten

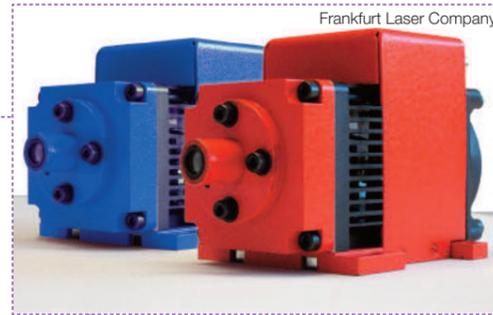


Wir freuen uns, Sie auf der **Vision** in Stuttgart an unserem Stand in **Halle 1 | C61** begrüßen zu dürfen.

Blaue und Rote 1W-Linienlaser-Module

Die HEML-Reihe von Hochleistungs-, temperaturstabilisierten Laserdioden-Modulen mit roten und blauen Linien bei einer Ausgangsleistung von 1W liefern eine hohe Ausgangsleistung und sind für den Vision-Bereich geeignet, wo gute Sichtbarkeit auf stark reflektierenden Oberflächen gefordert ist. Die Module verfügen über nicht-Gaußsche Linienoptiken (Powell Linsen), die eine homogene Linie mit scharfen, rechtwinkligen Enden erzeugt. Ebenfalls erhältlich sind diffraktive Sonderoptiken, die z. B. ein Kreuz- oder ein Gittermuster erzeugen. Der Fokus ist vom Kunden einstellbar.

Frankfurter Laser Company • www.fraserco.com



Die HEML Module haben eine geringe Strahlabweichung und sind ebenfalls mit grünen DPSS Lasern bei 532nm und 200mW erhältlich.

Frankfurt Laser Company

Ausgerichtete OEM-Lasermodule

Das OEM-Lasermodul LC-LMD-650-01-01-A-T60-AX-C ist nur 9mm lang, hat einen Durchmesser von 4mm und arbeitet bis 60°C. Dazu ist es axial ausgerichtet, innerhalb einer Toleranz von weniger als 0,1° bzw. 1,75mm/m. Zum Vergleich: 0,5° bzw. 8,75mm/m sind bereits sehr gute Werte bei Standardlasermodulen. An dem Modul sind 50mm lange Litzen integriert – zum einfachen Anschluss in jeder Situation. Die Ausgangsleistung von 1mW sorgt bei Laserklasse 2 für viele Einsatzmöglichkeiten.

Laser Components GmbH • www.lasercomponents.de

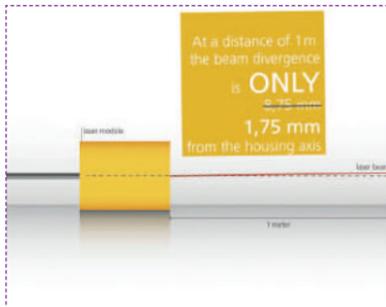


Bild: Laser Components GmbH

Eine Variante des OEM-Lasermoduls mit einstellbarer Ausgangsleistung bis 3mW ist ebenfalls erhältlich.

Dom-Beleuchtungen mit smarterer Elektronik

Die neue Baureihe blitzbarer Dom-Beleuchtungen von Vision&Control wurde mit smart light-Elektronik ausgerüstet. In der digitalen Elektronik, der als sl (smart-light) Version bezeichneten Geräte, sind Grenzwerte für Strom und Impulszeit hinterlegt um eine Überlastung der Beleuchtung zu verhindern. Damit ist die Beleuchtung effektiv vor schneller Alterung geschützt, zudem wird die Temperatur aktiv überwacht. Der eingebaute Verpolschutz verhindert Zerstörungen bei der Inbetriebnahme, falls man beim Anschließen die Elektronik falsch verdrahtet hat. Im Programm sind Ausführungen mit Durchmessern von 42 und 30mm.

Vision & Control GmbH • www.vision-control.com

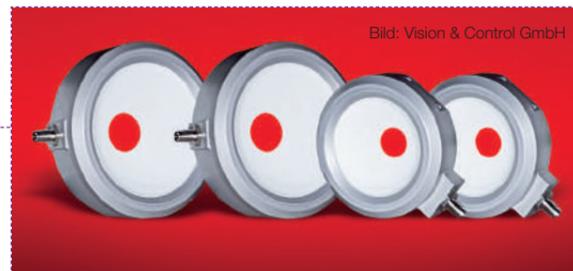


Bild: Vision & Control GmbH

Die Beleuchtungen eignen sich zum schatten- und reflexionsfreien Ausleuchten mit Impulsleistungen bis 120W.

OLED-Beleuchtungs-Controller

Der neue OLED-Controller steuert bis zu vier OLEDS gleichzeitig an und kann sie dimmen. OLEDS benötigen einen geregelten Konstantstrom, der je nach Fabrikat und Typ unterschiedlich ist. Die unvermeidliche Alterung der OLED führt zur Erhöhung des statischen Widerstandes der Beleuchtungen. Bei gleicher Spannung würde die OLED also dunkler. Eine Stromregelung kann diesen Effekt ausgleichen, da die Helligkeit proportional zum Betriebsstrom verläuft. Eine wichtige Eigenschaft des Controllers besteht in der Vermeidung von Strom- und Spannungsspitzen, welche die Geräte schädigen würden. Ebenso muss der Treiber sauber ein- und ausschalten. Das muss der Controller berücksichtigen und absichern.

Hema Electronic GmbH • www.hema.de



Bild: Hema Electronic GmbH

Die Versorgung von OLED und Controller erfolgt mit 24V und mindestens 500mA, je nachdem, wie viele OLEDS verbaut werden.

Gleichmäßige Beleuchtung bei allen Abständen

Die Zeilenbeleuchtungen LN2P2 sind 50% lichtstärker als die Vorgängermodelle. Im Abstand von 50mm beleuchtet sie die Objekte mit 650.000lux. Die Baureihe verfügt über ein neuartiges Verteilungssystem für das Licht, wodurch sich aufgrund der Steuerung der Lichtverteilung die Helligkeit auch dann nur wenig ändert, wenn der Abstand zum Objekt sich vergrößert. Die Standardbauform ist durch einen Diffusor für die gleichmäßige Ausleuchtung gekennzeichnet und eignet sich für Helfelfeldanwendungen. Die Bauform NDF verzichtet auf den Diffusor und erreicht dadurch eine Leuchtstärke von 900.000lx in einem Abstand von 50mm, wenn auch im Vergleich zur Standardbauform mit geringerer Gleichmäßigkeit. Dank neuem Gehäuse können die Beleuchtungen sehr nahe an der Kamera angeordnet werden.

CCS Europe NV • www.ccs-grp.com



Bild: CCS Europe NV

Die Zeilenbeleuchtungen der LN2P2-Reihe werden durch natürliche Luftkonvention gekühlt.

Entscheiden Sie sich besser gleich für eine Beratung auf Augenhöhe – das spart Ihnen Zeit und sichert Ihrem Unternehmen das optimale Produkt:

- LED-Beleuchtung
- Faseroptische Beleuchtung
- Stroboskope
- Objektive
- Kameras
- Vision-Sensoren
- Hochgeschwindigkeitskameras
- Vision-Packages und Software

Seit über 45 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt Polytec innovative optische High-Tech-Produkte und Komponenten – für Industrie, Wissenschaft und Technik.

Informieren Sie sich über Polytec auf allen Kanälen: www.polytec.de



Besuchen Sie uns:
VISION Stuttgart,
08. – 10.11.2016,
Halle 1, Stand C31

Polytec Bildverarbeitung
statt bei null anfangen

Formbasiertes Matching mit deutlich höherer Performance

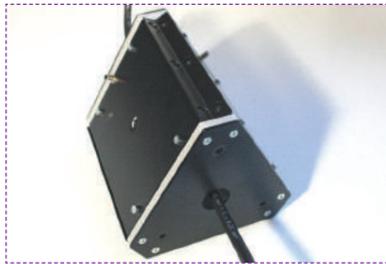
Bei dem Halcon Release 13 wurde die Performance des formbasierten Matchings um bis zu 300% gesteigert. Überdies lassen sich beschädigte, verdeckte oder unvollständige Barcodes und deformierte Datacodes nun noch robuster erkennen und auslesen. Außerdem ist das Feature der anwenderfreundlichen Texturinspektion neu hinzugekommen. Zudem bietet das neue Release weiterentwickelte Funktionen für die optische Zeichenerkennung (OCR) auf der Basis von Deep Learning und ermöglicht künftig auch die automatische, robuste Identifikation von Dot-Print-Schriften. Zudem bietet das Softwarerelease eine neue Methode zur Mehrbild-Rekonstruktion von 3D-Objekten mit Oberflächenfusionierung.

MVTec Software GmbH • www.mvtec.com



Das neue Halcon Release 13 wird am 1. November veröffentlicht.

Bild: Planistar Lichttechnik GmbH



Beleuchtung für runde Objekte

Die Beleuchtung Triangulum ist ideal für Messungen und Prüfungen an Kabeln, Leitungen, Rohren und anderen runden Objekten. Eine Kombination aus drei Flächenleuchten mit Durchbrüchen und einem rundem Diffusor bilden eine ideale Einheit zum Erfassen von runden Oberflächen. Zwecks der sehr unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten wird diese immer spezifisch auf die Messaufgabe der Kunden angepasst.

Planistar Lichttechnik GmbH • www.planistar.de

Kleine bistabile Drehmagnete

Der bistabile Drehmagnet BRS1212 hat seine Leistungsfähigkeit bereits in diversen Anwendungen vor allem in der optischen Industrie und in Laseranwendungen unter Beweis gestellt. Mit nur 12mm Durchmesser und einem integrierten Endanschlag eignet er sich mit einer kundenseitig montierten Blende für Shutter-Anwendungen, z.B. zur Unterbrechung von Laserstrahlen, Infrarotlicht oder anderen Formen von Lichtwellen. Solche Anwendungen finden sich hauptsächlich in bildgebenden Systemen oder in Analysegeräten, die typischerweise Blendendurchmesser von einigen Millimetern bis zu 1cm fordern.

Maccon GmbH • www.maccon.de



Bild: Maccon GmbH

Der BRS wird durch einen kurzen Stromimpuls mit 0,25W oder weniger von einer Endposition zur anderen geschaltet und erreicht Schaltzeiten von weniger als 10ms.

- Anzeige -
Tel. 07132 991690 | info@falcon-illumination.de
FALCON
 LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung
Prototypen
 Falcon - das Original ist rot.

8MP-CCD-Sensor für schlechte Lichtverhältnisse

Der 8MP-Bildsensor KAE-08151 ist der zweite Baustein auf Basis der IT-EMCCD-Technologie (Interline Transfer Electron Multiplying) und bietet das gleiche Sub-Elektron-Grundrauschen sowie die gleiche Bildgebungsvielfalt wie der Bildsensor KAE-02150 mit 1.080p Auflösung. Mit einer 22mm-Diagonale (optisches Format 4:3) zielt er auf hochauflösende Mikroskope und wissenschaftliche Bildgebung in Bereichen, die Lichtverhältnisse von Sub-Lux bis helles Umgebungslicht aufweisen. Zudem steht eine neue Gehäuseoption für beide Sensoren zur Verfügung. Dabei ist ein thermoelektrischer Kühler (TEC) direkt in das Gehäuse integriert.

On Semiconductor • www.onsemi.com

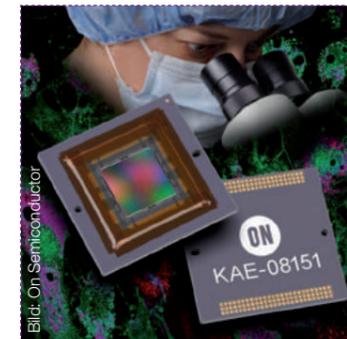


Bild: On Semiconductor

Der KAE-08151 steht als Muster in Monochrom- und Bayer-Farbkonfiguration im CPGA-155-Gehäuse zur Verfügung. Muster mit integriertem TEC sind im ersten Quartal 2017 erhältlich.

Kleinste Höhenunterschiede sichtbar machen

Eine neuartige Beleuchtungstechnologie versetzt Vision-Sensoren erstmals in die Lage, vertiefte oder erhabene Strukturen zuverlässig zu erfassen und auszuwerten. Abhilfe schafft die neue Multishot-Funktion, der Vision-Sensoren der Reihe Visor. Die Konturen treten nun klar hervor, sodass die erhabenen oder vertieften Buchstaben und Zahlen z.B. mit der OCR-Funktion des Vision-Sensors ausgelesen werden können. Neu ist die Möglichkeit, diese Technologie ausschließlich mit der internen Beleuchtung des Vision-Sensors zu betreiben.

SensoPart Industriesensorik GmbH • www.sensopart.de



Bild: SensoPart Industriesensorik GmbH

Mit Multishot können wechselnde Hintergrundfarben komplett aus der Bildverarbeitung eliminiert werden, die Auswertung basiert dann ausschließlich auf den erkannten Höhenunterschieden.

MORITEX

Vision Creating Value

Bi-Telecentric Lenses for precise measurement application



114 lenses and 13 illuminators
 FOV for $\phi 25\text{mm}$ to 310mm
 Sensor size 8mm to 82mm



High Performance Telecentric Lenses

MML-SR for 1.1" 3.45 μm
 MML-HR-35 for 25Mp



FA Lenses

ML-U MP9 f6 to 75mm for 1" 3.45 μm
 ML-5540-62M35 f55mm
 ML-3528-43F f35mm



MORITEX Corporation
 3-13-45 Senzui, Asaka-shi
 351-0024 Saitama Japan
www.moritex.com

VISION 2016
 08-10 November 2016

Visit us : Booth 1E71

Multicolor CIS mit umschaltbarer Auflösung

Der Multicolor CIS (Compact Image Sensor) für die Qualitätskontrolle in der Druckindustrie ist der erste CIS mit umschaltbarer Auflösung (1200, 600 und 300dpi). Der kompakte Sensor lässt sich einfach in Druckmaschinen einbauen. Durch den geringen Abstand von etwa 10mm zum inspizierenden Druckobjekt erzeugt der Varicis eine verzerrungsfreie und deutlich schärfere Abbildung im Gegensatz zu konventionellen Zeilenkameras, wo sich die Schärfe im Randbereich deutlich verschlechtert. Außerdem sorgt die 1:1-Optik für einen konstanten Blickwinkel über die gesamte Lesebreite. Dank einer Zeilenrate von bis zu 250kHz und einer Abtastgeschwindigkeit von bis zu 20m/s ist der Sensor für schnell laufende Druckprozesse bestens geeignet.

Tichawa Vision GmbH • www.tichawa-vision.com



Bild: Tichawa Vision GmbH

Der Multicolor CIS ist mit optional einer Lesebreite von 260 bis 2.080mm verfügbar.

3D-Profilsensoren mit 12Mio. Messpunkten/sec

Die Wecat3D-Serie von 3D-Profilsensoren arbeitet mit einer Sichtfeldbreite zwischen 30 und 1.300mm in der horizontalen Achse und kann Höhenunterschiede von 2,0µm erfassen – und das mit 3,6 bis 12Mio. Messpunkten/sec. Verfügbare Laserklassen (1, 2M, 3R, 3B) und zwei wählbare Lichtarten (rot, blau) ermöglichen ein vielfältiges Portfolio mit über 70 Modellen. Die Version MSL überzeugt mit einem Gewicht von 300g, einem kompakten Gehäuse (90x36x64mm), einer Ausgaberate von bis zu 4.000Hz und einer Auflösung bis 22µm in der Breite und 3,3µm in der Höhe. Der MLWL-Sensor erfasst bis zu 12Mio.Punkte/sec, verfügt über eine Ausgaberate von bis zu 6.000Hz, Sichtfeldbreiten zwischen 30 und 1.300mm und Auflösungen bis 17µm in der Sichtfeldbreite 2,0µm in der Höhe.

Wenglor Sensoric GmbH
www.wenglor.de



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

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

VISION
VENTURES

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

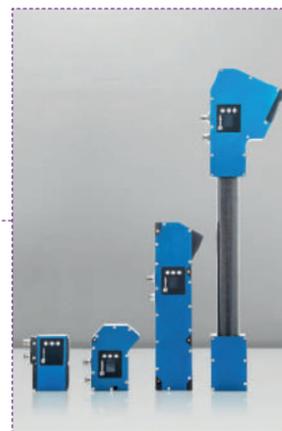


Bild: Wenglor Sensoric GmbH

Die gewonnenen Profildaten können entweder direkt als Messwert ausgegeben oder für die rasche Weiterverarbeitung per Punktwolke genutzt werden.

Barcodescannen einmal anders

Für die mobile Datenerfassung sind spezielle Funktionen wie z.B. ein geschütztes Gehäuse und ein 1D/2D-BarcodeScanner wichtig. Die Neuauflage des Modat-532 PDA mit 5.3" kapazitiven Touchdisplay und Android 5.0-Betriebssystem zeigt eine hohe Robustheit aufgrund seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber Stößen, aus einer Fallhöhe von bis zu 1,5m und Temperaturschwankungen von -10 bis +50°C. Zudem gewährleistet der integrierte BarcodeScanner und die passende Software eine zuverlässige Decodierung vieler Barcodearten (PDF417, QR Code, DataMatrix, Aztec etc.), auch bei Unebenheiten oder Beschädigungen.

ICP Deutschland GmbH • www.icp-deutschland.de



Bild: Mitsubishi Electric B.V.

Bei größeren Materialbreiten ermöglichen mehrere nebeneinander angeordnete CIS eine nahtlose Bilderfassung über die gesamte Breite.

Oberflächenkontrolle mit bis zu 1.000m/min

Der Contact Image Sensors (CIS) Electric Line Scan Bar garantiert ein qualitativ einwandfreies, bis zum Rand hin verzerrungsfreies, Abbild des Objektes und scannt Oberflächen in einem Tempo bis zu 1.000m/min und mehr in einem einfach zu installierenden Format. Die LED-Beleuchtung und die Optik sind in das Gehäuse integriert. Der CIS kann innerhalb weniger Minuten installiert werden, da lediglich vier Schrauben und Kabel zu montieren sind. Der CIS ist in unterschiedlichen Breiten erhältlich.

Mitsubishi Electric B.V. • de3a.mitsubishielectric.com/fa/de/solutions

NEW

5MP - M112FM SERIES

TAMRON'S SUPER COMPACT LENS SERIES FOR 1/1.2" IMAGERS

Made for
IMX174

MADE FOR LARGE IMAGERS

The ultimate solution for IMX174/IMX249
No vignetting with wide angle focals

HIGH RESOLUTION POWER

Cutting edge optical performance
resolves 3.45µm pixel pitch imagers like
IMX250/IMX264

ULTRA-COMPACT BODY

Max Ø29mm of lens barrel

FULL SERIES

12mm, 16mm and 25mm available now
4 additional lenses to be announced soon



16mm

12mm

25mm

TAMRON
New eyes for industry

www.tamron.eu/de/industrial-optics/



Deep learning as the new FFT

Will neural network processors become mainstream?

Last summer, I wrote that the time was ripe for deployment of neural networks in mass-market applications. Last month, Google validated this point of view by announcing that it has developed a specialized processor for neural networks (dubbed the Tensor Processing Unit, TPU), and that these processors have been deployed in Google's data centers for more than a year.

What's the significance of this? I believe that Google's recent statements validate three important points that help to explain why deep learning will have an enormous impact in the next decade. First, Google's disclosures make it clear that deep learning has made the transition from an exotic research technology to a deployed, commercial technology. Google has stated that it is relying extensively on deep learning for commercial

past several decades that – for workloads that are regular and parallelizable – specialized architectures yield big efficiency gains. And neural network algorithms are very regular and very parallelizable. (Until recently, system designers could count on processors becoming more efficient simply due to improvements in silicon fabrication technology. Today, those gains are diminishing, and as a result, improvements in processor

emergence of a „virtuous circle“ for deep learning technology – one that reminds me of the role that the fast Fourier transform (FFT) has played in digital signal processing. When specialized digital signal processors emerged in the 1980s, the FFT was known to be an important algorithm, and these processors included instructions and addressing modes that accelerated FFT implementations. The fact that these processors

„Google's disclosures make it clear that deep learning has made the transition from an exotic research technology to a deployed, commercial technology.“

Jeff Bier, Embedded Vision Alliance

cial products, including Google Translate, Google Photos, and Google search rankings. This is a key part of why it makes business sense for Google to invest the tens of millions of dollars required to develop a new chip. Second, Google's disclosure of the Tensor Processing Unit validates that it is possible to gain an order of magnitude in processing efficiency (throughput per dollar and throughput per watt) for deep learning by using specialized processors. This is no surprise; processor designers have shown time and again over the

efficiency due to specialized parallel architectures are becoming more important.) Third, Google has demonstrated that deep learning is a very versatile technology, applicable to diverse problems from speech recognition to web search ranking to image recognition. In his keynote presentation at the recent Embedded Vision Summit, Jeff Dean stated that the number of Google products and projects using deep learning has grown exponentially in the past three years, recently exceeding 1,000. These three points set the stage for the

executed FFTs efficiently motivated engineers to find new ways to use the FFT. And this more widespread use of the FFT then drove processor designers to make additional FFT-specific improvements in their processors (some even added dedicated FFT co-processors). Today, the FFT is ubiquitous in audio, communications, and many other signal processing applications. I believe we're at the start of a similar constructive feedback loop for deep learning. Now that deep learning has been shown to be valuable for many important com-

mercial applications, specialized processors are emerging that provide a big boost in efficiency on deep learning algorithms. This, in turn, will spur use of deep learning in new applications. And the cycle will continue. In addition, now that the commercial relevance of deep learning is clear, we can also expect to see significant improvements in the efficiency of the algorithms themselves. When deep learning was mainly a research topic, little effort was invested in finding efficient ways to deploy these algorithms. Now that deep learning is being deployed at scale, many companies are developing more efficient deep learning algorithms. A simple example of this is the transition from 32 or 64Bit floating-point math (the dominant data types in deep learning research) to 8Bit integer math (the focus of Google's new processor). Many other algorithmic improvements are emerging, and in aggregate algorithm improvements will yield at least an order of magnitude improvement in deployed deep learning applications – independent of the improvements at the processor level. Combining algorithm improvements and processor improvements, we can expect to see at least a 100x improvement in the efficiency of deep learning implementations in the near future. This will surely enable new applications, which in turn will drive further improvements in chips and algorithms. The modern FFT was published in 1965. 30 years later, it had become an indispensable technology. How long will it take for deep learning to achieve the same status? ■

www.embedded-vision.com

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

USB TYPE-C HAS LANDED

Die neue uEye LE USB 3.1 Gen 1 Kamera

- USB
3.1
GEN 1
- OEM
- BOARDLEVEL
VERSIONEN
- USB TYPE-C
- MIC-OPTION
- IDS:
SOFTWARE
SUITE

Ansichtssache

Deep Learning: Hype oder Zukunft der Bildverarbeitung?

Deep Learning ist eines der Themen, mit denen sich die Bildverarbeitung gerade intensiv beschäftigt. Allerdings stellt sich die Frage, ob neuronale Netze wirklich helfen können, um die Bildverarbeitung auf die nächste Entwicklungsstufe zu bringen, oder ob es möglicherweise ein kurzfristiger Hype ist. InVISION hat bei verschiedenen Experten nachgefragt, was diese dazu meinen.

Fehlende Nachvollziehbarkeit

Im Bildverarbeitungskontext versteht man unter Deep Learning ein Lernverfahren, das mehrere, meist Tausende, Gut- und Schlechtbilder trainiert und anschließend automatisch entscheidet, was gut oder schlecht ist. Der Rechen- und Speicheraufwand ist enorm und für eine intelligente Kamera nicht zu bewältigen. Daher sollen hierfür neuronale Netze eingesetzt werden. Diese werden von Supercomputern errechnet und dann auf die intelligente Kamera gespielt. Doch wer bezahlt die entstehenden, immensen Kosten? Abgesehen davon kann niemand nachvollziehen, was bei neuronalen Netzen intern passiert und welcher Aspekt zur Klassifizierung ausschlaggebend war.

Folgendes Szenario verdeutlicht den Nachteil: Beim Einlernen hatten alle Gut-Teile zufällig einen leichten Grünstich, dann wird dies als Entscheidungsgrundlage benutzt. Dies führt dazu, dass auch Gut-Teile, sobald etwa der Grünstich fehlt, als Schlecht-Teile erkannt werden. Ferner kann weder nachgesehen werden, weshalb das so ist, noch das Fehlverhalten einfach korrigiert werden. Wir verfolgen mit unserer Smart Camera einen neuen Ansatz auf der Basis einer selbstlernenden Software. Anhand weniger Beispielbilder wählt diese die passenden Parameter und Algorithmen aus – ganz ohne Cloud und neuronale Netze. Der Anwender kann jedoch jederzeit Parameter und Algorithmen anpassen.



Bild: Matrix Vision GmbH

Autor | Uwe Furner, Geschäftsführer, Matrix Vision GmbH

Deutlich erhöhte Erkennungsraten



Bild: MVTec Software GmbH

Autor | Johannes Hiltner, Produktmanager Halcon, MVTec Software GmbH

Mit Deep Learning oder Convolutional Neural Networks (CNN) beschäftigen wir uns schon seit langem. Beispielsweise konnten wir damit die Robustheit von Anwendungen wie der optischen Zeichenerkennung (OCR) signifikant verbessern: Durch neue, mit Deep Learning trainierte Fonts und einen darauf basierenden Klassifikator erhöht sich die Erkennungsrate von Schriften deutlich. Auch Dot-Print-Schriften werden dabei automatisch und robust identifiziert. CNN als Klassifikationstechnologie wird voraussichtlich auch

einen Mehrwert für andere Anwendungen liefern, beispielsweise um Objekte, Texturen und Defekte in Produkten zu klassifizieren und damit verlässlich zu erkennen. Für uns ist Deep Learning also kein Hype. Während andere Anbieter die Technologie noch als Trend diskutieren, können unsere Kunden diese bereits heute mit unseren Softwareprodukten für ihre Machine-Vision-Anwendungen nutzen. Aktuell etwa im neuen Major Release von Halcon 13, in dem wir Deep-Learning-Algorithmen für die Zeichenerkennung einsetzen.

Auswirkung von Parameteränderungen nicht vorhersagbar

IBV in der laufenden Produktion bedeutet konstante Prüftiefe auf der Basis definierter Prüfkriterien. Das wird auch in Zukunft ein wesentlicher Anwendungsbereich bleiben. Wenn regelbasierte Ansätze an Grenzen stoßen, ist die Versuchung groß, statistische Klassifikatoren einzusetzen. Nichts anderes sind neuronale Netze. Die quantitativen Zusammenhänge, die zur Klassifikation führen, sind in der Komplexität eines tiefen neuronalen Netzes verdeckt. Die Basis für Entscheidungen ist dann nicht mehr Kausalität, sondern Korrelation. Das ist riskant. Wenn die Auswirkung von Parameteränderungen nicht mehr modellbasiert vorhersagbar ist, kann nur noch empirisch getestet werden. Die Klassifikationsleistung

neuronaler Netze hängt stark vom Trainingsdatensatz ab. Der gesamte Parameterraum der im Echtbetrieb auftretenden Fälle soll signifikant abgedeckt sein. Ist das überhaupt grundsätzlich möglich, ist es wirtschaftlich, und können Fehlklassifizierungsraten von 10^{-3} bis 10^{-6} erreicht werden? Jeder Bildverarbeiter weiß: Fehlklassifikationen sind unvermeidbar. Die Wahrscheinlichkeit von Fehlklassifikationen muss jedoch belastbar quantifiziert werden. Nur dann kann das Risiko (das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe) seriös bewertet werden. Alles andere ist im industriellen Umfeld fahrlässig. Und im Straßenverkehr meiner Meinung nach ebenfalls. Und potentielle Anwender werden in

Zukunft nicht nur sagen 'Aber das sieht man doch!', sondern 'Mein Handy kann das doch auch!'.



Bild: Prof. TU-Darmstadt

Autor | Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Hochschule Darmstadt

Wertvolle Ergänzung

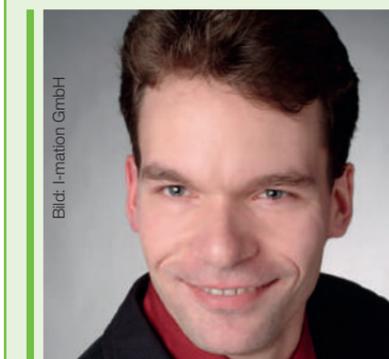


Bild: I-mation GmbH

Autor | Dr. Michael Volk, Entwicklung und Projektleitung, I-mation GmbH

Die industrielle Bildverarbeitung hat in den letzten Jahren stark vom Fortschritt der Halbleiterindustrie profitiert: Sensoren mit 10MP oder mehr in Kombination mit der heute verfügbaren Rechenleistung ermöglichen Inline-Inspektionen

mit hoher Präzision und Geschwindigkeit sogar mit Smart-Kameras. Im Gegensatz dazu sind die grundlegenden Algorithmen zur Auswertung der Bilder prinzipiell dieselben wie vor 20 Jahren. Aufgaben wie z.B. optische Vermessung, Codelesen, Positionserkennung, etc. lösen diese extrem zuverlässig. Geht es jedoch darum, Muster auf einem irregulären (texturierten) Hintergrund zu erkennen oder Fehler auf einem Bauteil zu finden deren Aussehen im Voraus nicht bekannt ist, wird auch der beste Pattern-Matching-Algorithmus von der Leistung des menschlichen Gehirns in den Schatten gestellt. Das Ziel von Deep-Learning-Systemen ist es, diese Fähigkeiten auf einem Rechner nachzubilden. Lange Zeit waren solche Systeme mehr akademische Machbarkeitsstudien denn industriell anwendbare Programme. Mittlerweile sind jedoch erste Systeme auf dem Markt, die speziell für die Anforderungen der industriellen Bildverarbeitung entwickelt, getestet und optimiert wurden. Wir haben Deep-Learning-Systeme bereits mehrfach erfolgreich für Aufgaben eingesetzt, die mit klassischer Bildverarbeitung nicht lösbar waren. Der Schlüssel zum Erfolg dieser Systeme liegt in ihrer Zuverlässigkeit, ihrer Geschwindigkeit und nicht zuletzt in der einfachen Bedienbarkeit sowohl für den Integrator als auch für den Endkunden. Zusammenfassend sind wir der Überzeugung, dass Deep-Learning-Systeme eine extrem wertvolle Ergänzung im Baukasten der Bildverarbeitungswerkzeuge sind. Alleine oder in Kombination ermöglichen sie Lösungen für bisher unlösbare Herausforderungen.



Bild: © Francis Bacon (rechts) / © Wikimedia Commons/Gemeinfrei (links)

Bild 1 | Ein Algorithmus ermittelte den Einfluss von Diego Velázquez' Papstporträt 'Innozenz X' (links) mit Francis Bacons 'Study After Velázquez's Portrait of Pope Innocent X' (rechts).

Klassifizierung von Gemälden

Computer Vision Algorithmen analysieren Kunstwerke

Wenn man ein Gemälde untersucht, kann man in der Regel mehrere Folgerungen daraus ziehen. Zusätzlich zum Verständnis des Bildgegenstandes, ist man wahrscheinlich in der Lage, das Bild z.B. nach Epoche, Stil und Künstler zu klassifizieren. Aber kann auch ein Computeralgorithmus ein Gemälde gut genug verstehen, um diese Klassifizierungsaufgaben wie ein Mensch durchzuführen?

Am Art and Artificial Intelligence Laboratory der Rutgers University in New Jersey sind verschiedene Forscher mit Hilfe von Matlab und einer Datenbank mit tausenden Gemälden aus den letzten sechs Jahrhunderten dieser Frage nachgegangen. Außerdem wurden noch zwei weitere Fragen über die Leistungsfähigkeit und Beschränkungen von KI-Algorithmen (Künstliche Intelligenz) erörtert: Können diese Algorithmen ermitteln, welche Gemälde den größten Einfluss auf nachfolgende Künstler hatten und die Kreativität eines Gemäldes messen, indem sie sich nur auf visuelle Merkmale stützen?

Extrahieren visueller Merkmale

Ziel war es, Algorithmen zu entwickeln, die in der Lage sind, große Gruppen von Gemälden nach ihrem Stil (Kubismus, Impressionismus, abstrakter Expressionismus, Barock...), Genre (Landschaftsmalerei, Porträt, Stillleben...) und Künstler zu klassifizieren. Eine Anforderung für diese Klassifizierung war die Fähigkeit, Farbe, Komposition, Textur, Perspektive, Motiv und andere visuelle Merkmale erkennen zu können. Eine zweite Anforderung war die Fähigkeit, die visuellen Merkmale auszuwählen, die die Ähnlichkeiten zwischen den Gemälden am besten verdeutlichten. Mit-

hilfe von Matlab und der Image Processing Toolbox entwickelte man Algorithmen, um die visuellen Merkmale eines Gemäldes zu extrahieren. Der Merkmalextraktionsalgorithmus ist im Bereich Computer Vision gängige Praxis und lässt sich einfach implementieren. Die schwieriger zu bewältigende Aufgabe war es, die besten Techniken für maschinelles Lernen zu finden. Daher wurden Support Vector Machines (SVMs) und andere Klassifizierungsalgorithmen der Statistics and Machine Learning Toolbox getestet, um visuelle Merkmale zu ermitteln, die zur Klassifizierung des Stils nützlich sind. Danach setzte man in Matlab Techniken zum Erlernen von Abstandsme-

triken an, um die einzelnen Merkmale zu gewichten und dadurch die Fähigkeit des Algorithmus, Gemälde zu klassifizieren, nochmals zu verbessern. Die Algorithmen konnten die Stile der Gemälde in der Datenbank mit einer Genauigkeit von 60% klassifizieren; bei einer Klassifizierung nach dem Zufallsprinzip wäre man nur auf eine Genauigkeit von 2% gekommen. Obwohl Kunsthistoriker diese Aufgabe mit einer weitaus höheren Genauigkeit als 60% durchführen können, liefert der Algorithmus eine höhere Leistung als eine durchschnittliche, nicht fachkundige Person.

Maschinelles Lernen deckt Kunsteinflüsse auf

Als die Algorithmen die Ähnlichkeiten zwischen Gemäldepaaren zuverlässig ermitteln konnten, stand die nächste Herausforderung an: mit maschinellem Lernen Einflüsse in der Kunst offenbaren. Die Hypothese war, dass visuelle Merkmale, die für die Klassifizierung des Stils (Problemstellung mit überwachtem Lernen) nützlich sind, auch dazu verwendet werden können, die Einflüsse zu bestimmen (Problemstellung mit unüberwachtem Lernen). Wenn Kunsthistoriker Theorien zu den Einflüssen in der Kunst entwickeln, stützen sie sich auf Informationen wie die Arbeitsweise und Reisen der Künstler und ob diese mit Zeitgenossen ausgebildet wurden. Die neuen Algorithmen verwendeten nur visuelle Elemente sowie Kompositionsdaten. Unter der Annahme, dass ein Algorithmus, der Objekte und Symbole des Gemäldes berücksichtigt, effektiver ist als ein Algorithmus, der sich auf Low-Level-Merkmale wie Farbe oder Textur stützt, setzte man Klassifizierungsalgorithmen ein, die auf Google Bildern trainiert wurden, bestimmte Objekte zu erkennen. Die Algorithmen wurden an über 1.700 Gemälden von 66 unterschiedlichen Künstlern aus eine Zeitspanne von 550 Jahren getestet. Der Algorithmus ermittelte auf Anhieb den Einfluss von Diego Velázquez's Papstporträt 'Innozenz X' auf Francis Bacons 'Study After Velázquez's Portrait of Pope Innocent X' (Bild 1). Die Ähnlichkeiten von Komposition und Motiv bei beiden Gemälden sind auch von Laien einfach zu erkennen, aber der Algorithmus hat auch Ergebnisse hervorgebracht, die

Kunsthistoriker überraschten. Der Algorithmus erkannte beispielsweise 'Bazilles Atelier in der Rue Condamine 9' des französischen Impressionisten Frédéric Bazille von 1870 als möglichen Einfluss auf Norman Rockwells 'Shuffleton's Barbershop', das 80 Jahre später entstand (Bild 2). Obwohl sich die beiden Gemälde auf den ersten Blick nicht ähneln, offenbarten sich bei genauerem Hinsehen Gemeinsamkeiten bei Komposition und Motiv, einschließlich der Öfen in der unteren rechten Ecke der beiden Gemälde, der Gruppe von drei Männern in der Mitte und den Sesseln und dreieckigen Flächen in der linken unteren Ecke. In dem entsprechenden Datensatz haben die Algorithmen 60% der 55 Einflüsse, die von Kunsthistorikern erkannt wurden, richtig bestimmt, was vermuten lässt, dass allein eine visuelle Ähnlichkeit ausreichend Informationen bietet, damit Algorithmen (und wahrscheinlich auch Personen) eine Vielzahl an Einflüssen bestimmen können.

Messen von Kreativität

In letzter Zeit konzentrierte sich die Forscher auf das Entwickeln von Algorithmen zum Messen von Kreativität in der Kunst. Das Projekt stützt sich auf eine weit verbreitete Definition, die ein Objekt als 'kreativ' identifiziert, wenn es sowohl neuartig als auch einflussreich ist. Nach dieser Definition unterscheidet sich ein kreatives Gemälde von vorher entstandenen Gemälden (es ist neuartig), ähnelt jedoch Gemälden, die danach entstanden sind (es ist einflussreich). Beim Bearbeiten dieser Problemstellung kamen erneut die Matlab-Algorithmen zur Ermittlung von Ähnlichkeiten zwischen Gemälden zum Einsatz. In Matlab wurde ein Netzwerk erstellt, in dem die Eckpunkte Gemälde sind und jede Ecke eine Ähnlichkeit zwischen zwei Gemälden an ihren Eckpunkten repräsentiert. Durch eine Reihe von Transformationen innerhalb dieses Netzes stellten man fest, dass es sich bei diesem Verfahren – dem Ziehen von Rückschlüssen auf die Kreativität mittels eines Graphen – um eine Problemstellung der Netzneutralität handelt, die mit Matlab gelöst werden kann. Die Kreativitätsalgorithmen wurden mit zwei Datensätzen getestet, die über 62.000 Gemälde enthalten. Der Algo-

Wärmebild-Kamera für Embedded Systeme

Auflösung bis zu 80x64 Pixeln

ab 100,- EUR*



Highlights

- Als Modul für die Integration in individuelle Geräte
- **Sehr preisgünstig:** Serienpreise unter 100 EUR/St. *(VM-050-021-0 bei Abnahme von 100 Stück)
- Auflösung 32x32 Pixel (VM-050) oder 80x64 Pixel (VM-051), mit verschiedenen fertig integrierten Optiken
- phyCAM-P paralleles Interface für den Anschluss an Mikrocontroller-Module
- Entwicklungskit mit i.MX 6-Prozessor und Linux verfügbar (Video-4-Linux Schnittstelle)

Besuchen Sie uns auf der VISION · 8.-10.11.16 in Stuttgart
Wir freuen uns, Sie bei Ihrem Projekt zu unterstützen.

Bild: © Wikimedia Commons/gemeinfrei (links) / © Norman Rockwell (rechts)



Bild 2 | Der gleiche Algorithmus fand auch Einflüsse bei Frédéric Bazilles 'Bazilles Atelier in der Rue Condamine 9' (links) mit Norman Rockwells 'Shuffleton's Barbershop' (rechts). Die gelben Kreise zeigen ähnliche Objekte an, die roten Linien die ähnliche Komposition und die blauen Rechtecke markieren ähnliche Strukturelemente.

rithmus ergab hohe Punktwerte bei mehreren Werken, die von Kunsthistorikern sowohl als neuartig, als auch als einflussreich angesehen wurden. Einige dieser Werke sind in Bild 3 aufgeführt: Edvard Munchs 'Der Schrei' (1893) und Pablo Picassos 'Les Femmes d'Alger' (1907). In derselben Epoche ergaben mehrere Gemälde

von Kasimir Malewitsch einen noch höheren Punktwert als Picassos Werk. Dieses Ergebnis überraschte anfangs. Allerdings ergaben Nachforschungen, dass Malewitsch der Gründer der Suprematismus-Bewegung war, eine der frühesten Entwicklungen abstrakter Kunst. Zur Durchführung einer Basisvalidierung des Algo-

rithmus wurde das Datum bestimmter Kunstwerke geändert, wodurch sie in der Zeit zurück oder nach vorne verschoben wurden. Bei diesem Zeitmaschinen-Experiment zeigte sich, dass sich die Kreativitätspunkte impressionistischer Kunstwerke, die in das 17. Jahrhundert zurückversetzt wurden, erheblich erhöhten und die Punkte barocker Werke, die in das 20. Jahrhundert verlagert wurden, erheblich verringerten. Die Algorithmen bildeten also korrekt ab, dass das, was vor 300 Jahren kreativ war, heute nicht mehr kreativ ist und dass sich bei heutigen kreativen Werken der Kreativitätsgrad erhöhen würde, wenn sie bereits in der Vergangenheit eingeführt worden wären. Das Matlab-Framework zur Identifizierung von Ähnlichkeiten und zur Messung von Kreativität ist nicht alleine auf die Kunst beschränkt. Man kann es ebenso für Literatur, Musik oder andere kreative Bereiche verwenden, sofern einzelne Werke so decodiert werden können, dass sie für Algorithmen erschließbar sind. ■

www.mathworks.com

Autor | Prof. Dr. Ahmed Elgammal, Fakultät für Informatik, Rutgers University, New Jersey

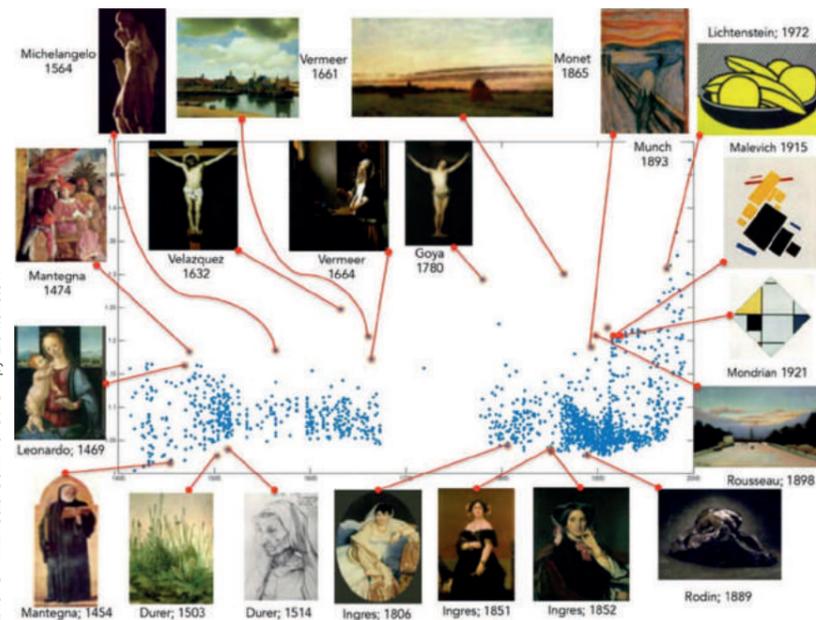


Bild 3 | Errechnete Kreativitätspunkte (y-Achse) für Gemälde zwischen den Jahren 1400 und 2000 (x-Achse), welche die höchsten Punktwerte ausgewählter Gemälde in den einzelnen Epochen zeigen.

Box-PC mit Skylake-Core

Der Industrie-Box-PC Nuvo-5000 steht für eine neue Generation leistungsstarker One-for-all-Plattformen. Basierend auf verschiedenen Intel-Core-Prozessoren der 6. Generation (Skylake) überzeugen die Embedded-Controller vor allem durch die Vielzahl ihrer Schnittstellen, darunter bis zu 6xGigE (4x mit PoE), 4xUSB3.0, 4xUSB2.0, 2xRS232/485/422, Mini-PCIe und SIM-Karten-Slot. Der Einsatzbereich liegt im erweiterten Temperaturbereich von -25 bis +70°C bei voller CPU-Last. Als Basis stehen verschiedene Intel-Prozessoren i7 (8M Cache, 3,4/4,0GHz, 65W TDP), i5 oder i3 der 6. Generation (Skylake) zur Auswahl. Der Arbeitsspeicher ist bis 32GB erweiterbar, die Festplattenkapazität bis zu 1TB (2,5" SSD mit RAID-Unterstützung).

Acceed GmbH • www.aceed.de



Bild: Acceed GmbH

Eine Besonderheit sind die beiden verbauten universellen Displayports, die 4K2K-Auflösungen bis zu 4.096x2.160 Pixel unterstützen.

SBC-Kraftpaket mit geringem Energiebedarf

Ein kompaktes 3,5 Zoll Design (146x102 mm) gepaart mit Intels 6th Gen Core i U-series, garantieren Leistung pur für den Single Board Computer MIO-5272, und das bei minimalen Energiebedarf. Als Herzstück fungiert wahlweise ein Celeron oder Core i (Skylake), welche mit 2,0 bzw. 2,6GHz (max. Turbo Frequency 3,0 bzw. 3,4 GHz), sowie einem L3 Cache von 2 bzw. 4MB, Leistung für höchste Anforderungen bieten. Zudem überzeugt die geringe Verlustleistung (TDP) von 15W. Mit bis zu 16GB (DDR3L 1.600MHz) (2x204-pin SODIMM) stehen selbst speicherhungrigen Anwendungen reichlich Spielraum zur Verfügung.

Fortec Elektronik AG • www.fortecag.de



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

As a leading supplier of machine vision products worldwide, Advantech offers a wide range of Industrial PC, Frame Grabbers and DIO Cards to enable Embedded Vision.



Fanless Embedded Automation Box PC UNO-3283G
High Performance and Reliable Fanless Automation Controller with Intel® 6th Gen. Core™ i7 QC



Control Cabinet PC UNO-3382G
with Intel® Core™ i7/Celeron; UL61010 certified



Fanless Embedded vision box AIIS 5410P
Intel® Core™ i7 QC and 4 independent PoE ports



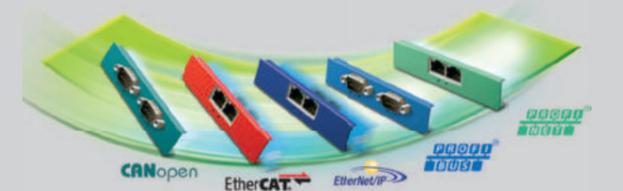
High Performance Modular System
based on 6th Generation Intel Core i7/i5/i3 or Intel Xeon D-1539/1559



Frame Grabber Cards
with independent controllers based on PoE, Intelligent PoE or USB3.0 interface following the Machine Vision standard



I/O Cards
64-ch Isolated Digital I/O PCI Express. Input range (10 ~ 30 VDC) output range (5 ~ 40 VDC) at 500mA



idcor

Come and visit our booth.
Hall 1; Booth: 1B07.0

www.advantech.eu



Connectivity meets High-Performance

Box-PCs für den industriellen Einsatz.

6. Generation Intel® Skylake
Intels beste Prozessoren



CamCollect® 61,62,65

Mid-to high-range Performance

- Perfekt für den Einsatz in der industriellen Bildverarbeitung (IBV) und der Prozesstechnik
- Skylake 6. Generation Intel® i5 und i7
- Lüfterlos
- Erweiterbar mit bis zu 5 PCI-/PCIe-Karten
- Weitspannungsbereichseingang 8V bis 35V DC
- Microsoft Windows® Betriebssysteme und LINUX
- Wand- und Hutschienen-Montage

- PoE • USB 3.0 • USB 2.0 • DVI • SATA 3 • mini-PCIe • PCI • PCIe • RS232/422/485 • GigE Vision • Gigabit-LAN •



Kompakter High performance IPC

Der modulare Industrie-PC IPC-Flex ist speziell auf die Bedürfnisse der industriellen Bildverarbeitung ausgerichtet. Das kompakte System kann problemlos in Temperaturbereichen von bis zu +50°C betrieben werden. Beliebige Montageoptionen ermöglichen einen flexiblen und vielfältigen Einsatz. Eine weitere Besonderheit der Konfiguration des IPC-Flex sind die drei PCI-Erweiterungskarten (Riser-Card), die parallel zur Hauptplatine angeordnet sind und somit eine kompakte Bauform ermöglichen. High-End-Prozessoren von Intel Core i3 (Skylake 6th Generation) bis zu Intel Xeon sowie digitalem I/O machen das System zur hochperformanten Industrielösung.

Pyramid Computer GmbH • www.pyramid.de



Bild: Pyramid Computer GmbH

Der modulare IPC-Flex ist als AC- und DC-Variante erhältlich.

Box-PC mit bis zu fünf PCIe/PCI-Schnittstellen

Der Embedded Box PC Nuvo-6000 basiert auf der Skylake-Plattform und ist für einen lüfterlosen Betrieb ausgelegt. Wahlweise sind die PCs mit Intel Core, Pentium oder Celeron-Prozessoren der Skylake-Plattform verfügbar, wodurch sie an unterschiedliche Bedürfnisse angepasst werden können. Über einen SO-DIMM-Sockel kann ein DDR4-Arbeitsspeicher angeschlossen werden, der mit bis zu 16GB ausgerüstet werden kann. Zu den frontseitig zugänglichen I/O-Anschlüsse gehören u.a. 2xGigE, 4xUSB3.0 und 5xCOM. Erweiterungen können über insgesamt fünf PCIe/PCI-Schnittstellen realisiert werden.

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



Bild: Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH

Die Nuvo-6000 PCs können im erweiterten Temperaturbereich von -25 ~ 60°C betrieben werden.

Embedded Box PC mit Intel Quad-Core

Der lüfterlose Embedded Box PC BP-ECS-8000 läuft mit einem Quad-Core 5. Generation der Intel Core i7 Mobile Prozessor mit erweiterten Intel QM87 Chipsatz, Dual-Channel-DDR3L 1.600MHz bis zu 32GB Speicher. Der Rechner verfügt über die Intel Iris Pro 6200-Grafik-Engine, die DirectX 11.2, OpenGL 4.3 und OpenCL 2.0 API, Onboard-VGA, DVI-D, Dual-Displayport, eine eDP Displayschnittstelle und bis zu drei unabhängige 4K Ultra HD-Displays. Der IPC verfügt über sechs Gigabit unabhängige LAN-Ports mit vier IEEE 802.3at (25.5W / 48V) PoE+, vier COM RS-232/422/485, vier externe USB3.0, drei USB2.0, 16 isolierte DIO und drei Mini-PCIe-Sockeln.

Plug-in Electronic GmbH • www.plugin.de



Bild: Plug-in Electronic GmbH

Die Serie bietet die neueste Grafikarchitektur, eine verbesserte CPU-Computing-Produktivität und integrierte Systemperformance.

Lüfterloser Skylake-S Box-PC

Der lüfterlose Box-PC Webs-35C3 ist mit der 6. Generation Intel-Core-Prozessoren mit integriertem Intel-Gen9-Grafikmodul ausgerüstet. Das Grafikmodul unterstützt einen hochauflösenden Triple-Display-Ausgang. Anstelle einer Mobil-CPU (Skylake-U) mit optimierter Verlustleistung nutzt der IPC ein 35W-Intel-Desktop-CPU mit dem Intel-Q170-Chipsatz. Der Box-PC bietet eine Vielzahl an I/O-Schnittstellen und schnelle Konnektivität mit drei unabhängigen Displayschnittstellen (DisplayPort/HDMI/VGA) mit einer Auflösung von bis zu 4K, zwei GigE-Schnittstellen auf Basis der Intel i219LM und i211AT Controller, zwei umschaltbare RS-232/422/485 Ports, vier Standard RS-232 Ports, zwei USB2.0 und vier USB3.0 Ports, einem 8Bit GPIO Port sowie Mic-in/Line-in/Line-out.

Portwell Deutschland GmbH • www.portwell.eu



Bild: Portwell Deutschland GmbH

Das eingebaute Embedded Board verfügt über ein PCI/PCIe-Erweiterungsmodul, sodass auch eine Riser-card installiert werden kann.

Neue High-End-Vision-Systeme

Die AIIS-Produktreihe (Advantech Intelligent Inspection Systems) wird von einem Intel-Prozessor der 6. Generation (Intel Core i/Celeron SoC) unterstützt und steigert dank umfangreicher I/O- und Ausbaumöglichkeiten den Leistungsumfang bezüglich Bilderkennung, Rechenleistung und Ausbaufähigkeit. Die Geräte unterstützen Kameraanbindungen über PoE/USB3.0 und verfügen über eine spezielle Steuerung, welche die Bandbreite der Bilderkennung maximiert und Qualitätseinbußen vorbeugt. In zwei Ausführungen – besonders robust (AIIS-5410OP und AIIS-12P/I) sowie besonders leistungsfähig (AIIS-3400P/U und 3410P/U) sind die Systeme für verschiedene Aufgaben wie AOI, Robot Vision oder Lageüberprüfung einsetzbar. Die besonders robusten Systeme AIIS-1200P/U (nur Handteller-klein) und AIIS-5410P (lüfterlos) zeichnen sich durch einen platzsparenden und staubdichten Aufbau aus. Die Modelle AIIS-3400P/U und AIIS-3410P/U sind mit dem Intel Core i Prozessor der 6. Generation und einem 4-Kanal GigE PoE/USB3.0 Kamerainterface ausgestattet.

Advantech Europe BV • www.advantech.eu

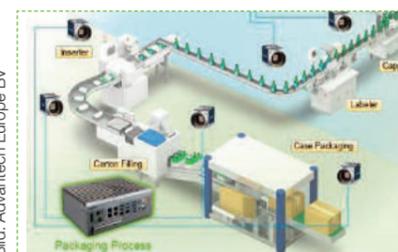


Bild: Advantech Europe BV

Der Betriebstemperaturbereich von -20 bis +60°C sowie die Versorgungsspannung (9 bis 36V DC) machen die AIIS Geräte ideal für industrielle Einsätze.

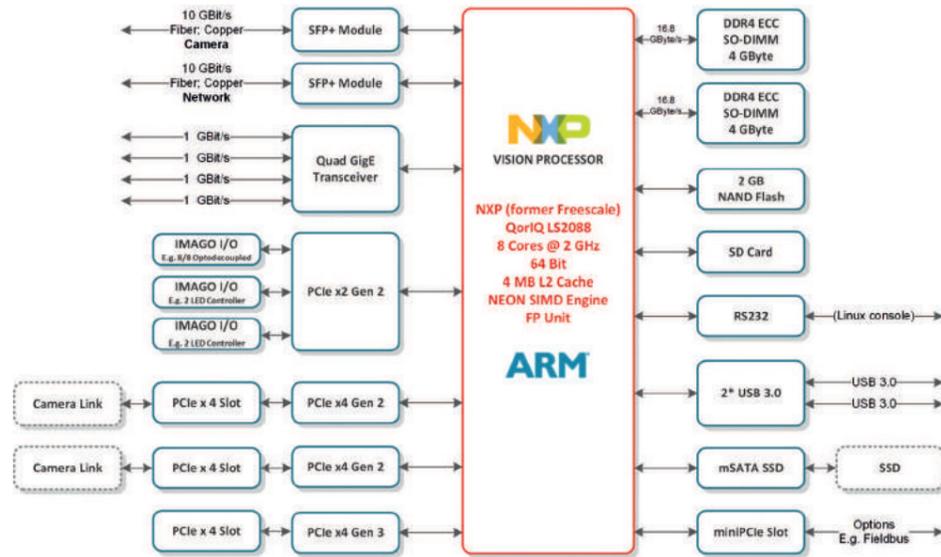


Bild 1 | Der lüfterlose Embedded-PC Lemans hat acht Kerne, die allerneueste CPU-Architektur ARM A72, und alle erforderlichen Schnittstellen.

Pole Position

Skalierbarer Embedded Vision Multi-Core-ARM Rechner

Auf der Pole Position für das Rennen um die höchste Rechenleistung in Maschinen und Geräten steht ein neuer Topfavorit: Acht Kerne, allerneueste CPU-Architektur ARM A72, lüfterlos und mit allen erforderlichen Schnittstellen. Getauft wurde die Visionbox Lemans in Anlehnung an das traditionelle 24-Stunden-Rennen.

Vision Sensoren und Smart Kameras nutzen heutzutage ARM-basierte Prozessoren mit Linux-Betriebssystem. Dies entspricht dem Trend von Prozessorherstellern, die um einen ARM-Kern herum eigene Funktionalität entwickeln. Multi-core-CPU's sind gesetzt, ob nun bei x86, Keystone (Floating Point 8 Core DSP) oder ARM. Dass die ARM-Architektur viel Rechenleistung bei niedrigem Energieverbrauch bereitstellt, kennt jeder aus der Nutzung des eigenen Smartphones oder Tablets. Nicht ganz so bekannt ist, dass heutige Supercomputer ebenso skalierbare ARM-Prozessoren nutzen. Somit war es naheliegend, Hochleistungs-ARM-CPU's auch für anspruchsvolle Bildverarbeitungsanwendungen einzusetzen.

Herausforderungen

Allerdings gibt es für Serienmaschinen einige Herausforderungen: Sogar Em-

bedded-x86-CPU's sind nicht ewig lieferbar. Langzeitverfügbarkeit bedeutet dort fünf bis maximal sieben Jahre, häufig zu kurz für die Maschinenbauer. Bei anspruchsvollen Anwendungen werden als 'Rechenknechte' FPGAs, GPUs oder DSPs eingesetzt. Hierzu benötigt man allerdings mehr Fachwissen, bzw. ein zweites Entwicklungsteam. Open CL Unterstützung könnte hilfreich sein, hat CUDA eine Zukunft, wie sehen die neusten DSP-Kerne aus? Fragen über Fragen und die Zeit drängt, denn neue Visionssysteme sollen in kurzer Zeit entwickelt sein. Die Lösung: Auf CPU's setzen und sich überlegen, ob diese Rechner nicht auch skalierbar eingesetzt werden könnten. Der Vorteil: Eigener C++ Code, OpenCV oder Embedded Halcon funktionieren auch dort und die Entwicklungsumgebungen aus der PC-Welt sind bekannt: Visual Studio, ebenso die

Debugging-Methoden. Der neuesten Generationen von Ingenieuren ist mittlerweile auch Linux bestens bekannt (Stichwort: Raspberry mit PI, Erfahrungen mit IoT). Ein Vision-PC rechnet nicht nur, er bedient auch zunehmend immer mehr Schnittstellen: Kameras senden nicht nur ihre Daten über diese, sondern werden über das gleiche Kabel auf Mikrosekunden genau getriggert (Trigger-over-Ethernet) und mit Strom versorgt (Power-over-Camera-Link). Die Beleuchtung wird auf die Kamera synchronisiert und stromgeregelt und das idealerweise für jeden Blitz individuell. Drehgeberanschlüsse, digitale Ein-/Ausgänge und Feldbusse kommunizieren mit anderen Maschinenkomponenten, teilweise sogar schon ohne zentrale SPS. Alle diese Funktionen sind heute Bestandteil eines Rechners im Sinne eines Industrial Embedded Vision bzw. Automation Computers.

8-Kernprozessor mit 2GHz

Bei der Visionbox Lemans kommt das neueste Flaggschiff des Prozessorherstellers NXP (ehemals Freescale) zum Einsatz: A72 ist die neueste ARM-Architektur und als 8-Kernprozessor mit 2GHz für einen 24/7-Betrieb ausgelegt. Mit zehn Jahren Lieferfähigkeit können langfristig verfügbare Systeme umgesetzt werden. Ausgestattet mit zwei 10Gbit/s-Schnittstellen ist sowohl der Anschluss allerneuester Highspeedkameras (AIT, Emergent...) als auch die Rechner-Rechner-Kommunikation gewährleistet. Über den PCIe-Bus werden Framegrabber, I/O-Schnittstellen und Feldbus angeschlossen. Hat man höhere Anforderungen an die Rechenleistung so wird eine zweite Box via 10Gbit/s Ethernet angeschlossen, z.B. als Kompaktversion ohne PCIe-Slots. Hier werden die Prinzipien aus Supercomputern umgesetzt, bei denen häufig auch nur skalier-

bare CPU-Rechenleistung vernetzt wird. Für Multikamerasysteme gibt es vier Anschlüsse je PCIe-Karte für GigE-Vision-Kameras bzw. zwei Anschlüsse je PCIe-Karte für Camera Link.

Linux OS Betriebssystem

Das Linux OS hat im Umfeld von Embedded Vision einige Vorteile. So gibt es die Möglichkeit, Real Time Linux einzusetzen – mit besserem Zeitverhalten, bei höheren Echtzeitanforderungen. Zudem – im Gegensatz zu Windows Embedded – werden bei Linux nur Stück für Stück die Software, Treiber und Zusatzprogramme installiert, die auch wirklich erforderlich sind. Der Überblick bleibt somit besser gewahrt. Windows Embedded kann man zwar von seiner Gesamtfunktionalität reduzieren, nach mehreren Jahren hat sich jedoch gezeigt, dass dieses niemand wirklich fordert. Die typischen Windows OS Risiken bleiben er-

halten und müssen von den Applikationsentwicklern beherrscht werden. Ein weiterer interessanter Aspekt ist, dass Linux zunehmend auch in den Kameras selbst zum Einsatz kommt, Stichwort Vorverarbeitung. So arbeitet die 10GigE-Zeilenkamera exposure vom AIT intern ebenso mit Linux, wobei Funktionalitäten zwischen Kamera und Embedded Rechner verschoben werden können. Bereits vor fünfzehn Jahren gab es die Idee, auf DSP-basierten Vision-Boxen Halcon-Funktionen embedded zu nutzen. Inzwischen läuft auch Embedded Halcon auf dem ARM A 72 ab und nutzt teilweise auch die Neon SIMD Beschleuniger. Anspruchsvolle Applikationen können somit zeitsparend umgesetzt werden. ■

www.imago-technologies.com

Autoren | Dipl.-Ing. Carsten Strampe und Dipl.-Phys. Oliver Barz, Imago Technologies GmbH

- Anzeige -

sps ipc drives

27. Internationale Fachmesse für Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten Nürnberg, 22. – 24.11.2016 sps-messe.de

Answers for automation

Elektrische Automatisierung hautnah erleben

- mehr als 1.650 Aussteller
- Produkte und Lösungen
- Industrie 4.0 Area

Ihre kostenlose Eintrittskarte sps-messe.de/tickets

mesago

Messe Frankfurt Group

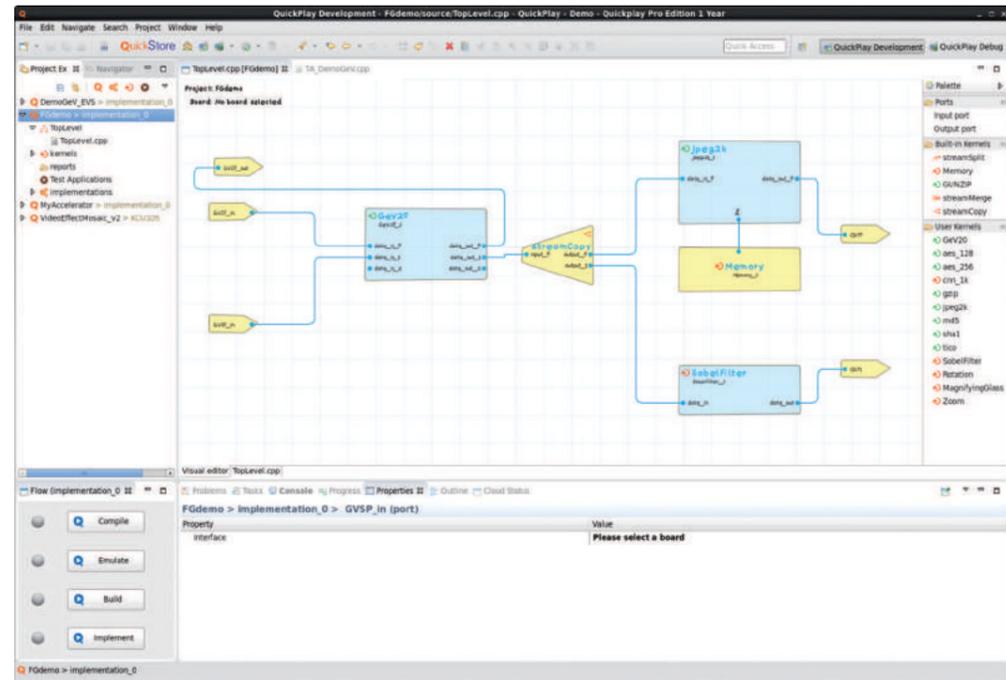


Figure 1 | A 10GigE Vision intelligent frame grabber is created by using the Software-defined FPGA development environment Quickplay.

Bild: PLDA Group

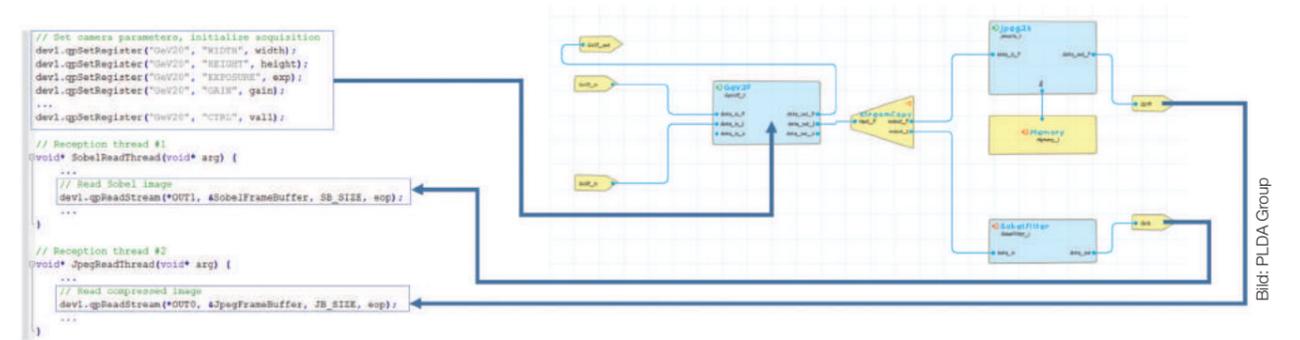


Figure 2 | Subset of the QuickPlay API. It illustrates the communication between software application and FPGA design.

Bild: PLDA Group

FPGA development platform for computer vision

Build custom FPGA-accelerated 10GigE Vision Frame Grabbers

Version 2.0 of the GigE Vision standard enables video transport over 10GigE. As 10GigE Vision cameras become available, they are bundled with off-the-shelf 10G Network Interface Cards (NIC) serving as their frame grabber. This has the benefit of not requiring specialized frame-grabbing hardware but creates an I/O bottleneck between the NIC and the host CPU as NICs are unable to compress or pre-process the video stream in hardware. It gets worse when multiple 10G video channels are required.

The benefit of FPGA for handling Giga-bytes of I/O throughput while increasing system performance and reducing system latency with on-the-fly processing is undeniable, but designing FPGAs traditionally requires specialized hardware skills and long design cycles. Quickplay is a software-defined development environment which enables developers

with no FPGA skills to build FPGA-accelerated systems, including intelligent vision systems. To complement this development platform, QuickStore is an online marketplace where developers shop for IP that they can use seamlessly in QuickPlay to build their FPGA-accelerated applications. Assembling a 10GigE Vision frame grabber with em-

bedded pre-processing is a straightforward process in the Quickplay IDE. As illustrated in Figure 1, the user drag & drops required processing blocks (IP) from the built-in library, from the catalog of QuickStore IP, or inserts his own processing kernels in C or Verilog/VHDL, and creates a dataflow representation of the FPGA design. This is accomplish-

hed graphically or in C++, as preferred. The dataflow modeling is based on a streaming architecture, perfect for real-time video processing. This specification of the hardware design is done at the highest level of abstraction, without reference to any hardware element such as clocks, resets, busses and wires, FIFOs and DMA engines, etc. In figure 1 example, a 10GigE Vision intelligent frame grabber is created by inferring one GigE Vision 2.0 controller IP and associated ports for data and control (including GVSP and GVCP), a 2:1 packet splitter, a JPEG 2000 compression IP and its memory buffer, and a Sobel edge detection filter kernel developed in C. Both the compressed video and Sobel-processed video are pushed out using two separate output ports. This is just one example of an intelligent frame grabber that performs in parallel on the 10G video stream JPEG 2000 compression as well as contour detection, however the ability to insert custom processing kernels in C or in Verilog/VHDL and IP from Quickstore provide endless possibilities. The second step in the development process is the validation of the dataflow model created in Quickplay, using Linux native gcc compiler and gdb debugger. Validation requires linking the design model to either a unitary test application or to the final application (i.e. the frame grabber application software), using the QuickPlay API. Figure 2 presents a subset of the API and illustrates the communication bet-

ween software application and FPGA design. The third step is the Build stage where the software model of the frame grabber is compiled into a hardware (i.e. HDL) representation. This step requires the user to specify:

- The target hardware platform for the design. Quickplay is a platform-aware environment that shields users from the complexity of hardware implementation by offering pre-integrated and pre-validated boards and platforms to choose from. It supports a variety of FPGA boards from 3rd-party vendors, some of which are suitable for computer vision acceleration. The example described requires a board with at least one 10Gb Ethernet (SFP+) connector for 10GigE video acquisition, one PCI Express connector for host interfacing, and one bank of onboard memory required by the JPEG 2000 compression IP.
- The mapping and configuration of the design's input port, output port, and memory buffer to the board's physical interfaces and physical memory, as listed above; 10 Gigabit UDP/IP for the input port, PCI Express Gen3 for both output ports, and 4GB DDR3 SDRAM memory for the memory bank. The mapping is accomplished in a few clicks. Note that input and output ports could be mapped to any supported physical interface (e.g. Ethernet, SDI, USB, etc.), with no change to the application software, due to the agnostic nature of the communication API.

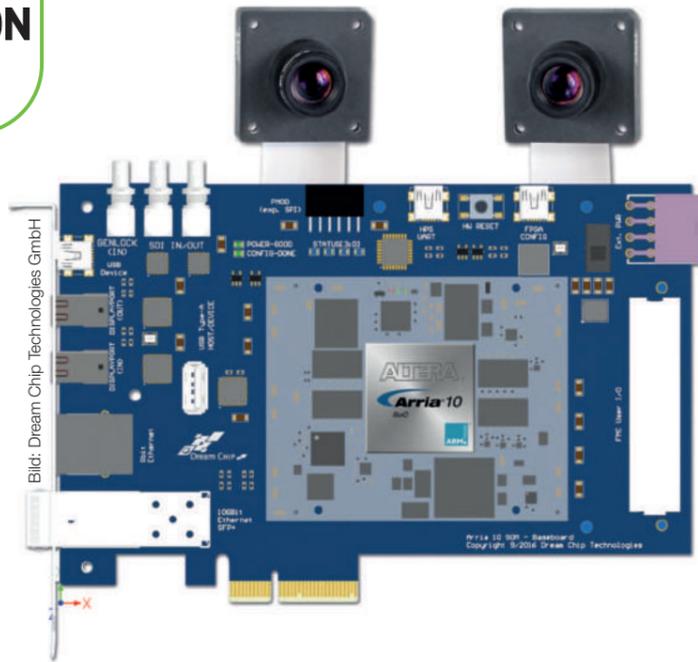
The Implement stage is the fourth and final step. Quickplay invokes the FPGA vendor's tool suite completely in the background, until the generation of the FPGA bitstream which can be loaded onto the target board. Executing once again the software application used in step two now communicates with the FPGA hardware and produce the same output, albeit at a much faster pace. The user may at any time customize or completely re-architect the design, by replacing, modifying or adding processing elements, changing the physical I/O interfaces, and even selecting a different FPGA platform.

Conclusion

The ability to seamlessly integrate and interconnect IP from QuickStore, IP designed in-house whether in Verilog/VHDL or in C, and built-in elements from the Quickplay library, provides computer vision professionals an easy and unique way to build FPGA-augmented applications, be it intelligent frame grabbers or other smart video and image processing adapters, all without hardware or FPGA expertise. ■

www.quickplay.io

Autor | Stéphane Monboisset, Marketing & Business Development Director, PLDA Group



The Arria 10 SOM has two dedicated LVDS BCON image sensor connectors, each having four LVDS lanes plus various control signals and can handle up to 1.200fps for Full HD resolution.

No bandwidth bottlenecks

Embedded Stereo Vision based on Intel Arria 10 SOM

To address the growing 3D stereo vision market, which is expected to reach USD 5,46bn by 2022, Dream Chip will release their Arria 10 System on Module (SOM) with dedicated stereo vision support. The module is an ideal fit for all embedded imaging applications supported with an OpenCL BSP for quick development cycles.

Two separate memory interfaces allow the ARM Cortex A9 subsystem and the FPGA to handle bandwidth intensive applications such as frame buffering and object detection to proceed in parallel without bandwidth bottlenecks, especially for high frame rate, stereo vision and 4K applications. The system has two dedicated LVDS BCON image sensor connectors, each having four LVDS lanes plus various control signals, allowing the direct connection to image sensor extension boards such as the Basler dart camera, which enables 3D stereo vision and OpenCL algorithm analysis. The Pylon camera control software runs on the ARM subsystem. The SOM itself can handle up to 1.200fps for Full HD resolu-

tion, the 32 versatile LVDS lanes on the module connectors, allow a variety of customer specific high speed differential data IO with e.g. image sensors, displays, ADC/DACs etc. The twelve RX/TX Gigabit transceivers can be used to implement high bandwidth video standards such as 12G SDI or DisplayPort. All components on the module are certified for industrial temperature grade (-40 to +85°C), and the module connectors are ready for vibration intensive environments. To ease the integration into industrial environments, where 3,3-1,8V IO is still common, the module offers level shifters with user provided reference I/O voltage for the ARM/HPS I2C, SPI and GPIO interface signals.

Why the dart BCON camera with LVDS interface?

Stereo vision implies four major requirements regarding the camera:

- Appropriate image sensor: For stereo vision applications, typically mono sensors are used to reduce computational complexity of the matching algorithm. However, in some cases, color information might be useful as additional feature that helps to find corresponding points. For moving object detection, global shutter sensors are recommended to avoid rolling shutter artefacts. Since high resolution correlates with high computational effort, low resolu-

ions from VGA (640x480 pixels) up to 5MP are used for stereo vision applications. The same principle applies for the framerate. For moving objects, up to 60fps are used, which requires fast image processing on the customer's processing board. Nevertheless, for most customers, computational time of the matching algorithm is the bottleneck of the application, limiting both framerate and resolution. The dart camera with BCON for LVDS interface utilizes the Aptina AR0134 (1,3MP, 54fps), the EV76C570 (1,9MP, 60fps) and the MT9P031 (5MP, 14fps) as image sensor, making the camera suitable for stereo vision applications. Furthermore, the Pylon Camera Software Suite offers a variety of functions to control image resolution and framerate, allowing for an individual adaptation of the camera to the application specific requirements.

- Exact synchronization: Exact synchronization is one of the crucial aspects for reliable extraction of 3D information. The used camera has a dedicated hardware trigger, which can be used for rapid image acquisition. The trigger signal can be sent over the flat flex cable (FFC), so that there is no additional cable connection. One trigger signal can be used for both cameras. Hardware triggers are faster than software triggers by several orders of magnitude. Another advantage of the camera is the immediate trigger mode, which is implemented as firmware feature. If the Immediate trigger mode is set, the trigger delay can be improved significantly. This way, it is possible to reach trigger delays down to 2µs (measured with AR0134 sensor).
- Low CPU load on customer's processing board: Algorithms for calculating depth information based on two 2D images are complex and require high computational resources. Especially on low-cost processing boards, these resources are very limited. Unlike other camera modules in the market, the dart BCON delivers a perfect image, not just raw sensor data. For color sensors, advanced image processing, like sharpening filters and debayering algorithms as well as gamma and pixel cor-

rection is processed on the camera-internal FPGA before the image is transferred over the BCON interface. This saves highly limited computational resources for customer algorithms. The camera is connected to an FPGA on a processing board. In stereo application algorithms, image processing algorithms like edge detection or pixel correlation can be calculated directly on the FPGA, saving time and CPU resources.

- Mechanical stability for camera alignment: Calculation of depth information is based on spatial correlation of objects to each other. For stereo vision, the cameras need to know the distance to each other (baseline) as well as the spatial orientation in order to work as expected. This results in highly precise calibration processes, after which the mechanical setup is supposed to stay as it is. The camera comes with pre-drilled screw holes, which can be used for solid attachment of the camera to the underlying construction. Another advantage is the flexible flat flex cable. The 28-pin ZIF connector leaves little room for cable displacement. Also, through its flexibility, applied force to the cable is not transferred to the camera.

The high count of LVDS lanes and the high memory bandwidth make this System on Module the right choice for demanding vision applications. Up to six image sensors with 6,4Gbit/s video data each can e.g. be connected for ADAS applications such as surround view for larger vehicles like busses or trucks. Due to the large amount of available logic of up to 480kLE, multiple 3D stereo vision applications with computing intense algorithms implemented in OpenCL are possible on just one module. ■

www.dreamchip.de

Author | Heiko Henkel, Director Business Development, Dream Chip Technologies GmbH

Die optimale Wahl für Machine Vision

Hohe Performance
Niedrigere TCOs
Robustheit
Durchgehende Konnektivität



NEON-1020/1040

x86 Quad-Core
Smart Camera



EOS-1300

4CH PoE Compact
Machine Vision System



MXC-6400

Expandable Fanless
Embedded Computer



MVP-6000

Value Series Fanless
Embedded Computer



PCIe-GIE72/74

2/4-CH PCIe GigE Vision
PoE+ Frame Grabber



World's leading trade fair for machine vision
08 - 10 November 2016
Messe Stuttgart

Besuchen Sie uns in Halle 1, Stand G51

ADLINK Technology GmbH

► Tel: +49 621 43214-0
► Germany@adlinktech.com
► www.adlinktech.com





Bild 1 | Beim ITS-Sektor kann die Hardware über verschiedene Schnittstellenports auf dem SBC eingebunden werden.

Von SBCs und COMs

Was hat die Bildverarbeitung von Embedded-Systemen?

Embedded Systeme sind eine hervorragende Alternative zu herkömmlichen IPCs, um Visionsysteme zu steuern. Sie sind – je nach Anwendungsbereich – in verschiedenen Formfaktoren und Preisklassen erhältlich. In ihrer einfachsten Form sind Embedded-Systeme ein System-on-a-Chip (SoC), also ein einzelner Microchip mit einer CPU und mehreren Kernen, GPU, Speicher, Leistungsregelung und Schnittstellentechnologie wie USB, WiFi und Bluetooth. Die Microchips können in eine individuelle Plattform eingebettet oder in Produkte wie Einplatinencomputer (Single Board Computer, SBC) integriert werden.

SBCs sind relativ kostengünstig und weit verbreitet. Beliebte Platinen sind Raspberry Pi3, Jetson TK1 von NVidia oder XU4 von Odroid. Diese Systeme beinhalten ein SoC sowie Schnittstellenschaltkreise und Ports für den Betrieb des Computers. Die meisten SBCs werden auf ARM-Prozessoren mit einer Linux-Betriebssystemvariante ausgeführt, und sind einfach in Bildver-

arbeitungssysteme zu integrieren. Sie sind klein und leicht, mit einem Gewicht von unter 40g und einer Leistungsaufnahme von 1,5W. SBCs kosten nur den Bruchteil eines kompletten Rechnersystems, beliebte Modelle im Durchschnitt zwischen 50 und 100€. Aufgrund der genannten Spezifikationen sind Einplatinencomputer hervorragend zur Integration in Visionsys-

temen geeignet. Die verfügbaren Schnittstellenports sind mit USB3.0-Kameras kompatibel und können Triggersignale von externen Quellen senden und empfangen, sowie bei Bedarf Bildinformationen anzeigen. Die integrierte CPU und GPU führen an den Bildern grundlegende digitale Bildverarbeitungsaufgaben durch und steuern das gesamte System.



Bild 2 | Zu den Anwendungen, die am meisten von Single Board Computers (SBC) für Visionsysteme profitieren, gehören unbemannte Luftfahrzeuge.

Einsatzgebiete von SBC

Zu den Anwendungen, die am meisten profitieren, gehören unbemannte Luftfahrzeuge (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) und die Verkehrstelematik (Intelligent Transportation Systems, ITS). In der UAV-Branche gibt es strenge Vorgaben zu Größe, Gewicht und Leistung von Systemnutzlasten. SBCs bieten, wie bereits ausgeführt, kleine und leichte Formfaktoren mit geringer Leistungsaufnahme von integrierten Batterien oder Solarzellen. Zudem verfügen sie über einen systemeigenen oder erweiterbaren Speicher, sodass sie Bilder im RAW-Format in hochwertige Bilddateien konvertieren und zur späteren Verwendung speichern können. Eine intensivere Bildverarbeitung, wie das Stitching von Bildern, Bildinspektion oder das Erstellen von Bildern mit normalisiertem und differenziertem Vegetationsindex (NDVI, Normalized Difference Vegetation Index) erfordert eine Nachbearbeitung nach Abschluss des Flugbetriebs. Alternativ können die Systeme regelmäßig heruntergerechnete oder komprimierte Bilder zur Validierung an die Bodenstation senden. Das SBC ist außerdem in der Lage, Daten wie Höhe, Geschwindigkeit relativ zum

Boden und GPS-Standort von Instrumenten und Leitsystemen des UAV zu erfassen und mit den aufgenommenen Bildern für eine spätere Analyse zu korrelieren. Der ITS-Sektor kann ebenso von Einplatinencomputern in Visionsystemen profitieren. Hardware kann auf einfache Weise über verschiedene Schnittstellenports auf dem SBC eingebunden werden, z.B. über universelle Ein- und Ausgabeports, die auf fast allen SBCs verfügbar sind. Die Kamera wird entweder durch die Hardware mithilfe eines Ausgabeports oder durch die Software über das Linux-Betriebssystem ausgelöst. Sobald das Bild aufgenommen ist, können CPU und GPU das Bild nachbearbeiten und Metadaten, wie den Ort der Aufnahme, die Fahrzeuggeschwindigkeit und einen Zeit- und Datumstempel hinzufügen. Je nach Häufigkeit der Verstöße oder Inspektionen kann das System eine automatische Kennzeichenerfassung (Automated Number Plate Recognition, ANPR) durchführen und das Bild anschließend komprimieren. Die ANPR-Daten sowie Bild- und Metadaten können über eine Verbindung mit niedriger Bandbreite zur Verwertung an die zentrale Verarbeitungsstelle gesendet werden. Je nach

eingesetztem SBC werden die Daten über eine Mobilfunk- oder Ethernetverbindung gesendet. Das SDK der Kamera muss mit Linux-basierten ARM-Systemen kompatibel sein, damit eine erfolgreiche Integration möglich ist. Nur so kann die Kamera fehlerfrei mit dem SBC kommunizieren und ordnungsgemäß funktionieren. So hat Lumenera für seine USB3.0-Lt-Kameraserie kürzlich den SDK speziell für Linux-ARM-Systeme aktualisiert. Kameras der Lt-Serie besitzen einen kleinen Formfaktor, und lassen sich damit gut in Systeme mit Einplatinencomputern integrieren.

Computer-on-Module

Eine robustere Alternative zu den hauptsächlich auf Verbraucherebene eingesetzten SBCs ist ein COM (Computer-on-Module). COMs sind eine SBC-Variante, die aus einer Platine bestehen, und keine E/A-Ports, sondern nur einen Netzadapter besitzen. Der COM wird an eine individuelle Trägerplatine angeschlossen, die nur die für die Anwendung erforderlichen Ports enthält. So lassen sich Größe und Gewicht weiter reduzieren, und die Trägerplatine kann nur mit der erforderlichen Hardware bestückt werden. Dem COM kann eine Architektur zugrunde liegen, die der Architektur von auf Verbraucherzwecke ausgerichteten SBCs ähnlich oder identisch ist. Nach der Anfertigung des Prototypen sind so ein einfacher Austausch und Integration möglich. Für die SBC-Prototypenanfertigung geschriebene Software kann problemlos auf das Modul angewandt werden. COMs sind wesentlich besser für Serienanfertigungen und industrielle Zwecke geeignet und bewegen sich in einem Preissegment von 100€.

www.lumenera.com

Firma | Lumenera Corporation

Intelligente Kameras

Kaum ein Thema profitiert so von den Entwicklungen im Bereich Embedded Vision wie Smart Kameras. Immer schnellere Prozessoren und FPGAs sorgen dafür, dass das Leistungsspektrum der Geräte steigt.

Die Geschwindigkeitserhöhung sorgt dafür, dass immer größere Datenmengen mit komplexeren Algorithmen bearbeitet werden können. Auch ist es möglich, die Systeme kleiner und günstiger als bisher herzustellen, so dass sich neue Anwendungsgebiete für intelligente Kameras ergeben. 'Embedded Vision' ist eines der Schwerpunktthemen der VISION 2016 und die diesjährige Podiumsdiskussion beschäftigt sich am Dienstag Mittag auf dem Industrial Vision Days Forum ausführlich mit dem Thema. Dabei wird auch untersucht, welche Vorteile sich für Smart Kameras und andere Komponenten ergeben. (peb)



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/133

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de		
Anbieter	AIT Goehner GmbH	böwe Sysec GmbH
Ort	Stuttgart	Oberursel
Telefon	0711 - 23853-0	06171 - 9122203
Internet-Adresse	www.AIT.de	www.cognex.com
Produktname	Zahnstangenmodul	topCam cube / Eagle
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Pharma, Dokumentenhandlung, Druckindustrie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Sicherheitstechnik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, -, -, -, ✓	✓, -, -, -, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480	1280 x 960, 640 x 480
Asynchron Reset für Bewegtbildfassung	✓	✓
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis 42 Vollbilder/s, Teilbilder schneller	bis 45/sec bis 8m/sec
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, -
IEEE 1394 FireWire		
CameraLink, GigE Vision		
Andere Schnittstellen		TCP/IP, UDP
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet, Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	✓, ✓, ✓, ✓, ✓, Profinet	✓, ✓, ✓, ✓, -
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓
Oberflächeninspektion		Druckqualität
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)
Identifikation: Teileidentifikation		Konturerkennung, Schwerpunkt
Identifikation: Codeauswertung	1-D, 2-D Barcodes (u.a. Data-Matrix-Code)	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes
Schriftauswertung		Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abstände, Flächen, Längen

Cognex Germany Inc. Karlsruhe 0721 - 6639-393 www.cognex.de	Datalogic Automation S.r.l. Holzmaden 70723 - 7453-100 www.datalogic.com	di-soric GmbH & Co. KG Urbach 07181 - 9879-0 www.di-soric.com	Dipl.-Ing. Werner Nophut GmbH Vereth 09503 - 7090 www.nophut-gmbh.de	EVT Eye Vision Technology GmbH Karlsruhe 0721 - 668004 23 0 www.evt-web.com	FiberVision GmbH Würselen 02405 - 4548-0 www.fiberVision.de
In-Sight 7000	A-Serie	VS-06 C-Mount	DKAM-HD - Smart Camera	RazerCam	Pictor
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Elektronik	Lebensmittel, Pharma, Gehäuse nach EHEDG zertifiziert	Automobilindustrie, Maschinenbau, Pharma, Lebensmittel	Systemhäuser für Bildverarbeitung, OEM, Automobilindustrie
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Verpackung, Messen, Steuern	Abfülltechnik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage	Positionieren, Sortieren, Verpacken, Vermessen, uva.
✓, ✓, ✓, ✓	✓, -, -, -, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
800 x 600, 1280 x 1024	VGA, 2 Mpix	WVGA, SXGA, WXGA	bis 4 MPixel	752 x 480, 2056 x 1560	640 x 480 - 1600 x 1200
100 Vollbilder/sec.	max. 60 Vollbilder pro Sek. bis zu 10m/s		anwendungsabhängig	anwendungsabhängig	anwendungsabhängig
✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓	-, -, -, ✓, USB 2.0	-, -, ✓	✓, ✓, ✓, -
Ethernet, Profinet	n.a.	Digital I/O, TCP/IP, Profinet, Ethernet/IP	Dreh- u. Linearpositiongeber digital u. analog		USB, IEEE1394
✓, ✓, ✓, ✓	✓, -, -, -, -, Modbus, TCP/IP, Ethernet/IP, OPC, Profibus, Profinet	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -
✓, ✓, EtherNet/IP, TCP/IP, Modbus, CC Link, Powerlink	✓	✓, ✓, ✓, Profinet	✓	✓	✓, ✓, ✓, -
Logüberprüfung, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten), Rotation	Defekte, Ausbrüche, Kratzer, Fehlstellen	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	qualitativ, Fehlstellen, Defekte, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)		Objekterkennung (Vorhandensein, Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Form, Farbe	✓		✓	✓	✓
1D, 2D Barcodes, Data Matrix Code, QR Code, OCR, OCV	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D u. 2-D C, Verifik., n. AIM DPM, ISO15415, -16 Maschine, gedruckt, Schriftverifikation möglich		Matrix, 2-D Barcodes, 1-D Barcodes Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Pattern matching, Matrix, OCR, OCV
Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Position	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		3-dim, Abstände, Längen, Flächen	Winkel, Flächen, Längen, Abstände, 3-, 2-, 1-dim	1-dim, Abstände, Längen, Winkel, 2-dim, Flächen



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



Anbieter	Framos GmbH Taufkirchen 089 - 710667-0 www.framos.com	hema electronic GmbH Aalen 07361 - 9495-0 www.hema.de	Imago Technologies GmbH Friedberg 06031 - 6842611 www.imago-technologies.com	Leuze electronic GmbH + Co. KG Owen 07021 - 573-0 www.leuze.de	Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191 - 9432-0 www.matrix-vision.de
Produktname	Datalogic A30 Smart-Kamera	seelectorCAM	VisionCam XS	LSIS 400i	mVBlueGEMINI (Smart Kamera)
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Schweißtechnik, Automotive, Anlagenbau, Maschinenbau, Verkehrstechnik, Security		Maschinenbau, Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Laserbearbeitung, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik, Bergbau		Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robot	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verpackung
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, -, -, -, ✓	✓, -, -, -, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, -, -, -, ✓	✓, ✓, ✓, -
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480	768 x 496	752 x 480, 1280 x 960, 1280 x 1024, 1600 x 1200	752 x 480	1280 x 1024
Asynchron Reset für Bewegtbildfassung	✓		✓	✓	✓
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	60 Bilder/s	bis 30 fps	60/s	max. 30 fps	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 10 m/s	skalierbar		aufgabenabhängig	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, -	✓, ✓, -	✓, ✓, ✓	✓, ✓, -	-
IEEE 1394 FireWire					
CameraLink, GigE Vision					✓
Andere Schnittstellen		Profibus, CAN-Bus (Optional), GigE Vision	100 MB/s	Fast-Ethernet	
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet, Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	✓, ✓, ✓, -, Modbus, TCP/IP, Ethernet/IP, OPC, Profibus, Profinet	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	-, -, via Anschalteneinheit oder Gateway	✓, ✓, ✓, -, Profinet, EtherNet/IP, IO-Link
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓			✓	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Aufplatzungen, Stanzfehler, Defekte, Fehlstellen, Lunker, Kratzer, Schweißprüfung		✓	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Vorhandensein, Position, Form, Kontur		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	Teileidentifikation			möglich	✓
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt			1-D Barcodes und 2-D Barcodes	Codabar, 2/5 Codes, Code 39, Code 39 Ex. usw. gedruckt, Maschine, gestanzt
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel			2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Microscan Systems B.V. ZN Alpen aan den Rijn 06151 - 8009644 www.microscan.com	National Instruments Deutschland GmbH München 089 - 7413130 www.ni.com/germany	Sensor to Image GmbH Schongau 08861 - 2369-33 www.sensor-to-image.de	Sick Vertriebs-GmbH Düsseldorf 0211 - 5301-301 www.sick.de	Siemens AG Nürnberg 0911 - 895-0 www.siemens.de	Sitron Sensor GmbH Isernhagen 0511 - 72850-0 www.sitron.de
MicroHAWK MV-30 Smart Kamera	Smart Camera	CANCam-BF	INC-2D	Simatic MV440	Camimax Bildverarbeitung
Medizinische Instrumente, Verpackungsindustrie, Elektrobranche, Gefräste Teile	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau, Kunststoff
Direkt Teil Markierung Lesen, Füllstandskontrolle, Montageüberprüfung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Produktions&am, Robotik
✓, ✓, ✓, ✓	✓, -, -, -, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
752 x 480, 1280 x 960, 2592 x 1944	1600 x 1200 Pixel (2MP)	max 2048 x 1536	1600 x 1200 oder 1024 x 768 oder 640 x 480	640 x 480 bis 1600 x 1200	782 x 582 Farbe, 640x480 oder 1024x768 S/W
5-60	bis zu 60 fps		30	bis zu 40 Vollbilder/s, bis zu 80 Halbbilder/s min. Belichtungszeit 1µs	Prüfungen abhängig, ca. 10 Messungen /
✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -
Digital I/O, Modbus				Ethernet, Profinet	Keypad Schnittstelle
✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, -	✓, ✓, ✓, -
✓	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	✓	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
✓	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	✓	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
✓	möglich	✓	✓	✓	Etiketten- und Mustererkennung
✓	1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gedruckt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gedruckt	1-D Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt	2-dim, 1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
✓	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abstände, 1-dim, 2-dim, Winkel, Längen	2-dim, 1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

i-need.de PRODUCT FINDER						
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Anbieter	Stemmer Imaging GmbH	NeuroCheck GmbH	Omron Electronics GmbH	Polytec GmbH	Rauscher GmbH	
Ort	Puchheim	Remseck	Langenfeld	Waldbronn	Olching	
Telefon	089 - 80902-0	07146 - 8956-0	02173 - 6800-0	07243 - 604-1800	08142 - 448410	
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.neurocheck.de	www.industrial.omron.de	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de	
Produktname	Dalsa Boaz2	NeuroCheck-Compact II	F02	Scorpion Compact Vision System	Matrox Iris GTR OEM	
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Gießereien	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Maschinenbau, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik	
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, -, -, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	bis 2560 x 2048	1280 x 1024	1,3 Mega Pixel, 760.000 Pixel, 350.000 Pixel	1280 x 1024	640x480, 1280x1024, 1920x1200, 2592x2048	
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	-	✓	✓	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	-	60 Bilder / Sekunde, Teilbilder schneller	30	-	-	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	-	-	-	-	-	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, USB 2.0	✓, ✓, ✓, USB 2.0	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	
IEEE 1394 FireWire	-	-	-	-	-	
CameraLink, GigE Vision	✓, ✓	✓	✓	✓	✓	
Andere Schnittstellen	-	TCP/IP, WLAN	Ethernet	-	Digital I/O	
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	Ethernet, Profinet, Ethernet/IP, Modbus/IP	
Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓, EtherCat, Ethernet IP, Profinet	✓, ✓	-	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	✓	-	
Oberflächeninspektion	-	Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche, Lunker, Kratzer, Farbkontrolle	Fehlstellen, Farbkontrolle, Ausbrüche, Defekte, Kratzer	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	
Vollständigkeitskontrolle	-	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Fläche, Kanten, Muster, Farben, Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	
Identifikation: Teileidentifikation	-	✓	Mustersuche, Grauwert oder kantenbasiert	-	geometrische u. grauwertbasierte Mustererkennung	
Identifikation: Codeauswertung	-	1-D Barcodes, 2-D Barcodes	1-D Barcodes, Datamatrix	Matrix, 1-D Barcodes, 2-D Barcodes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	
Schriftauswertung	-	Maschine, gestanzt, gedruckt	Gedruckt: OCR, OCV, Maschine, gestanzt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gedruckt, gestanzt	
Vermessungsauswertung	-	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-Dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

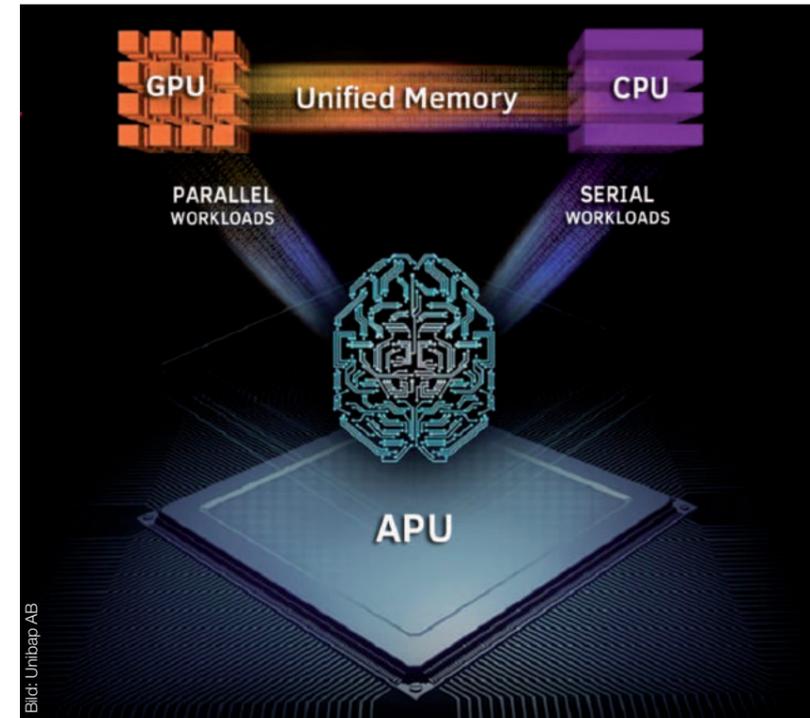


Bild 1 | HSA vereinheitlicht den Umgang mit den grundlegenden Recheneinheiten. Programmierer können so Applikationen entwickeln, bei denen sich CPUs mit GPUs nahtlos verbinden und jeweils die besseren Eigenschaften der anderen Einheit nutzen.

i-need.de PRODUCT FINDER						
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Anbieter	SensoPart Industriesensoren GmbH	Vision & Control GmbH	Vision Components GmbH	VRmagic Imaging GmbH	wenglor sensoric GmbH	
Ort	Gottenheim	Suhl	Ettlingen	Mannheim	Tettnang	
Telefon	07665 - 94769-0	03681 - 79740	07243 - 2167-24	0621 - 400416-20	07542 - 5399-718	
Internet-Adresse	www.sensopart.com	www.vision-control.com	www.vision-components.com	www.vrmagic-imaging.com	www.wenglor.de	
Produktname	Eyesight Vision-System V20	pictor T 303X-SC	VC pro Z Serie	RIC10 Industrie Kamerafamilie	weQube	
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Kunststoff	Maschinenbau, Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma	Intelligente Kamera zur Überwachung von Prozessen, kann in allen Branchen eingesetzt werden.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Qualitätssicherung, Verpackung, Produktionsüberwachung, Robotik, Abfülltechnik, Montage	Überwachungsprozesse, Automation, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheits-IP67 Ready;	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1280 x 1024	2 Mega bis 720 x 480	752x480, 1280x1024, 1600x1200, 2048x1536	2 und 4 MP	736 x 480	
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	-	✓	✓	-	-	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	50 pro Sekunde	60 Teile /s bis 10 m/sec	-	180 FPS bzw. 340 FPS	25 Bilder / Sek.	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	-	-	-	180 FPS bzw. 340 FPS	-	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	
IEEE 1394 FireWire	-	-	-	-	-	
CameraLink, GigE Vision	✓, ✓	✓	✓	✓	✓	
Andere Schnittstellen	-	Ethernet, Sercos	Encoder, 2x externe Beleuchtung	10 Gb Ethernet	Fast Ethernet, Drehgeberingang	
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	
Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	✓, ✓	✓, ✓, Sercos	-	✓, ✓	✓, Profinet	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	✓	✓	
Oberflächeninspektion	-	Druckqualität, Kratzer	u.a. Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	-	-	
Vollständigkeitskontrolle	-	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten), Drehtlage, Position	-	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	
Identifikation: Teileidentifikation	-	✓	✓	-	✓	
Identifikation: Codeauswertung	-	-	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	-	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	
Schriftauswertung	-	-	Maschine, gestanzt, gedruckt, gelasert	-	-	
Vermessungsauswertung	Abstände, Längen, Durchmesser, Kreisberechnung	Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Radien	1-dim, 2-dim, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Volumen, Füllhöhen	-	Maßhaltigkeitsprüfung, Abstände, Längen, Winkel	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Erkennen, planen und agieren

Heterogene Computing-Architekturen für Smart-Kameras

Die Fortschritte in der Bildverarbeitung ermöglichen es, dass mittlerweile sogar Deep-Learning-Algorithmen integriert werden können. So werden kooperative Arbeitsbedingungen zwischen Mensch und Maschine möglich. Am effizientesten lassen sich solche Algorithmen auf heterogenen Systemarchitekturen ausführen.

Die ersten Machine-Vision-Applikationen nutzten Framegrabber sowie digitale Signalprozessoren (DSPs) und ermöglichten die Identifikation bekannter Muster. Mit der Entwicklung von kostengünstiger Hochleistungssensorik werden nun ganz neue Applikationen möglich. Mit ihr bewegt sich Machine Vision vom Erkennen-Vergleichen-Entscheiden hin zu einem deutlich höher entwickelten Erkennen-Planen-Agieren. Diese neue Methodik kann von vergleichsweise einfachen stationären Qualitätsmanagement-Systemen über die Robotik bis hin zu komplexen autonomen Fahrzeugen eingesetzt werden. Visionsysteme informieren zukünftig Roboter auch über ihre Position und Umgebung. Embedded-Prozessoren, wie die Heterogene

System-Architektur (HSA) unterstützenden AMD Embedded G-Series SoCs, liefern hierzu das erforderliche Gehirn, welches für die benötigte Rechenleistung einen besonders geringen Stromverbrauch bietet, also die passende Rechenkapazität, mit der die Umgebungsinformationen verstanden und interpretiert werden können. Zudem benötigt man für eine smarte Robotik auch noch die passende Aktorik für mobil agierende Systeme, z.B. Batterien mit hoher Leistungsdichte und Motoren mit hoher Energieeffizienz.

Neue Visionsysteme

Beim Menschen sind die Augen über Nerven mit dem visuellen Cortex in unserem

Gehirn verbunden. Dieser nimmt von unseren fünf Sinnen den größten Bereich unseres Gehirns ein. In Visionsystemen, wie dem IVS-70, repräsentieren die auf Parallel-Computing basierenden heterogenen SoCs den künstlichen visuellen Cortex. Linsen und optische Sensoren fungieren als Augen und die Hochleistungsverbindungen zwischen den Sensoren und den Recheneinheiten entsprechen den Sehnerven. Ein solches System bietet nicht nur die benötigte hohe Geschwindigkeit und Auflösung, um mit dem menschlichen Sehvermögen mithalten, es liefert auch präzise 3D-Informationen über Orientierungspunkte und Objekte. Stereoskopisches Sehen ist hierfür entscheidend. Industrielle Anwendungen finden sich bei

spielsweise beim Heraussuchen von unsortierten Objekten aus Behältern: Ist das Visionsystem auf einen Roboterarm montiert, leitet es den Roboter eigenständig mit 50fps und identifiziert das am besten passende Objekt; und dies bereits während sich der Greifarm dem Behälter nähert. Dadurch werden der bislang übliche Scanningvorgang, der ein paar Sekunden dauert, sowie die darauffolgende Umprogrammierung des Roboterarms überflüssig. Zu den weiteren Anwendungsfällen der neuen Technologie zählen auch autonome Fahrzeuge sowie die gesamte Bandbreite häuslicher Robotik-Applikationen.

Der künstliche visuelle Cortex

Wie funktioniert ein solcher Prozess im Detail? Die ersten Stufen der Informationsverarbeitung beziehen sich ausschließlich auf jedes einzelne Pixel. Sie werden deshalb auf einem FPGA ausgeführt. Farbkameras arbeiten mit dem RGB-Farbraum (rot, grün und blau), der jedoch für exakte Bildberechnungen nicht geeignet ist. Deshalb müssen die RGB-Werte zunächst in den HSI-Farbraum (Farbton, Sättigung und Intensität) überführt werden. Als nächstes ist das Bild zu entzerren, um Verzerrungen durch die Linsen zu kompensieren. Anschließend erfolgt der Stereoabgleich zwischen den beiden Kameras. Diese immer gleichen Schritte werden auf dem FPGA ausgeführt, der den x86-Hauptprozessor unterstützt. Alle folgenden Berechnungen dienen dem Verstehen und Interpretieren der Bildinhalte und sind applikationsspezifisch. Diese Aufgaben lassen sich deshalb am besten auf der integrierten x86er-Prozessorplattform ausführen. Um nachvollziehen zu können, wie komplex solche Aufgaben zu programmieren sind, muss man wissen, dass die Interpretation von Bildinhalten ausgesprochen komplex ist. Bisher war der menschliche visuelle Cortex der Computertechnologie deutlich überlegen. Mittlerweile hat sich das Blatt jedoch durch die technologischen Fortschritte gewendet. Ein hervorragendes Beispiel dafür ist der AlphaGo-Computer von Google. Er hat es als erste Maschine geschafft, den

weltbesten Go-Spieler zu besiegen. Dies gelang ihm dank neuronaler Netzwerk-Algorithmen. Sie sind allerdings nicht neu, sondern waren schon in den 90er-Jahren eine vielversprechende Methode für künstliche Intelligenz. Die Fortschritte kamen allerdings durch die limitierte Performance zu einem Stillstand. Genauer gesagt lag es zum einen an mangelnder Rechenleistung und zum anderen an Problemen mit Netzwerken, die zu viele versteckte Layer hatten. Heute verfügen wir über weitaus mehr Rechenleistung und neueste Methoden können deshalb noch viel mehr Schichten für den Aufbau neuronaler Netzwerke nutzen. Der Begriff Deep-Learning steht heute deshalb für ein neuronales Netzwerk mit deutlich mehr Schichten als früher. Dank der heterogenen Architektur können moderne SoCs Deep-Learning-Algorithmen zudem effizient nutzen – ein Beispiel hierfür liefert das Deep Learning Framework Caffe von Berkeley. Zudem ist die x86er-Technologie für intelligente stereoskopische Visionsysteme interessant, weil bereits ausgereifte und optimierte Streaming- und Vektorbefehle verfügbar sind. Zudem gibt es mit unterschiedlichen Betriebssystemen, Algorithmen und Treibern ein umfangreiches Ökosystem. Die Shared-Virtual-Memory (SVM)-Initiative sowie die HSA Foundation stellen weitere, x86-Systeme ergänzende Technologien zur Verfügung, die den Durchsatz an Rohdaten erhöhen, was für eine intelligente Bildverarbeitung entscheidend ist.

Nutzung aller Ressourcen mit HSA

Mit der Einführung der neusten AMD SoCs gibt es nun auch die passende Hardware, mit der man die Algorithmen der künstlichen Intelligenz in verteilter, hochintegrierter Sensorlogik beschleunigen kann, denn Softwareentwickler können nun auch eine leistungsfähige Recheneinheit nutzen, die für solche Prozesse bislang vernachlässigt wurde: den Grafikprozessor. Diese können parallele und rechenintensive Tasks weitaus effizienter bearbeiten als die CPU, sodass

eine höhere parallele Rechenleistung zur Verfügung steht. Der Schlüssel liegt in der HSA-Technologie, die in der x86-Welt vor allem von AMD vorangetrieben wird und die zudem auch von vielen weiteren führenden Industrieunternehmen unterstützt wird. Mikroarchitekturen mit HSA-Unterstützung integrieren die spezifischen Fähigkeiten von CPU, GPU und anderen Rechenelementen nahtlos in einem einzigen Chip – der Accelerated Processing Unit (APU) und machen so das bislang brachliegende Potential der GPU nutzbar. Das führt nicht nur zu einer allgemeinen Leistungssteigerung und einer optimierten Leistung pro Watt, sondern eröffnet auch ein gänzlich neues Leistungsniveau, welches die Art, wie wir mit unseren Geräten interagieren, grundsätzlich verändern wird. Durch den Einsatz von offenen Standardwerkzeugen wie Matlab oder OpenCL/OpenCV-Bibliotheken vereinfacht HSA zudem auch die Programmierung. Dieser neue Performance-Level ist aber nicht nur für Vision-Systeme interessant. Auch alle anderen Arten des Perceptual Computings können sie nutzen, z.B. zur Spracherkennung, damit Roboter zunehmend besser und/oder effizienter verstehen, was wir sagen. Die AMD-G-Series System-on-Chips (SoCs) vereinen die oben genannten Features: Mit HSA-Support kombinieren sie die x86-Architektur mit einer leistungsstarken GPU sowie PCIe und umfassenden I/Os. Darüber hinaus bieten die AMD-G-Series-SoCs noch einen weiteren Vorteil, der zwar nicht jedem bekannt, aber extrem wichtig ist: Viele neue Applikationen werden nämlich in sicherheitskritischen Umgebungen betrieben, in denen Mensch und Maschine direkt kooperieren und in denen Bildverarbeitung auch Bestandteil der Rückkopplungsschleifen von kritischen Steuerungen ist.

Sicherheit für Machine Vision

Deshalb ist eine hohe Zuverlässigkeit von Vision-Systemen von essentieller Bedeutung, selbst bei technisch einfachsten Lö-

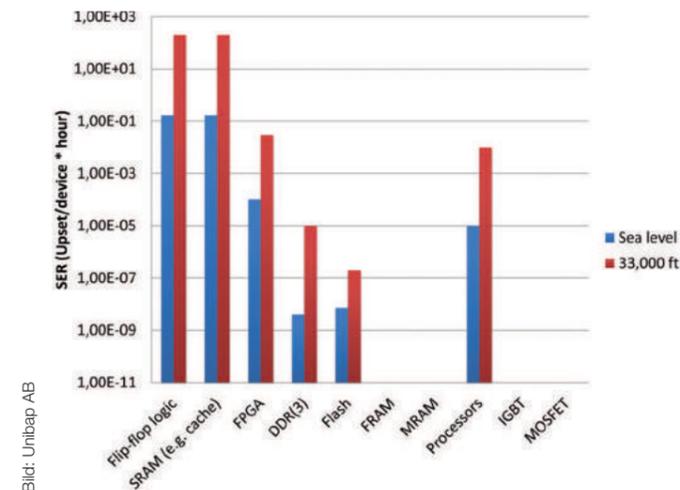


Bild 2 | Die SE-Störanfälligkeit (Störungen/Betriebsstunde) typischer Elektronikgeräte bei durchschnittlicher Neutronen-Hintergrundstrahlung. Um die unterschiedlichen Technologien zu vergleichen, wurden die SER-Werte auf 1GByte normalisiert.

sungen. Betrachtet man den wachsenden Markt für Bildverarbeitung in der Automobil-, Robotik- und Automatisierungsindustrie, wo in den kommenden Jahren Milliarden von Sensoren eingesetzt werden sollen, ist es beunruhigend, dass so wenige Systeme auf eine stringente Sicherheit ausgelegt sind. Garantierte Datenintegrität nämlich ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, um höchste Zuverlässigkeit und höchste Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Jede einzelne Berechnung und jede autonome Entscheidung hängt davon ab. Deshalb ist es wichtig, dass z.B. im RAM gespeicherte Daten vor Fehlern geschützt sind und dass die Berechnungen in CPU und GPU strikt dem Code folgen. Fehler können jedoch durch sogenannte Single-Event (SE)-Effekte entstehen. SEs werden von der immer vorhandenen Neutronen-Hintergrundstrahlung hervorgerufen. Diese entsteht dann, wenn hochenergetische Teilchen der Sonne und des Weltalls auf die äußere Atmosphäre der Erde treffen. Sie verursachen eine Flut von sekundären isotropen Neutronen, die bis zum Boden oder Meeresspiegel gelangen. SEs kommen in Luft- und Raumfahrtapplikationen häufig vor. Deshalb existieren für diese Anwendungsfälle auch exakt definierte Richtlinien und Normen, wie die Systeme ausgelegt sein müssen. In IoT-Applikationen und insbesondere in Vision-Systemen werden diese Effekte jedoch häufig

zwischen 10-8 und 10-2 Fehlern pro Betriebsstunde. Das bedeutet, dass alle 100 Stunden ein SE zu einem unerwünschten Verhalten führen kann. Die AMD-Embedded-G-Series-SoCs bieten hier eine hohe Strahlungsresistenz und damit auch hohe Sicherheit. Testreihen des NASA Goddard Space Flight Centers belegen, dass die AMD-G-Series-SoCs eine ionisierende Strahlendosis von insgesamt 17Mrad (Si) tolerieren. Im Vergleich zu den aktuell maximal zulässigen Werten übertreffen die SoCs die Anforderungen damit bei Weitem: So sind für den Menschen 400rad in einer Woche bereits tödlich. In Standardraumfahrtprogrammen müssen Komponenten in der Regel 300krad widerstehen. Und selbst eine Weltraummission zum Jupiter würde nur einen Widerstand von 1Mrad erfordern. Darüber hinaus unterstützen die SoCs von AMD auch Fehlerkorrekturspeicher (ECC RAM). Das ist ein wichtiges Feature, um Datenfehler, die ebenfalls durch SEs ausgelöst werden können, auch im Speicher zu korrigieren. ■

www.unibap.com

Autoren | Prof. Dr. Lars Asplund, Chairman, Unibap AB
Dr. Frederik Bruhn, CEO, Unibap AB

1. EUROPEAN EMBEDDED VISION CONFERENCE



12.-13.10.2017
ICS Stuttgart (Airport)

First European conference for product developers and embedded vision users

embedded-vision-emva.org

Bild: © DenEmmanuel/Fotolia.com



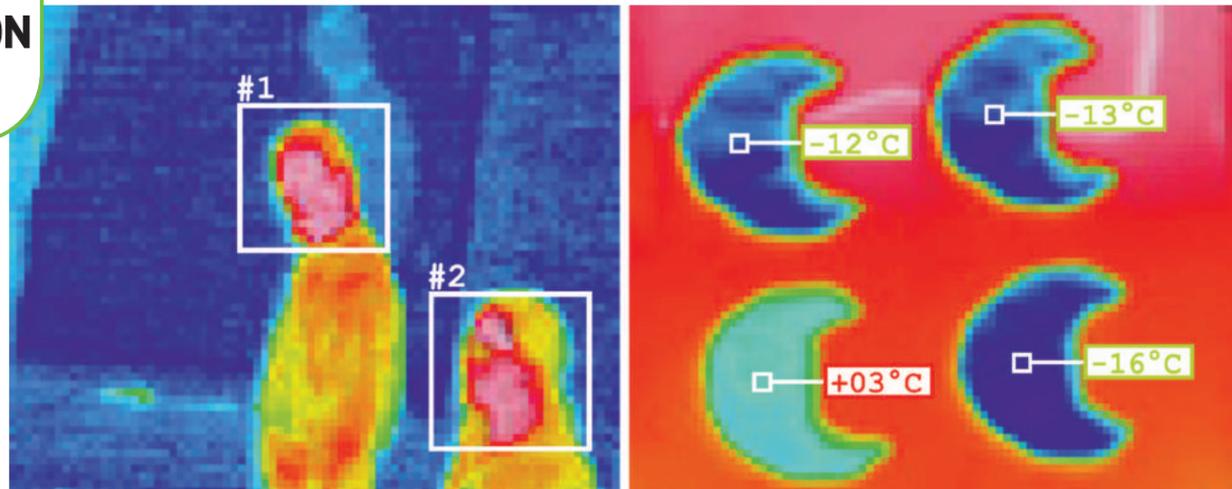


Bild 1 | Anwendungsbeispiele für Embedded-Wärmebildkameras: Personenzählung (links), Temperaturkontrolle an Backautomat (rechts)

Bild: Phytect Messtechnik GmbH

Embedded Thermal Imaging

Wärmebild-Kameramodule für Embedded-Systeme

In anwendungsspezifische Geräte integrierte Kamerasysteme haben sich längst auf dem Markt etabliert. Durch preiswerte Sensoren ist es jetzt auch möglich, Wärmebilder als Basis- oder Add-On-Funktion einzusetzen. Wie bei Kameras für sichtbares Licht erleichtern fertige Kameramodule dem Systementwickler dabei das Design seines Gesamtgerätes.

Die Auswertung der Temperatur von Objekten ist schon lange als interessante Informationsquelle bekannt. Jeder hat schon einmal Wärmebilder gesehen, z.B. von Wohnhäusern. Dabei werden meist dedizierte Wärmebildkameras eingesetzt. In das Design von individuellen Geräten haben Wärmebildsensoren bislang nur wenig Einzug gehalten – ihr bisher recht hoher Preis und der Entwicklungsaufwand zur Einarbeitung in die Thematik haben den Einsatz in der Breite verhindert.

Kostengünstig und einfach zu integrieren

Durch die Weiterentwicklung der Sensortechnik sind inzwischen Wärmebildsensoren verfügbar, die für den Einsatz auch in kostenkritischen Seriengeräten geeignet

net sind. Die technologische Basis dafür ist das Mikro-Bolometer. Dieser Sensortyp besteht vereinfacht aus einem Array von wärmeempfindlichen Widerständen. In Abhängigkeit von der auftretenden Wärmestrahlung – entsprechend der Objekttemperatur – ändert sich der gemessene Widerstandswert. Im Gegensatz zu Quantendetektoren, deren Funktionsprinzip dem von Kamerachips für sichtbares Licht ähnelt, brauchen Bolometer keine Kühlung und lassen sich deshalb einfach eindesignen. Bolometer-Sensoren, die sich preislich für den Einsatz in Embedded-Applikationen eignen, haben eine Auflösung von 32x32 oder 80x64 Pixeln. Für den Einsatz solcher Wärmebild-Sensoren existiert eine Vielzahl interessanter Anwendungen, die sich in zwei Kategorien gliedern lassen. Der erste Anwendungsbereich umfasst die Messung der

Temperatur von Objekten. Beispielsweise kann ein Gewerbebackautomat zur Qualitätssicherung die Temperatur der gefrorenen Teiglinge und die der ausgegebenen Backwaren auf dem Blech ermitteln. Die zweite Anwendungsgruppe beinhaltet die Detektion und Separierung von Objekten anhand ihrer Temperatur. Dies kann erheblich einfacher sein als im sichtbaren Spektralbereich. Da die Objekte selbst Wärme abstrahlen, wird zudem keine Lichtquelle benötigt. Anwendungen können das Monitoring von Tieren in der Landwirtschaft, Personenzählung oder das Tracking von Verkehrsteilnehmern sein. Bei allen Anwendungen So lassen sich Informationen multispektral auswerten oder für einen Bediener besser visualisieren.

Einsatzfertige Module erleichtern Gerätedesign

Beim Einsatz von Wärmebildsensoren ist zu beachten, dass die Rohdaten des Sensors zunächst aufbereitet werden müssen, bevor eine Temperaturinformation für jeden Bildpunkt zur Verfügung steht, so sind z.B. Kalibrierungsdaten des Sensors, Umgebungstemperatur und Drift zu berücksichtigen. Außerdem benötigt der Sensor eine der Anwendung angepasste Optik. Um dem Systementwickler die Einarbeitung in die umfassende Thematik rund um Sensorparameter und Datenkorrektur abzunehmen, hat Phytect fertig einsetzbare Wärmebild-Kameramodule entwickelt. Die 34x34mm kleinen Module besitzen eine parallele Datenschnittstelle. Sie passen dadurch an die Phycam-P Kameraschnittstellen der Mikrocontrollermodule von Phytect. So kann als Rechenkern des Embedded-Systems z.B. ein Phycore-Modul mit NXP i.MX6 Quadcore-Prozessor eingesetzt werden. Durch die Übertragung der Wärmebilddaten über die Kameraschnittstelle des Prozessors lassen sich die

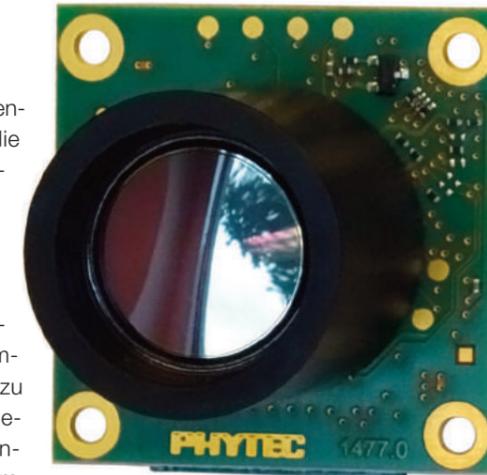


Bild 2 | Wärmebild-Kameramodul VM-051 mit 80x64 Pixel Auflösung

Bild: Phytect Messtechnik GmbH

von herkömmlichen Bildsensoren bekannten Bildverarbeitungsumgebungen wie GStreamer oder OpenCV verwenden. Die zweite Kameraschnittstelle des I.MX6-Prozessors ermöglicht bei Bedarf die parallele Aufnahme von einer Kamera im sichtbaren Wellenlängenbereich. Die Aufbereitung der Rohdaten des Wärmebildsensors erfolgt bereits auf dem Kameramodul durch einen separaten Prozessor. Neben den erforderlichen Korrekturen und Errechnung der

realen Temperaturwerte kann hier eine Adaptierung der Daten erfolgen. Da die Sensoren einen großen Temperaturbereich erfassen, ist für eine hinreichende Temporaufösung eine große Datenwortbreite erforderlich. Diese kann für die bei Embedded-Systemen üblichen Kameraschnittstellen ungünstig zu handhaben sein. Verschiedene Übertragungsmodi wirken dem entgegen und ermöglichen die Anpassung an verschiedene Schnittstellentypen. Mit der Definition eines Temperaturfensters kann ein bestimmter Temperaturbereich auf die vorhandene Wortbreite abgebildet und die Übertragung bzw. Verarbeitung vereinfacht werden. Durch die Auswahl aus verschiedenen Optiken werden die Bildsensoren an die Geometrie der Aufgabenstellung angepasst. Für den Entwickler reduziert sich so der Entwicklungsaufwand auf die Auswahl des passenden Moduls und die Implementierung der Applikationssoftware unter Linux.

www.phytect.de

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Martin Klahr, Bereichsleitung Bildverarbeitung, Phytect Messtechnik GmbH

- Anzeige -



Über alles im Bild sein RUND UM DIE UHR MIT FLIR AX8

Intelligentes, preisgünstiges Condition Monitoring

Die FLIR AX8 lässt sich einfach in Schaltschränken installieren oder an engen Stellen – für eine kontinuierliche Temperaturüberwachung des kritischen elektrischen und mechanischen Equipments, mit Hot-Spot-Erkennung und Alarmfunktionen.

Funktionsumfang der AX8:

- Verschiedene Video-Optionen: Wärmebild, Realbild und MSX®
- Kontinuierliche Zustandsüberwachung und automatisierte Temperaturalarne
- Standard-Industrie-Schnittstellen: Ethernet/IP und Modbus TCP
- Verschiedene Streaming-Video-Ausgänge
- Kleines robustes Gehäuse, einfache Montage

Mehr erfahren Sie über diesen leistungsstarken ThermoSENSOR unter www.flir.de/AX8

Intelligente Zeilenkamera für die Logistik

Die Zeilenkamera Vicam 3S bietet drei Vorteile: smart (eine integrierte Auswerteeinheit an Bord der Kamera ermöglicht Plug&Play-Betrieb als Stand-alone System), schlank (das kompakte Design mit 46cm Breite und rund 40% weniger Gewicht vereinfachen Handling und Installation der Zeilenkamera) und synchronisiert (das System liest, verarbeitet und übermittelt die Daten im Durchlauf). Die Kamera liest Barcodes, 2D-Codes und Klarschrift unabhängig von deren Ausrichtung auf Paketen, Großbriefen oder Polybags.

Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme • www.vitronic.de



Bild: Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH

Die intelligente Zeilenkamera Vicam 3S ermöglicht eine sichere und effiziente Erfassung von Sendungen, auch bei hohem Durchsatz.



Bild: Rauscher GmbH

Die Iris GTR läuft unter Microsoft Windows Embedded Standard 7 64-bit oder Matrox Fedora Remix Linux 64-bit.

Smart Kamera mit Autofokuslinse

Die intelligente Kamera Iris GTR passt mit ihren Abmessungen von 75x75x54mm in engste Räume. Sie verwendet den On Semiconductor Python CMOS von VGA bis 5MP und verfügt über einen Intel Celeron N2807 dual-core Prozessor, DDR3 SDRAM, 32GB eMMC sowie integrierte Grafik mit VGA-Ausgang. Eine Schnittstelle zur Einstellung der LED-Intensität erleichtert die Benutzung des Visionsystems, indem die Beleuchtungsregelung über die Benutzeroberfläche integriert werden kann. Eine weitere Schnittstelle erlaubt die Steuerung der Varioptic Caspian-Autofokuslinse zur Anpassungen der Fokusposition.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Upgradefähige Smart-Kamera

VRmagic bringt in Kooperation mit EVT die Kamera IC3 PRO EV3 auf den Markt. Die neue Produktfamilie besteht aus intelligenten Kameras, die im Auslieferungszustand die Funktionalität eines EyeSens Vision-Sensors bieten. Die Besonderheit liegt darin, dass jederzeit modular weitere Softwarefunktionen nachlizenziert werden können. Dies ermöglicht den Einstieg zum attraktiven Preis, ohne auf Zukunftssicherheit und Flexibilität verzichten zu müssen. Die Embedded-Kamera ist in ein IP65/67-Aluminiumgehäuse mit flexiblen Befestigungsmöglichkeiten verbaut und verfügt über eine 24V Stromversorgung, abgedichtete M12-Stecker, opto-isolierte IOs sowie eine wechselbare C-Mount-Optik mit optionalem IP65/67 Tubus.

VRmagic GmbH • www.vrmagic.com



Bild: VRmagic GmbH

Die IC3 PRO EV3 wird zunächst mit dem 2,2MP Sensoren von Cmosis mit Global-Shutter-Technologie ausgeliefert.

- Anzeige -

Besser prüfen!
Für die CS
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

Cortex-A basierende intelligente Kamera

Auf der Cortex-A Serie von ARM baut die VisionCam XM auf. Mit einem Dual Core A15 gibt es einen Sprung in der Rechenleistung und damit verbunden die Freiheit, komplexe Applikationen im Formfaktor einer Smart Kamera unterzubringen. Die intelligente Kamera wendet sich an Bildverarbeiter, die nur ihre eigene, optimierte Anwendung programmieren und auf sonstigen Overhead allgemeiner Programme verzichten möchten. Als BV-Bibliothek wird u.a. embedded Halcon zur Verfügung stehen.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com



Bild: Imago Technologies GmbH

Für die VisionCam XM gibt es die Option eines Ethernet-Feldbusses wie z.B. Ethercat, Powerlink oder Sercos III.

Imaging-Plattform mit geringer Leistungsaufnahme

Microsemi gibt die Verfügbarkeit einer neuen Imaging-Lösung zur Entwicklung von Videoverarbeitungsanwendungen mit geringem Energieverbrauch bekannt. Die Plattform beinhaltet eine FPGA Mezzanine Card (FMC), eine Intellectual Property (IP) Suite und ein GUI. Die in das SmartFusion 2 Advanced Development Kit eingesteckte FMC demonstriert die Fähigkeiten des Igloo 2 FPGA und SmartFusion2 SoC-FPGA zur Unterstützung von konfigurierbaren Kamera-, Imaging- und Video-Designs. Zusätzlich beinhaltet die Lösung einen Bildsensor-Schnittstellensteckverbinder sowie eine GUI-basierte Software, mit der Anwender Sensor-Display-Demonstrationen in Echtzeit konfigurieren können.

Microsemi Corporation • www.microsemi.com

- Anzeige -

Skalierbarer i7-Controller mit fünf PCIe/PCI-Slots

Der Industrie-Controller Nuvo-6000 überzeugt als lüfterloser Embedded-PC mit seinen fünf PCIe/PCI-Erweiterungsslots. In der Version Nuvo-6032 lässt sich das System mit je einer x16-PCIe-Karte und einer x8-PCIe-Karte sowie drei PCI-Karten bestücken. Verschiedene Intel-Core-Prozessoren der 6. Generation (Skylake) stehen zur Auswahl. Zwei GigE, vier USB 3.0 und fünf COM-Ports (RS232/485/422) ermöglichen die Datenkommunikation im Netzwerk und mit Peripheriegeräten. Für Speicheroptionen hält der IPC drei SATA-Ports und einen mSATA-Sockel bereit. Das kleinere Modell Nuvo-6002 besitzt nur einen SATA-Port und verzichtet auf die drei PCI-Slots.

Acceed GmbH • www.acceed.de



Bild: Acceed GmbH

Die lüfterlosen Controller können trotz ihrer kompakten Abmessungen von 184x225x174mm dank ihrer fünf PCIe/PCI-Erweiterungsslots mehrere einzeln eingebaute IPCs ersetzen.

FRAMOS

Seit 35 Jahren ihr Partner für Bildverarbeitung - vom Sensor zum System

WE ENABLE IMAGING

Sensoren, Kameras & Systeme
Entwicklungsunterstützung
Beratung & Support

VISION
08.-10.11.2016
Halle 1 Stand D41
Besuchen Sie uns!

www.framoss.com

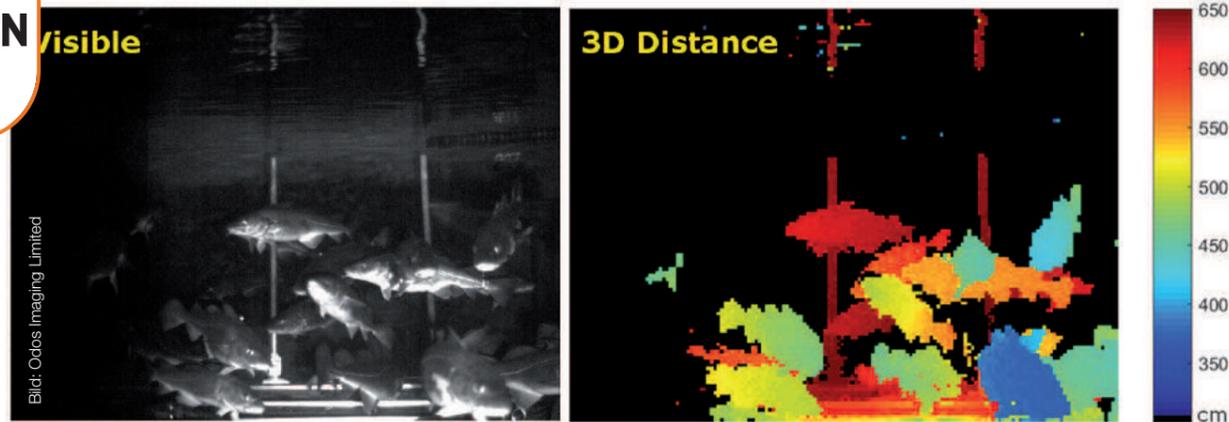


Bild 1 | 3D reconstruction and intensity image of Atlantic cod swimming in a tank during system tests at DTU Aqua, Denmark

Explore the seas

Time-of-Flight camera for underwater applications

Separately to airborne or land based systems, vision applications that operate in underwater or subsea environments pose unique challenges, yet can provide substantial value to end users. Below a shallow surface region, the absence of natural light typically requires the use of dedicated light sources. Often underwater environments are muddy or turbid, containing many small particles which scatter light and reduce the effectiveness of any illumination used. The absorption of visible light by water also reduces the overall light captured by a camera, resulting in low contrast images and a reduced range of visibility. In addition to the optical considerations, hardware must be designed to cope with high pressures and corrosive seawater.

Under the EC Horizon 2020 framework, the Utofia consortium (www.utofia.eu) has been assembled to leverage state-of-the-art imaging, illumination, and processing to provide a new vision platform for subsea operation. The project has recently delivered the first iteration of a series of three prototype underwater cameras, each of which are capable of deployment in real environments, and spanning the steps to a first commercial product. End user applications are many and varied, including the automated measurement of fish growth in commercial fish farms, as well as the surveying and mapping of the seabed, and inspection of civil structures such as dams and bridge foundations. The technical foundation for the project is the adaption of range-gating and time-of-flight (ToF) techniques to the underwater environment, allowing the system to capture high-contrast images

in turbid situations and also supply 3D information to users.

Range-gated images

Range-gating is a technique where pulses of light are used to illuminate a scene, similar to a conventional camera flash, but synchronized with the exposure period of the camera. With precise timing, and only opening the camera exposure after the pulse has been emitted, the camera will only capture light reflected from objects further away than a certain distance from the camera. In effect, different 'slices' of the scene are imaged with each slice corresponding to a different distance from the camera. This principle can be used to either remove the effects of scattered light, or extract 3D information from the scene. Key requirements for range-gating are a pul-

sed light source and precise control over the relative timings of the illumination pulses and the camera exposure, together with very fast, global 'gating' of the image sensor. Within the Utofia project OEM laser specialist Bright Solutions has developed a new class of low-jitter active Q-switched lasers, which are combined with a 1.3MP ToF camera from Odos Imaging. This combination of hardware provides nanosecond pulses of green light at very high powers and fast repetition rates, whilst the ToF camera has been adapted to operate in a range-gating mode, both controlling the laser emission and perfectly synchronizing the exposure time. The fast repetition rates of the laser are combined with high-speed gated capture by the camera, allowing the storage of entire sequences of range-gated images within onboard memory. By capturing a complete

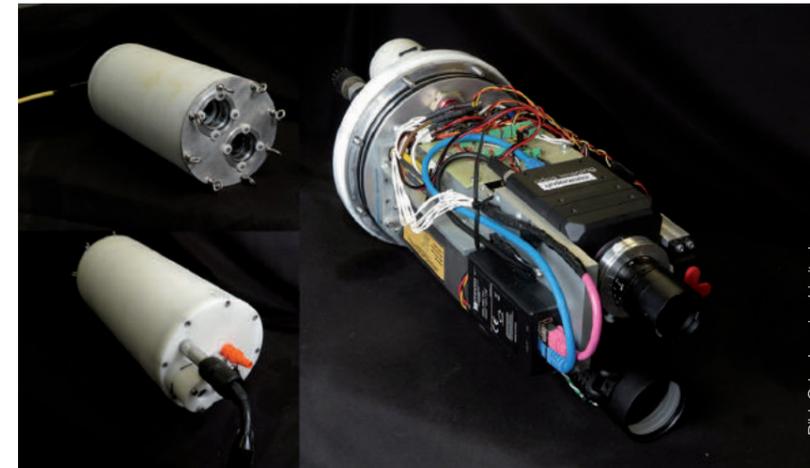


Bild 2 | The Utofia underwater camera system assembled by Sintef, Norway, showing housing and internal components.

sweep of different time gates a 3D snapshot of the scene can be reconstructed. Specific algorithms have been developed by the project coordinator Sintef which process the raw range sweeps to extract distance information. Initially developed to run on a control PC, these algorithms are currently being embedded directly within the camera's central FPGA processing unit to allow real-time underwater 3D reconstruction.

Positive first results

Early tests during deployment with the first UTOFIA camera system have produced

positive results, with the system providing both improved contrast in turbid situations, as well as robust 3D reconstruction. Very efficient rejection, by the camera, of back scattered light within the first meter, where the scatter is strongest, has been demonstrated using range-gated operation. Side by side comparisons with conventional cameras, have shown that the range-gating approach at least doubles the effective range of visibility when scattering is present. The algorithms developed with the project have produced a 3D reconstruction with centimeter scale resolution demonstrated at a distance of several meters. This level of precision is easily sufficient to esti-

mate fish sizes with greater accuracy than is currently achieved today, as well as being suited to surveys of the seabed. Importantly, it has been found that the quality of 3D reconstruction is dependent on well-defined camera pixel responses, with each pixel ideally providing an identical and linear response to the reflected light.

Outlook

The first outcomes of the UTOFIA project are showing real promise for enhanced underwater imaging, and future development within the project are expected to push the envelope of operation further. New ToF image sensor chips, developed within the project, are planned for integration into the system during 2017, providing different variants of the ultimate product, together with capabilities to suit specific applications. Beyond the operation in underwater scenarios, the technology has extensions to other complex imaging situations, such as dusty and dirty manufacturing processes, or in extremes of weather where fog, rain, or snow make unassisted imaging impossible. ■

www.odos-imaging.com

Author | Ph.D. Chris Yates, CEO, Odos Imaging Limited

- Anzeige -

SmartRay CUTTING-EDGE 3D SENSORS FOR INSPECTION, GUIDANCE AND MEASUREMENT

3D GOES HD
ECCO 75 SERIES SENSORS

HIGHEST RESOLUTION IDENTIFY SMALLER DEFECTS
INCREASED ACCURACY FOR PRECISE MEASUREMENT
LARGER FIELD OF VIEW SCAN BIGGER OBJECTS



Bild 1 | Die ToF-Kamera in wasserfestem Gehäuse: Der 3D-Sensor verbirgt sich hinter dem gelben Block unter dem Bandpassfilter, links oben sind zwei LED-Emittermodule.

Grün/blau statt IR ToF-Kamera für Unterwassereinsätze oder im Stahlwerk

Meist finden ToF-Kameras dort ihren Einsatz, wo junge Menschen vor Bildschirmen herum hüpfen und wild gestikulieren, um eifrig in einer virtuellen Welt Punkte zu sammeln. Mit steigender Geschwindigkeit zieht diese Technologie auch in andere Anwendungsbereiche ein, wie z.B. der berührungslosen Interaktion in Autos oder OPs sowie für verschiedenste Automatisierungsaufgaben wie das Zählen, Klassifizieren und Verfolgen von Objekten. Ein ToF-System mit grün/blauer Beleuchtung ermöglicht jetzt neue Anwendungen.

ToF-Kameras sind aktive Systeme, welche die Umgebung mit moduliertem Licht bestrahlen und aus dem aufgenommenen Antwortsignal pro Pixel eine Phasenverschiebung und daraus die Distanz berechnen. Um Menschen durch die Beleuchtung nicht zu stören, werden dabei LED-Arrays eingesetzt, die im nahen Infrarot strahlen (840 oder 950nm), welches für das menschliche Auge unsichtbar ist. Gleichzeitig werden die Sensorchips mit Bandpass-Filtern gegen Streulicht anderer Wellenlängen abgeschirmt. Die Sensorpixel selbst sind mit einem CMOS-Verfahren realisiert und daher nicht nur in Bereich des nahen Infrarot sensitiv, sondern können mit abgestimmten LEDs und Filtern auch mit anderen Wellenlängen betrieben werden - je

nach Chip mit abnehmender Empfindlichkeit bis ins blaue (450nm).

Grün/blau Beleuchtung

Benutzt man eine Kamera mit derart kurzen Wellenlängen, lassen sich bisher problematische Anwendungsfelder erschließen: Wasser beispielsweise absorbiert infrarotes Licht besonders gut. Handelsübliche ToF-Sensoren sind dort bis maximal 15cm einsetzbar, während eine Kamera mit blauer Beleuchtung problemlos Distanzen von drei Metern und mehr vermessen kann. Mit einem Prototypen wurde eine Kamera umgesetzt, die sowohl mit grüner als auch blauer Beleuchtung betrieben werden kann, denn in diesem Wellenlängenbereich ist Wasser besonders

durchsichtig. Im Zuge der Entwicklung wurde nicht nur die Distanzberechnung adaptiert – bedingt durch die geänderte Lichtgeschwindigkeit unter Wasser - sondern auch eine flexible Rückprojektion aus den Polarkoordinaten der Kamera in ein euklidisches 3D-Modell das unterschiedliche Luft-Wasser-Übergänge wie flache Sichtfenster oder Bullaugen berücksichtigt. Ähnlich zeigt sich das Bild wenn zu viel Infrarot im Spiel ist: Die Überwachung von Brennvorgängen wie glühender Kohle oder das Detektieren von Schadstellen in heißen Schamottierungen ist mit NIR-Kameras nur schwer realisierbar da die Sensorpixel durch die vorhandene Infrarotstrahlung schnell überbelichten. Bei Aufnahmen in einem kurzwelligen Spektralbereich lässt sich das Störsignal minimieren,

wodurch auch das Tracking heißer Objekte umgesetzt werden kann. Bei geeigneter Wahl der Beleuchtung ließe sich das System auch in der Automation von Erntemaschinen einsetzen: Neben der Distanzinformation, könnte eine Amplitudenauswertung eine bessere Abgrenzung zwischen Frucht, Blättern und Boden ermöglichen, wenn sich das Absorptionsverhalten entsprechend unterscheidet. Bei wenig Restlicht ließe sich auch durch das Mischen mehrerer Farben eine native multispektrale 3D-Kamera realisieren.

Getrennter Sensor und Beleuchtung

Der Kameraprototyp wurde gemeinsam mit Bluetech auf einer bestehenden Hardware-Architektur aufgebaut. Dank eines ARM-Prozessors mit vier Kernen lassen sich komplexe Applikationen lokal umsetzen. Das eingesetzte Software-Framework

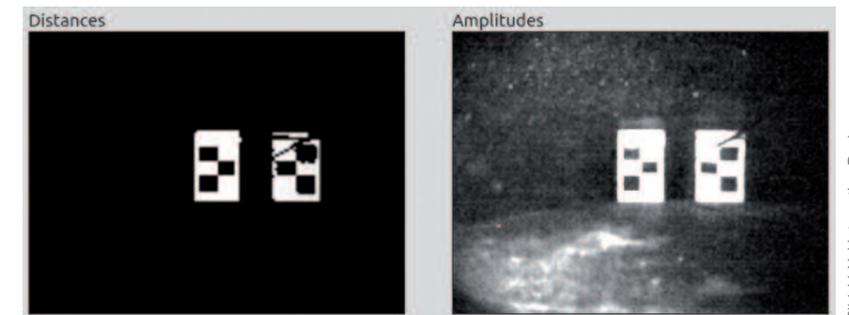


Bild 2 | Aufnahmen aus dem Messkanal (Entfernung Test-Target 3m): Im Distanz- und Amplitudenbild sind sowohl das Target, als auch interne Reflektionen an der Wasser-Luft-Grenzfläche zu sehen.

ermöglicht einen rasche Parametrisierung und Erweiterung auf spezifische Anwendungsfälle, da es auf einem Datenfluss-basierten Filterkonzept basiert, das um eigene funktionale Blöcke erweitert werden kann. Neben dem voll integrierten System, ist eine zweite Variante in Aufbau, die es ermöglicht Sensor und Beleuchtung via Kabel 30cm getrennt zu verbauen, was

Vorteile bei der Abschirmung von Streulicht bringt und eine bessere Integration in kleine Stauräume ermöglicht.

www.voxel.at

Autor | Dr. Simon Vogl, Geschäftsführer, Voxel Interaction Design

Das exklusive Fachmagazin für Anwender und Integratoren von Robotik-Systemen



Code scannen, am Gewinnspiel teilnehmen und Gratis-Ausgabe sichern. robotik-produktion.de/gewinnspiel

Gewinnen Sie mit der neuen Fachzeitschrift ROBOTIK UND PRODUKTION



1. Preis **MacBook Air**



2. Preis **Samsung TV**



3. Preis **Bose @Solo 15 TV**



10x **EasyAcc**

Teilnahmebedingungen unter www.robotik-produktion.de/gewinnspiel. Es gelten die AGBs der TeDo Verlag GmbH

TeDo Verlag GmbH
www.tedo-verlag.de | info@tedo-verlag.de

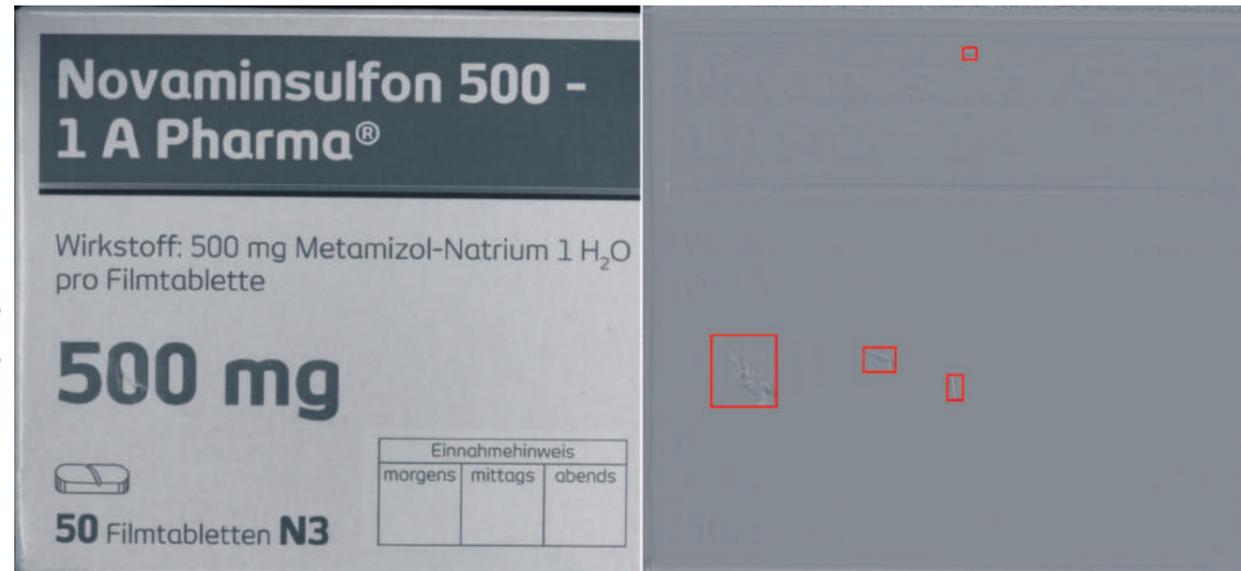


Bild 1 | Aufnahme der bedruckten Oberfläche einer Verpackung unter Aufsichtbeleuchtung. Durch Verwenden eines Photometric-Stereo Systems wird die Beschädigung sichtbar.

Im richtigen Licht

Single-Image (Real-Time) Photometric-Stereo

In vielen Bereichen der optischen Qualitätsinspektion ist die Erkennung von Beschädigungen auf bedruckten Oberflächen notwendig. Werden in solchen Fällen die Objekte mit einer klassischen Aufsichtbeleuchtung ausgeleuchtet, so sind sowohl Bedruckung als auch Beschädigung im selben Kamerabild sichtbar und können nur schwer oder gar nicht mittels komplexer Bildverarbeitungsalgorithmen segmentiert werden.

Am 3D.LAB der Hochschule Ravensburg-Weingarten werden für solche Aufgabenstellungen Photometric-Stereo (PS) Systeme eingesetzt, die mittels Standard LED-Beleuchtungsmodulen realisiert werden. Photometric-Stereo steht dabei für eine Methode des Shape-of-Shading Verfahrens und wurde bereits Mitte der 80er-Jahre von C.H. Lee und A. Rosenfeld beschrieben [1]. In jüngster Zeit finden PS-Systeme zunehmend in der industriellen Qualitäts- und Oberflächenprüfung Verbreitung – nicht zuletzt, da mehr und mehr darauf spezialisierte Hard- und Software auf dem Machine-Vision Markt angeboten wird. Das PS-Verfahren ermöglicht die Trennung der Oberflächengestalt (3D-Information) eines Objektes von seiner Textur bzw. Bedruckung (Albedo). Für die Anwen-

dung dieses Verfahrens werden mindestens drei Bilder des Objektes benötigt, die zeitlich sequentiell aus unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen und bei gleicher Kameraposition aufgenommen werden. Das Verfahren berechnet dabei die Oberflächengestalt eines Objektes aus den Grauwerten der Bilder, die aus den geometrischen und spektralen Eigenschaften der Lichtquelle beeinflusst werden. Das Verfahren eignet sich nicht für die absolute 3D-Rekonstruktion eines Objektes, vielmehr berechnet es das Gradientenfeld der Objektoberfläche. Die 3D-Oberflächengestalt wird über die anschließende Integration des Gradientenfeldes bestimmt. Für diese Berechnungen werden eine Reihe von Bedingungen angenommen: so geht man in der Regel von parallelen Lichtquellen aus, die

bei konstanter Strahlungsintensität und aus bekannter Strahlungsrichtung das Objekt beleuchten und bei der Objektoberfläche wird angenommen, dass sie mit gleicher Intensität in alle Richtungen rückstrahlt (Lambert'sche Oberfläche). Für eine Übersicht und detaillierte Beschreibung des Verfahrens und seiner Einschränkungen sei auf den Artikel von Zhang et al. [2] verwiesen.

Oberflächenprüfung

Photometric-Stereo ist eine effiziente Methode um selbst kleine Defekte auf bedruckten Oberflächen zu detektieren. Bild 1 zeigt wie PS verwendet wird um Beschädigungen und Defekte auf bedruckten Verpackungen zu finden. Bei dieser Applikation ist es bei einer normaler Aufsichtbe-

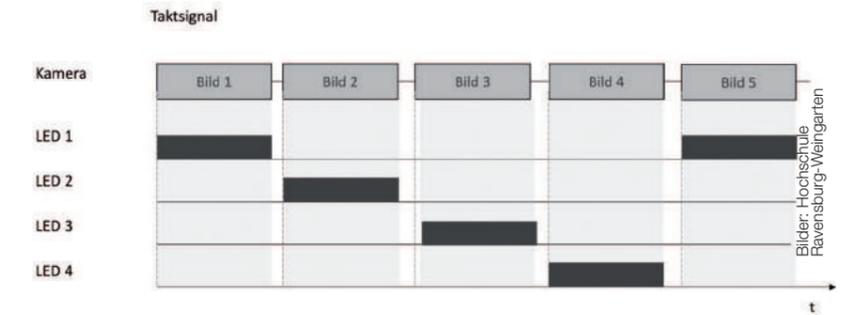


Bild 2 | Schematischer Aufbau des PS-Systems bestehend aus Standard LED-Modulen (links). Taktsignal für ein PS-System bestehend aus vier LED-Modulen (rechts).

leuchtung schwierig, die im rechten Bild markierten Defekte zu detektieren. Typische Anwendungen sind: Inspektion bedruckter und lokal gekrümmter Oberflächen, OCR bei geprägten oder gravierten Lettern, wie z.B. auf Autoreifen, Lesen von Brailleschrift, usw.

LED-Modul und -Controller

Am 3D.LAB werden IR, UV sowie R,G,B und weiße LED-Beleuchtungen vom Typ LIM-x sowie der LED-Controller DPA1024 des Herstellers OPTMV eingesetzt. Die Auswahl der Wellenlänge erfolgt dabei abhängig von der Objektoberfläche. Zur Berechnung der 3D-Oberfläche bzw. des Gradientenfeldes nach dem PS-Verfahren

werden Module der Softwarebibliothek Halcon eingesetzt. Die verwendeten LED-Beleuchtungen bestehen aus vier quadratisch angeordneten LED-Modulen, wobei der Neigewinkel jedes Moduls individuell eingestellt werden kann und jedes LED-Modul individuell über den LED-Controller in der Helligkeit gesteuert und getriggert wird. Eine selbstentwickelte Schaltung generiert dabei bei jeder Bildaufnahme die benötigten n-Triggersignale für den LED-Controller und sorgt somit für den korrekten zeitlichen Ablauf der Bildaufnahme.

Bewegte Objekte in Echtzeit

Um bewegte Objekte, z.B. solche die mittels Förderband bewegt werden, in Echtzeit zu prüfen, stellt diese sequentielle Beleuchtungsmethode eine Einschränkung dar. Abhängig von Objektgeschwindigkeit und Beleuchtungstakt resultiert Bewegungsunschärfe, die den Einsatz des Verfahrens stark limitiert. Möchte man das Objekt mit einer einzigen Bildaufnahme prüfen, so kann man dies mittels spektraler Trennung der Beleuchtung erreichen. Das Prinzip des Ansatzes bleibt dabei gleich: das bewegte Objekt wird aus drei unterschiedlichen Richtungen beleuchtet. Statt farblich glei-

che LED-Module und eine Grauwertkamera zu verwenden, werden rote, grüne und blaue LED-Module und eine Farbkamera eingesetzt. Die in der Farbkamera integrierten Farbfilter sorgen dabei für die spektrale Trennung der Bilder. Jedes der dabei resultierenden R-, G- und B-Komponentenbilder trägt eine unterschiedliche Richtungsinformation, die anschließend für die Rekonstruktion der Oberflächennormalen verwendet wird. Dieses Verfahren wird ebenfalls auf Basis der beschriebenen Komponenten im 3D.LAB eingesetzt. Wesentliche Einschränkung des Verfahrens ist die unter Umständen unterschiedliche Wechselwirkung der drei Wellenlängen mit der Objektoberfläche und die reduzierte Bildauflösung.

www.hs-weingarten.de

Literatur

- [1] C.-H. Lee, A. Rosenfeld. An approximation technique for photometric stereo. Pattern Recognition Letters, 2:339-343, 1984
- [2] Zhang R, Tsai PS, Cryer JE, Shah M: Analysis of shape from shading techniques. IEEE CVPR June, 1994; 377-384

Autor | Prof. Dr. Jörg Eberhardt, Leiter 3D.LAB und Steinbeis Transferzentrum Vision Systeme Hochschule Ravensburg-Weingarten

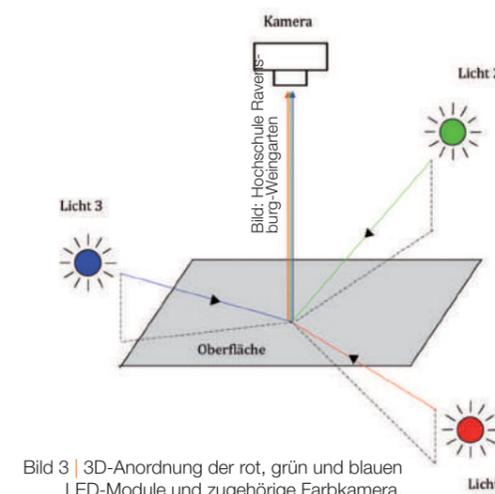


Bild 3 | 3D-Anordnung der rot, grün und blauen LED-Module und zugehörige Farbkamera.

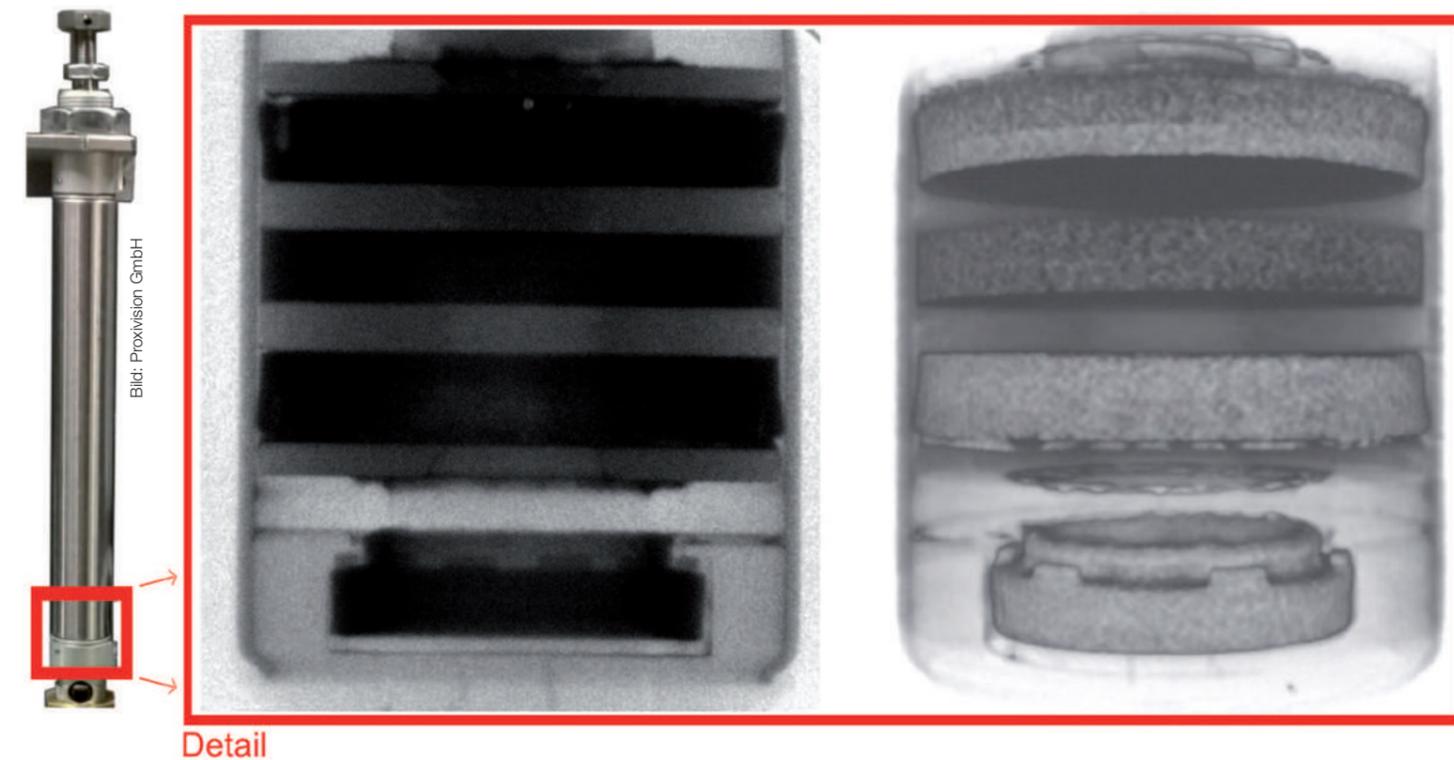


Bild 1 | Neutronenradiographie (Mitte) und Tomographie (rechts) eines Pneumatik-Zylinders (links). Der aufgenommene Bereich ist rot markiert. Aufgenommen am Conrad Instrument des HZB.

Tiefe (Ein-)Blicke

Neutronenkamera für zerstörungsfreie Materialprüfungen

In den letzten Jahren haben sich bildgebende Verfahren für die zerstörungsfreie Prüfung (NDT) enorm weiter entwickelt. Ging es früher um die reine Verbesserung von visuellen Prüfvorgängen, so werden heute Verfahren eingesetzt, die weit über die Fähigkeiten des menschlichen Sehens hinausgehen. Man ist geneigt, vom 'Sichtbaren des Unsichtbaren' zu sprechen.

Nicht sichtbare Strahlung im ultravioletten Bereich sowie Röntgenstrahlung haben sich mehr und mehr etabliert und sind in Prüfanwendungen der Automobilindustrie, Luftfahrt und Medizintechnik nicht mehr wegzudenken. Im Bereich der Durchstrahlungsprüfung hat die Tomographie, die dreidimensionale Auswertung von Bildern, durch ihre breite Verfügbarkeit immer mehr an Bedeutung gewonnen. Vor- und Nachteile dieser

Verfahren hängen primär vom Einsatzfall ab. So ist die Durchstrahlung von Objekten mit Röntgenlicht ein gängiges und präzises Verfahren, um das Innere von Werkstücken zu untersuchen. Röntgenstrahlung durchdringt Metalle naturgemäß schlechter als weniger dichte Materialien wie etwa Kunststoffe oder Gummi. Daher lassen sich solche leichten Materialien nur schwer mittels Röntgen darstellen, wenn Metallwände im Weg sind.

Alternative zu Röntgenstrahlung

Haben wir jedoch den Bedarf, solche Materialien durch Metall hindurch zu sehen, so können wir Neutronenstrahlung einsetzen. Diese stellt eine besondere Form der Strahlung dar, da sie kaum elektromagnetisch beeinflussbar ist. Beim Durchdringen eines Materials werden Neutronen nicht von den Elek-

tronen abgeschwächt, wie etwa Röntgenstrahlung, sondern durch Stöße mit den Atomkernen. Dies führt zu einem wesentlichen Unterschied: Neutronen durchdringen Metalle mit schweren Kernen deutlich besser als Kunststoffe und andere Materialien mit eher leichten Kernen. Am besten versteht man den Unterschied an einem Beispiel. In der Mitte von Bild 1 ist die Neutronen-Aufnahme eines Pneumatik-Zylinders (links) abgebildet. Die Metallhülle ist hell zu sehen, da sie die Neutronen kaum abzuschwächen vermag. Die Dichtungsteile jedoch, welche Röntgenlicht kaum abschwächen würden, erzeugen im Neutronenbild einen sehr ausgeprägten Kontrast und lassen sich somit präzise darstellen. Man spricht daher auch von einer zu Röntgenaufnahmen komplementären Technik. Im genannten Beispiel besteht die Aufgabe darin, die Dichtungen im Zylinder zu überprüfen, ohne das Gehäuse zu öffnen. Zunächst wird deutlich, dass die Gehäuse- und Dichtungsstrukturen sich schon in der zweidimensionalen Darstellung deutlich unterscheiden lassen. Durch die Aufnahme mehrerer Bilder und der Drehung des Prüfobjektes nach jeder Aufnahme, kann ein dreidimensionales Bild erzeugt werden (Bild1, rechts). Dieses zeigt nicht nur die unterschiedlichen Materialien auf, sondern ermöglicht auch die Detektion von dreidimensionalen Strukturen der Dichtungen.

Spezielle Neutronendetektoren

Um Neutronenstrahlung sichtbar machen zu können, sind spezielle Detektoren notwendig. Diese müssen zum einen empfindlich auf die Strahlung reagieren, zum anderen, um ein Bild zu erhalten, die räumliche Verteilung der Strahlung möglichst unverzerrt aufnehmen. Der in Bild 2 dargestellte Bildwandler ist in der Lage, diese Anforderungen zu erfüllen. Neutronen werden in einer speziellen Mikrokanalplatte direkt in einen Elektronenpuls im Vakuum umgewandelt. Dieser wird außerhalb der

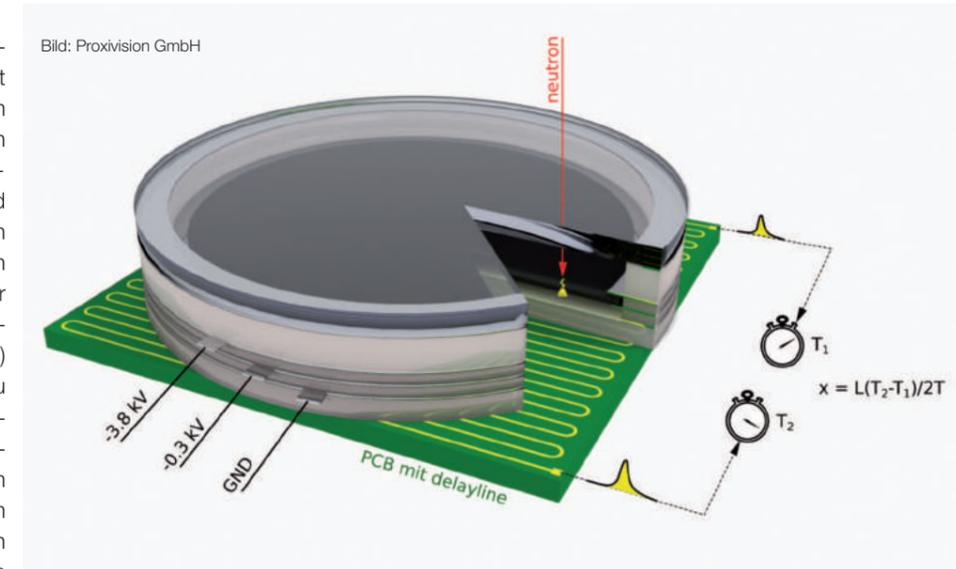


Bild 2 | Prinzipskizze des flugzeitauflösenden Sensors der Neutronenkamera

Röhre erfasst und Position sowie Ankunftszeit daraus ermittelt. Die Bestimmung dieser Größen erfolgt durch zwei Delaylines, in welchen durch das Signal jeweils ein Puls induziert wird, der in Richtung beider Enden wandert. Aus der Differenz der Ankunftszeiten lässt sich dann die ursprüngliche Position auf der Delayline bestimmen. Neben der Position erhält man mit diesem Ansatz auch die Ankunftszeit des Neutrons. Diese spielt bei gepulsten Quellen eine besondere Rolle, da sich daraus die Geschwindigkeit der Neutronen und damit deren de-Broglie Wellenlänge ergibt. Stark vereinfacht ausgedrückt messen wir also die Farbe jedes Neutrons zusammen mit seiner Position.

Orts- & zeitauflösender Detektor

Welche Bilder Neutronen erzeugen, hängt im Detail von dieser Farbe (Wellenlänge) ab. Ein praktisches Beispiel ist das Bragg-Edge Verfahren, bei welchem je ein Bild der Probe für viele verschiedene Wellenlängen aufgenommen wird. Dabei findet man bei bestimmten Wellenlängen einen plötzlichen Anstieg in der Helligkeit einzelner Bildpunkte.

Aus der Lage der Sprungkanten lassen sich lokale Veränderungen in der Gitterkonstante und somit z.B. Phasenumwandlungen im Volumen von Stählen unter Belastung feststellen. Der große Vorteil eines orts- und gleichzeitig zeitauflösenden Detektors besteht darin, dass man die Bilder aller Wellenlängen gleichzeitig aufnehmen kann, ähnlich wie mit einer multispektralen Kamera. Mit herkömmlichen Bildaufnahmesystemen muss man jede Wellenlänge per Monochromator einstellen und somit ein Bild nach dem anderen aufnehmen. Die gleichzeitige Messung führt also zu einer enormen Zeitersparnis. ■

www.proxivision.de

Autoren | Dr. Oliver Merle, Produktmanager Detector Applications und Rolf-Jürgen Ahlers, Geschäftsführer, Proxivision GmbH

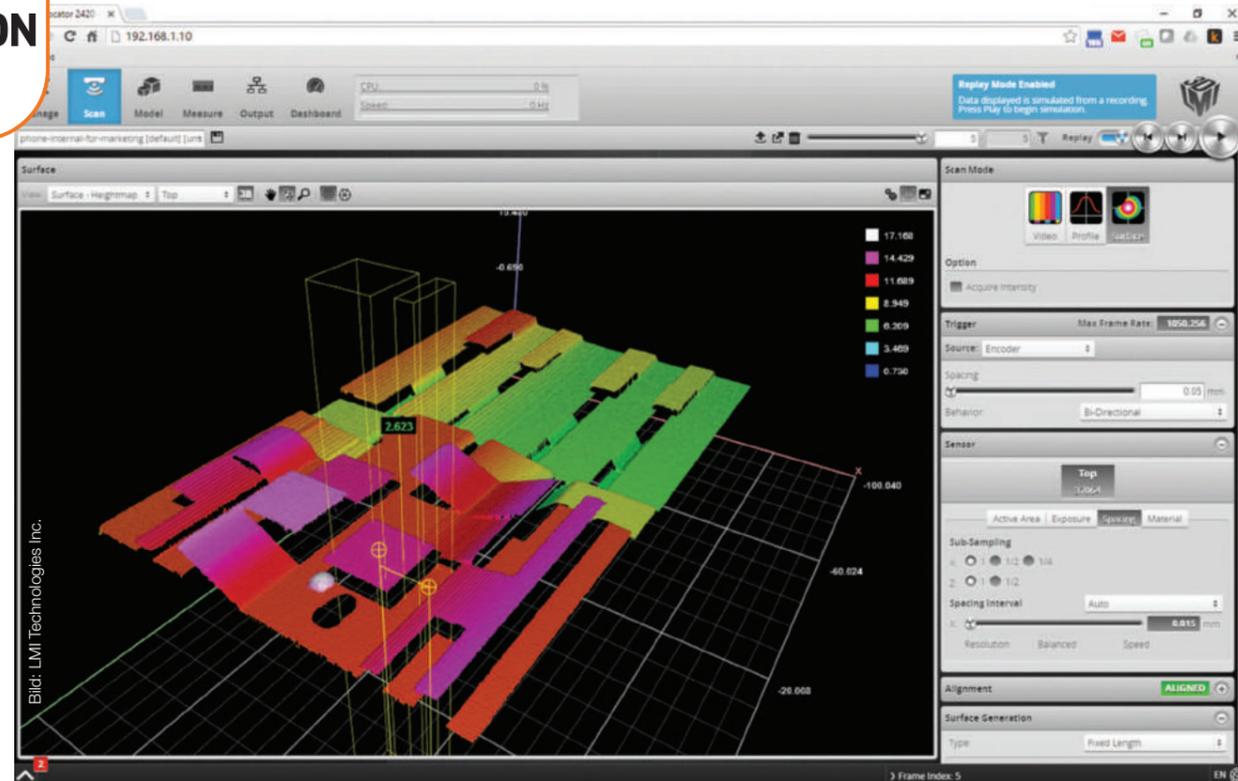


Bild 1 | Eigene Messwerkzeuge können mit dem Gocator Development Kit (GDK) direkt in den 3D-Sensor integriert werden.

Eigene Messwerkzeuge

Kundenspezifische Firmware für intelligente 3D-Sensoren

Das Gocator Development Kit (GDK) erweitert die Flexibilität des intelligenten 3D-Sensors Gocator und ermöglicht die Erstellung kundenspezifischer Firmware. Die Anpassung der Firmware wird ermöglicht durch ein speziell entwickeltes Software Development Kit (SDK).

Während SDKs typischerweise eingesetzt werden um einen Sensor zu konfigurieren, die Messung zu starten/stoppen oder Rohdaten auf einen PC zu übertragen, ermöglichen sie es nicht, den Sensor mit eigenen Messwerkzeugen zu erweitern. SDKs kamen bisher als Schnittstelle zwischen Sensor und spezifischer PC-basierter Datenauswertung zum Einsatz. Das GDK ermöglicht dank der integrierten Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio die Integration spezifischer Algorithmen direkt in den 3D-Sensor bzw. dessen Weboberfläche und erlaubt so eine Erweiterung des Gerätes mit eigenen Mess-

werkzeugen. Insbesondere ermöglicht es die Entwicklung eigener Messwerkzeuge, welche, integriert in die Firmware, Zugriff auf Datenströme, Ereignisse und Elemente der Benutzeroberfläche des Gocator Echtzeitbetriebssystems bieten. Das GDK bietet somit vollen Schutz des geistigen Eigentums (IP) und erlaubt es, schnell auf neue Anforderungen vor Ort zu reagieren.

Spezifische Anpassungen

OEMs und Systemintegratoren (SI) können mittels eigener 2D- und 3D-Algorithmen jedes Standardgerät an die verschiedenen

Anforderungen der Messaufgaben anpassen. Eigene Messwerkzeuge können in einer Verarbeitungskette mit Standardmesswerkzeugen verwendet werden. So ist es möglich, Daten vorzuerarbeiten, um robustere Messergebnisse zu erlangen. Das GDK bietet eine Reihe von Diensten, die das Erstellen eigener Messwerkzeuge vereinfachen. So werden z.B. Parameter Panels, Drag'n'Drop ROIs und spezifische Grafikelemente automatisch generiert. Anwender können damit die Parameter der Messwerkzeuge definieren, wodurch die Parameteranzeigen in der Oberfläche automatisch erstellt werden. Ebenso können

ROIs (Region of Interest) definiert werden, bei denen automatisch ein rechteckige 3D-ROI erstellt wird. Auch die Definition spezifischer Grafikelemente ist möglich, um Messwertergebnisse als Überlagerung zu den 3D-Daten anzuzeigen.

Emulatortest ohne Sensor

Die hardwarenahe Programmierung des GDK ermöglicht das Erstellen eigener Firmware Versionen, die Messalgorithmen mit maximaler Sensorgeschwindigkeit bis 32kHz ausführen. Die eigenen Messwerkzeuge können Abstandsdaten (z.B. in Form verschiedener Filter) bis zu komplexen 3D-Oberflächendaten ebenso verarbeiten, wie die integrierten Messwerkzeuge (z.B. Strip, Surface Plane, Senkbohrung). Anwender können die Messergebnisse mittels der zahlreichen Ausgabeoptionen (analog, digital, Ethernet, SPS-Protokolle) ausgeben. Über das SDK bzw. Bibliotheken von Drittanbietern lassen sich so komplette kundenspezifische Lösungen entwickeln. Aufgenommene Daten können mittels des Emulators wiedergegeben werden. Eigene Algorithmen lassen sich somit im Emulator testen, ohne dass ein physikalischer Sensor benötigt wird. Somit ist es

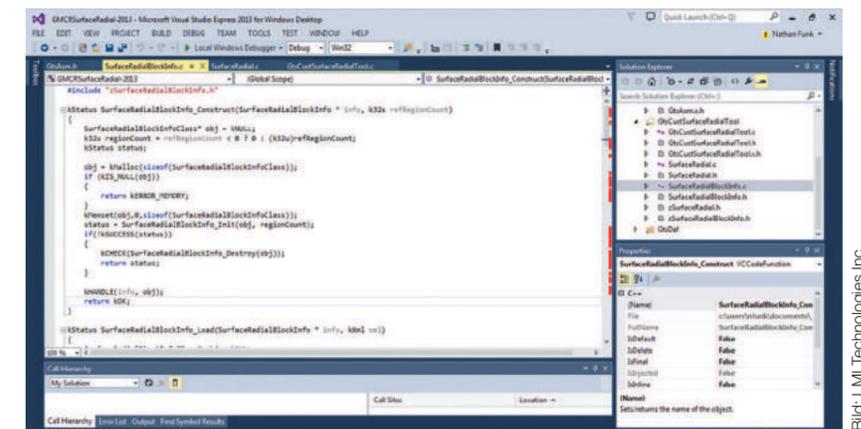


Bild 2 | Entwickler können kundenspezifische Messwerkzeuge direkt auf dem Gocator entwickeln.

möglich, Algorithmen und Lösungen bequem am Schreibtisch zu entwickeln und zu testen, bevor die gesamte Lösung in der Anlage installiert wird. Anwendungsbeispiele für das GDK sind:

- Die Lösung des Messproblems erfordert einen Messalgorithmus, der nicht in den Standardmesswerkzeugen implementiert ist. Ein kundenspezifisches Messwerkzeug wird mittels GDK entwickelt und auf dem Sensor installiert.
- Die Lösung des Messproblems erfordert spezifisches Filtern der Gocator 1000

(G1) Profildaten. Ein Filteralgorithmus (z.B. Median, Hochpass, Tiefpass) wird mittels GDK implementiert.

- Der Kunde hat bereits eigene Messalgorithmen entwickelt und eliminiert den PC, indem er die Algorithmen mittels GDK direkt auf den 3D-Sensor implementiert.

Das SDK ist frei verfügbar und benötigt einen Gocator 3D-Smart Sensor mit der Firmware 4.x.

www.lmi3d.com

Anzeige



inos, the solution provider to the worldwide automotive industry

We cover all applications along the production

- Built verification
- BestFit technology
- Gap & Flush in motion and stop & go
- Inline gauging & metrology
- Robot guidance
- Comprehensive data analysis and statistics

Your partner for smart and reliable machine vision

inos Automationssoftware GmbH
Stuttgart | Germany | Phone: +49 711 686897-0
sales@inos-grenzebach.com

www.inos-automation.de



Member of **INGRENZBACH**

VISION
 Halle 1
 Stand D56
 Halle 1
 Stand F53
 Halle 1
 Stand E52



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Die vierte Generation

Shape-from-Shading zur Inspektion glänzender Oberflächen

Die Oberflächeninspektionssysteme CVS Trevista Surface, Cylinder und Multiline sind jetzt in der vierten Generation verfügbar. Die X4-Modelle ermöglichen schnellere Bildaufnahme und verfügen über ein größeres Messfeld als bisher.

Zur effektiven Einarbeitung in die Trevista-Systeme bietet Stemmer Imaging spezielle Schulungen im Rahmen der European Imaging Academy an.

Die prinzipielle Idee hinter allen Modellen der CVS Trevista-Baureihe klingt verblüffend einfach: Beleuchte ein Prüfobjekt aus verschiedenen Richtungen mit einer strukturierten diffusen Dombelichtung, setze die entstandenen Bilder zu einem synthetischen Gesamtbild zusammen und werte dieses dann aus. Das patentierte 2,5D-Verfahren namens Shape-from-Shading eignet sich speziell für die Untersuchung von Bauteilen mit glänzenden und diffus streuenden Oberflächen. Prüfmerkmale wie u.a. Kratzer, Grate, Dellen, Verfärbungen oder Schleifspuren, selbst in Ausprägungen von nur wenigen Mikrometern Tiefe, lassen sich mit diesem Verfahren deutlich sicherer erkennen als mit herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen. Die neueste Generation ist in allen drei bisherigen Bauformen als CVS Trevista Surface zur Inspektion von ebenen, ruhenden Bauteiloberflächen, CVS Trevista Cylinder zur Prüfung von zylinderförmigen Mantelflächen und CVS Trevista Multiline für die Untersuchung

von Bauteilen in rotatorischer oder translatorischer Bewegung erhältlich. Im Vergleich zu den Vorgängermodellen bietet die X4-Generation eine um den Faktor 2,5 hellere Beleuchtung und ermöglicht dadurch eine schnellere Bildaufnahme. Die Auswertung über den Algorithmus erfolgt bei einer typischen Bildgröße von 4MP um etwa 20 Prozent schneller als bisher, was insgesamt zu geringeren möglichen Taktzeiten führt. Je nach Applikation stellen die neuen Modelle außerdem ein bis zu 50 Prozent größeres Messfeld zur Verfügung: In der kleinsten Ausführung steigt der Messfelddurchmesser von 20 auf 30mm und in der mittleren Variante von 50 auf 75mm, wobei die mechanischen Anschlussmaße der Beleuchtungsdome nicht verändert wurden. Die größte Variante verfügt weiterhin über einen Messfelddurchmesser von 200mm. Auf circa 30 Prozent des Bauvolumens des Vorgängermodells reduziert wurde der Controller des Systems, was zu einem geringen Platzbedarf im

Schaltschrank führt und nur noch eine Höheneinheit erfordert. Zudem wurde die Elektronik des Controllers komplett überarbeitet und eine Temperaturüberwachung der Beleuchtung und des Controllers integriert. Für eine einfache Installation und Bedienung kann die vollständige Parametrierung des Systems über ein Parametriertool erfolgen. Das komplette System umfasst neben der Beleuchtungseinheit auch das für die jeweilige Anwendung geeignete Objektiv, die passende Kamera, die Software und einen PC, wobei der Anwender bezüglich der Softwarepakete die Wahl zwischen Sherlock (Teledyne Dalsa) oder Common Vision Blox (Stemmer Imaging) hat.

www.stemmer-imaging.de

Autor | Peter Stiefenhöfer, Leiter Marketing & Öffentlichkeitsarbeit, Stemmer Imaging GmbH

Roboterbasierte 3D-Inline-Messtechnik

Der optische 3D-Sensor Aimax cloud wurde für die roboterbasierte 3D-Inline-Messtechnik in den Bereichen Blechverarbeitung und Karosseriebau entwickelt. Der Sensor generiert 3D-Punktwolken direkt in der Produktionslinie und misst komplexe Merkmale hochpräzise und in Sekundenbruchteilen. Durch das Erfassen dichter Punktwolken bietet er die Möglichkeit mehrere Merkmale wie Biegekanten, Nieten, Flächenpunkte oder T-Pins mit nur einer Aufnahme zu messen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten bieten sich in der Prüfung von Montage und Schweißprozessen, bei Spalt- und Bündigkeitsmessungen im Rohbau und in der Endmontage in der Automobilindustrie.

Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH • www.zeiss.de/imt



Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Seine Stärken spielt der Aimax cloud bei Messungen von bisher schwer auswertbaren Merkmalen aus, wie Nieten, Muttern hinter Blech sowie charakteristischen Designlinien.

Portables Radprofilmessgerät

Das optische System Calipri Prime bestimmt in wenigen Sekunden Messgrößen von Radprofilen wie Spurkranzhöhe, -dicke, und -steilheit. Zusätzlich werden die Verschleißwerte Radbreite, Hohllauf und Überwälzung ermittelt. Das System basiert dabei auf einer Weiterentwicklung des Laserlichtschnittverfahrens, bei welchem eine Laserlinie auf das zu vermessende Profil projiziert und die Kontur mit einer Kamera erfasst wird. Einzigartig ist, dass mehrere Laserlinien zur Erfassung der Profilform eingesetzt werden, um Verkippungen und Verdrehungen des Gerätes auszuschließen und das Messgerät daher per Hand geführt werden kann.

Nextsense GmbH • www.nextsense.at



Bild: Nextsense GmbH

Calipri Prime zeigt die Verschleißwerte unmittelbar nach der Messung am Display an und überträgt die Messdaten auf Wunsch per USB-Schnittstelle.

Line Scan Cameras
 Color, monochrome, or TDi sensors
 from 512 to 8160 pixels
 Made in Germany

Interfaces: Gigabit ETHERNET, GIGAVISION, USB 3.0, CAMERA LINK

Line Scan Sensors - monochrome or color

color, monochrome

Application

Large Area Scan Macroscope
 The objective analysis of filiform corrosion

Bright-field illumination

Test plate for ISO 21227-4

Line Scan Cameras and Lasers for Research and Machine Vision

Fiber Optic Components and Fiber Coupled Laser Sources
 polarization maintaining for wavelengths 350 - 1700 nm
 Made in Germany

Laser Beam Coupler 60SMS-1-4-...

Inclined fiber coupling axis

Option: Amagnetic (Titanium) Fiber Connectors and Fiber Optic Components

PIM-Fiber Typ-Funda, SM-Fiber, Standard Fiber, Fiber with End Caps

Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators
 Wavelengths 405 - 2050 nm
 Made in Germany

Application: 3D Profiling and Process Control

VISION

World's leading trade fair formachine vision

Visit us: Hall 1.0, Booth 1.A.02
 Nov. 08.-10.2016 Messe Stuttgart

Special Developments and Customized Solutions
 Optics Components for Space Applications



Bild: ifm Electronic GmbH
Die intuitive Parametriersoftware erlaubt die einfache Einstellung der kameraspezifischen Parameter.

Echtzeit-3D-Kamera mit 23.000 Bildpunkten

Auf einen Blick sieht die 3D-Kamera auf Basis der PMD-Technologie unterschiedlichste Gegenstände und Objekte in ihren räumlichen Dimensionen. Herzstück des Gerätes ist ein neuer Bild-Chip mit 23.000 Empfangselementen. Die Ausgabe erfolgt über Grauwert- und Distanzbild, die Auswertung ist mit marktüblichen Bibliotheken mühelos möglich. Im Gegensatz zu Laserscannern, die jeweils nur ein Empfangselement aufweisen, ist der Bild-Chip des neuen Gerätes der Baureihe O3D mit 23.000 Bildpunkten ausgestattet. Daher besitzt die 3D-Kamera keine beweglichen Komponenten und ist somit verschleißfrei und robust.

ifm electronic GmbH • www.ifm.com



Bild: Sick AG
Die in die SIM4000 integrierte Bibliothek Halcon ermöglicht die Lösung anspruchsvoller Bildverarbeitungsaufgaben.

2D- und 3D-Daten zu einer Punktwolke fusionieren

Die Sensor Integration Machine SIM 4000 eröffnet zusätzliche Wege zur Applikationslösung. Daten von Sick-Sensoren und -Kameras können zu einer Punktwolke fusioniert, ausgewertet, archiviert und übertragen werden. Für 2D- oder 3D-Kameras stehen 8-GigE-Schnittstellen zum Teil mit Power-over-Ethernet zur Verfügung. Über IO-Link können Sensoren zur Abstand- und Höhenmessung eingebunden werden. Aufgrund des Mehrkernprozessors mit Hardwareunterstützung erlaubt die SIM4000 Bildvorverarbeitung und Handling von Eingangs- und Ausgangssignalen in Echtzeit.

Sick AG • www.sick.de

High-End-Vision-Plattform

Die dritte Generation der High-End-Bildverarbeitungsplattform XG-X überzeugt mit höheren Leistungsdaten von Controller-Hardware und Software. Extreme Datenmengen von hochauflösenden Kameras (bis zu 21MP) und 3D-Sensoren erfordern extreme Rechenleistung des Embedded Controllers, der das Herzstück des Systems darstellt. Für die Bildverarbeitungstools gibt es zudem eine neue Version des Matching-Algorithmus Shapetrax, sowie diverse neue Werkzeuge für 3D-Sensoren.

Keyence Deutschland GmbH • www.keyence.de

Die überarbeitete Prozessorarchitektur und ein deutlich erweiterter Speicher ermöglichen Applikationslösungen mit deutlich höheren Geschwindigkeiten.



Bild: Keyence Deutschland GmbH

Sensorsystem für 3D-Tiefenwahrnehmung

Das SP1 Stereovision-System bietet ein kamerabasiertes Stereovision-System, welches rein passiv arbeitet. Das Embedded System wird mit zwei handelsüblichen Industriekameras verbunden. Durch einen Vergleich beider Kamerabilder können dann 3D-Tiefendaten errechnet werden. Die hierfür nötige Rechenleistung liefert ein FPGA, der es erlaubt die nötigen Bildverarbeitungsalgorithmen direkt in Hardware abzubilden. Dadurch lässt sich eine massive Parallelisierung erwirken, was zu einer Leistungssteigerung im Vergleich zu einer softwarebasierten Bildverarbeitung führt.

Nerian Vision Technologies • www.nerian.de



Bild: Nerian Vision Technologies
Das SP1 Stereovision-System ist in der Lage die Positionen von 9Mio. 3D-Messpunkten/sec zu bestimmen.

3D-Software für Bin-Picking

Die TSVision3D-Software wurde so konzipiert und entwickelt, dass sie schnell verstanden und angewendet werden kann. Die Software zeichnet sich durch eine Ausgewogenheit zwischen Verarbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit aus. Das System nutzt zwei integrierte Hochgeschwindigkeits-Stereokameras, die 30fps aufnehmen und dadurch in Echtzeit kontinuierliche 3D-Bilder liefern können. Während sich die Kamera der Bilderfassung und -verarbeitung widmet und die Parallaxen verarbeitet, um so die Positionen der Objekte zu identifizieren, sorgt die Software für die einfache Modellregistrierung, ohne dass komplexe CAD-Daten benötigt werden.

TM Robotics (Europe) • www.tmrobotics.co.uk

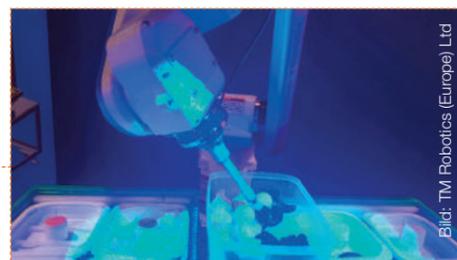


Bild: TM Robotics (Europe) Ltd
Mit TSVision3D wird das automatisierte Bin Picking zur Realität, auch wenn es um kleinere Stückzahlen und stark variierende Anwendungen geht.

200.000 Profile pro Sekunde



Bild: AT - Automation Technology GmbH
Der 3D-Sensor C5-1280-GigE ist einer der schnellsten messenden 3D-Sensoren mit Megapixel-Auflösung.

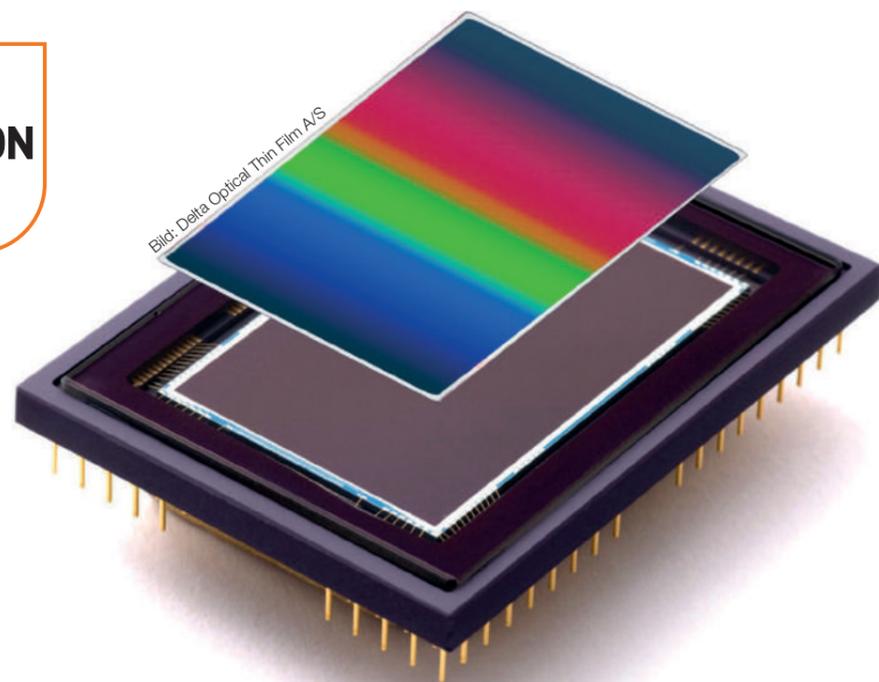
Der auf Basis des Laser-Triangulationsverfahrens arbeitende 3D-Sensor C5-1280-GigE verfügt über eine Auflösung von 1.280x1.024 Pixel und ermittelt die 3D-Daten mit einer Messgeschwindigkeit von bis zu 200.000 Profilen pro Sekunde. Mit seiner Subpixelgenauigkeit von einem 1/64 Pixel erreicht der Sensor selbst bei seiner maximalen Profilrate von 200kHz eine Dynamik von 512 Höhenwerten. Da die Profilfrequenz der Sensoren nicht vom eingesetzten Auswertungsalgorithmus abhängig ist, ist es gleichgültig, ob nun der MAX-, TRSH-, FIR-PEAK- oder COG-Algorithmus Verwendung findet.

AT - Automation Technology GmbH • www.automationtechnology.de

- Anzeige -
Für die OS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

- Anzeige -
Besuchen Sie uns zur VISION 2016 in Halle 1, Stand 1C62. 
LUMIMAX®
POWER LIGHTS
FOR MACHINE VISION

www.lumimax.de



Kontinuierlich variable Bandpassfilter für Hyperspectral Imaging Systeme können direkt auf einem Sensor montiert werden.

Mehr als nur ein paar Farben Kontinuierlich variable Filter für Hyperspectral Imaging

Hyperspectral Imaging (HSI) wird seit Jahrzehnten in Anwendungen wie Satellitenfotografie, Luftaufklärung und anderen nicht sehr preissensitiven Märkten genutzt. Klassische HSI-Kameras benutzen Gitter oder Prismen als dispersive Elemente. Die Kameras sind unhandlich, anfällig für Dejustage und teuer. Die Entwicklung alternativer Lösungsansätze macht HSI aber attraktiv für Volumenmärkte.

Kundenspezifische kontinuierlich variable Bandpassfilter (CVBPF) für CCD- und CMOS-Sensoren mittlerer bis voller Größe (z.B. 25x25mm oder 24x36mm) helfen, diese Ziele zu erreichen. Die Filter zeichnen sich durch eine hohe Transmission aus und sind im gesamten Wellenlängenbereich, in dem übliche Siliziumsensoren empfindlich sind (200 bis 1.150nm), bis auf mindestens OD4 geblockt. Die Kombination der CVBPF mit Siliziumsensoren ermöglicht die Konstruktion kompakter und preisgünstiger HSI-Detektoren, die gegenüber konventionellen Ansätzen einige Vorteile aufweisen, wie riesige Apertur im Vergleich zu Gittern oder Prismen, höhere Transmission als Gitter oder Prismen, kurze Belichtungszeiten, hohe Unterdrückung von Streulicht sowie ein exzellentes Signal-

Hintergrund-Verhältnis. Verschiedene Filter in den Wellenlängenbereichen 450 bis 850nm und 800 bis 1.100nm sind in unterschiedlichen Größen erhältlich. Wegen der diffraktiven Natur von Gittern oder Prismen erfordert deren Einsatz einen bestimmten Abstand zwischen Sensor und dem diffraktiven Element. Dies ergibt ein großes Instrument, das empfindlich auf mechanische Einflüsse reagiert. Ein schmaler Spalt wird benötigt, um eine hohe spektrale Auflösung zu erreichen. Der Spalt begrenzt die zur Verfügung stehende Lichtmenge erheblich. Das Signal-Hintergrund-Verhältnis ist typischerweise nicht besser als 1000:1. CVBPF hingegen können direkt auf dem Sensor montiert werden. Das optische Design erfordert keinen Spalt. Licht wird durch die volle Apertur des Objektivs gesammelt.

Zusammen mit der hohen Transmission wird der Detektor sehr lichteffizient, während die hohe Blockung gleichzeitig ein gutes Signal-Hintergrund-Verhältnis gewährleistet und spektrales Übersprechen reduziert. Ohne einen Spalt wird immer eine vollständige 2D-Szene abgebildet, und nicht wie bei Systemen mit Spalt ein schmaler Streifen, der spektral aufgeweitet wird. Dies erlaubt mehr Freiheiten bei der Bildaufnahme und die stereoskopische Rekonstruktion der Höheninformation aus mehreren Bildern mit verschiedenen Blickwinkeln. ■

www.deltaopticalthinfilm.com

Autor | Dr.-Ing. Oliver Pust, Director Sales & Marketing, Delta Optical Thin Film A/S

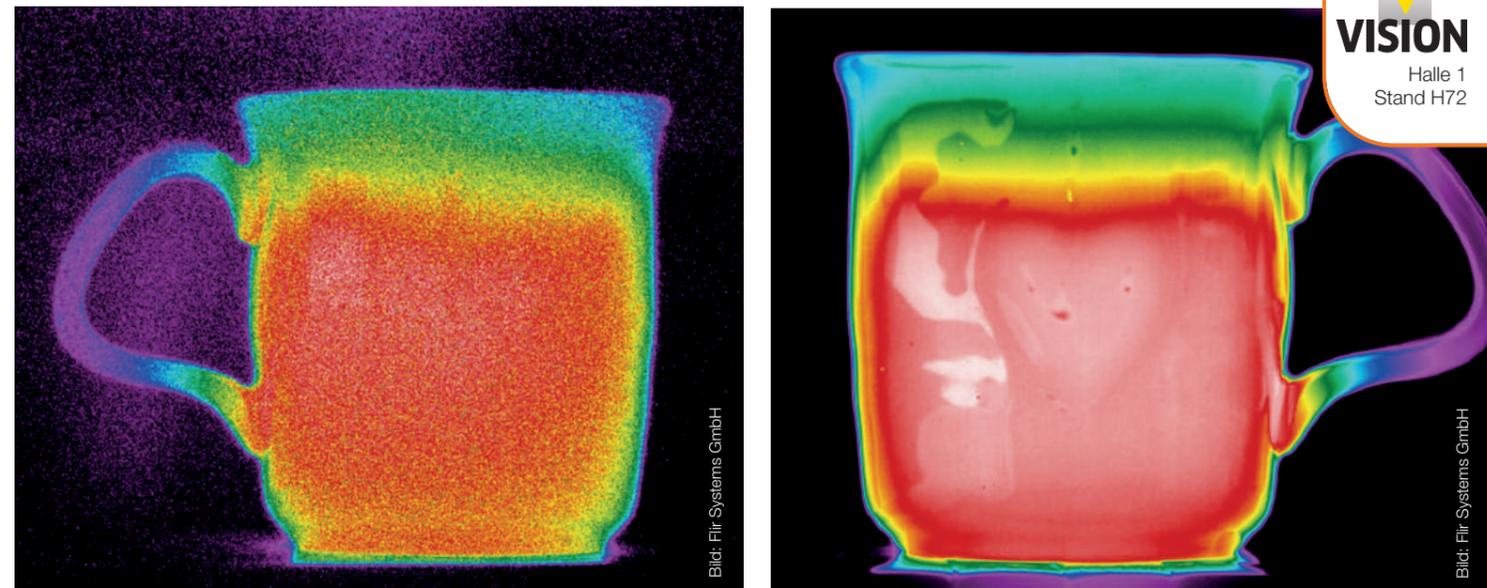


Bild 1 | Bild einer Kaffeetasse direkt nach dem Starten einer LWIR-Wärmebildkamera (a, links) mit MCT-Detektor; (b, rechts) mit SLS-Detektor (Die dargestellten Bilder zeigen eventuell nicht die tatsächliche Auflösung der Kamera. Die Bilder dienen nur zur Veranschaulichung)

Schneller und günstiger Vorteile von LWIR-Wärmebildkameras mit SLS-Detektoren

Mit der Einführung von Strained Layer Superlattice (SLS) Typ II Detektoren ist es gelungen, die Leistung von Wärmekameras auf das Niveau der integrierten Schaltkreise zum Auslesen des Bildsignals (ROICs) und der Kameraelektronik zu bringen. Durch die Integration von SLS in Wärmekameras können neue Langwellen-IR-Lösungen mit deutlichen Verbesserungen bei Geschwindigkeit, Temperaturbereich, Uniformität und Stabilität angeboten werden, die preislich zudem unterhalb analoger Detektormaterialien liegen.

SLS funktioniert sowohl im langwelligeren als auch im mittleren IR-Bereich. Die größten Leistungsvorteile ergeben sich mit entsprechender Filterung im LWIR-Band. Zu den wichtigsten Vorteilen gehören die kurzen Integrationszeiten bzw. Einzelbild-Aufnahmegeschwindigkeiten im Vergleich zu anderen IR-Kameramaterialien. In Tabelle 1 sind die Unterschiede der Leistungswerte zwischen LWIR-SLS (Tab. 1a) und MWIR-Indiumantimonid (InSb) (Tab. 1b) dargestellt. Beim Blick auf den ersten Temperaturbereich in der ersten Zeile ist erkennbar, dass die SLS-Ein-

zelbildaufnahme im Vergleich zu MWIR um den Faktor 12,6 schneller ist.

InSb-Detektorkamera

Höhere Einzelbild-Aufnahmegeschwindigkeiten ermöglichen Zeitlupenaufnahmen schneller Objekte für präzise Temperaturmessungen. Wenn die Integrationszeiten zu lang sind, werden die Aufnahmen unscharf, was die Temperaturauslesungen beeinträchtigen kann. Entsprechend ermöglichen höhere Einzelbild-Aufnahmegeschwindigkeiten auch

höhere Bildraten. Die langen Integrationszeiten bei InSb und anderen Detektormaterialien führen dazu, dass die Kameras mit Bildraten arbeiten, die unterhalb des Maximums des Detektors liegen. Ein typisches Beispiel wäre eine Kamera, die bei 640x512 mit 1.000fps aufzeichnet, aber in einem Band arbeitet, das eine Integrationszeit von 1,2ms erfordert. Die Kamera kann wegen der langen Integrationszeit ihre volle potenzielle Bildrate nicht erreichen. Dies kann zu Problemen führen, wenn Objekte aufgenommen werden, die sich schnell aufhei-

LWIR SLS Camera, f/2.5 7.5-10.5 µm		
Int T (ms)	Temp Range (°C)	Filter
0.1600 ms	-20°C to 150°C	None
0.0410 ms	55°C to 350°C	None
0.0146 ms	150°C to 650°C	None
0.0718 ms	250°C to 1000°C	ND1
0.0280 ms	400°C to 2000°C	ND1

MWIR InSb Camera, f/2.5 3.0-5.0 µm		
Int T (ms)	Temp Range (°C)	Filter
2.0205 ms	-20°C to 55°C	None
0.8442 ms	10°C to 90°C	None
0.2403 ms	35°C to 150°C	None
0.1040 ms	80°C to 200°C	None
0.0179 ms	150°C to 350°C	None
0.3218 ms	250°C to 600°C	ND2
0.0535 ms	500°C to 1200°C	ND2
0.0191 ms	850°C to 2000°C	ND2

Tabelle 1 | Leistungsdaten von (a) LWIR-SLS-Kameras und (b) MWIR-InSb-Kameras

zen. Langsames Sampling kann dazu führen, dass das Temperaturverhalten des untersuchten Teils falsch charakterisiert wird.

Größere Temperaturbereiche

Ein weiterer Vorteil der LWIR-SLS-Wärmebildkameras sind ihre größeren Temperaturbereiche. Tabelle 1a zeigt, dass die LWIR-SLS-Kamera einen Anfangstemperaturbereich von -20 bis +150°C mit einer einzigen Integrationszeit hat. Um das gleiche Temperaturband bei MWIR-InSb zu erreichen, müssten drei Integrationszeiten durchlaufen werden (Superframe). Jede würde einen anderen Temperaturbereich repräsentieren. Das Durchlaufen von drei Temperaturbereichen zur Erstellung eines Superframe für den vollständigen Temperaturbereich von -20 bis +150°C bedeutet aber, dass immer nur ein Superframe für drei von der Kamera aufgezeichnete Einzelbilder entsteht. Dies ist gleichbedeutend mit einem dreifachen Arbeitsaufwand beim Kalibrieren der Kamera sowie eine auf ein Drittel reduzierte Gesamtbildrate. Beim Blick auf Tabelle 1 sehen wir außerdem, dass noch ein weiterer Punkt beachtet werden muss: Mit LWIR-SLS-Kameras können höhere Temperaturbereiche gemessen werden, bevor ein ND-Filter notwendig wird. Die untersuchte SLS-Kamera ermöglicht ohne ND-Filter Messungen bis 650°C, eine MWIR-InSb-Kamera kann ohne ND-Filter lediglich bis 350 °C messen. Teilweise

LWIR MCT Camera f/2.0 7.85-9.5 µm	
Int T (ms)	Temp Range (°C)
0.1500 ms	5°C to 50°C
	50°C to 150°C
	150°C to 500°C
	500°C to 1500°C

Tabelle 2 | Leistungswerte einer LWIR-Kamera mit MCT-Detektor

liegt dies daran, dass SLS im LWIR-Band arbeitet, InSb im MWIR-Band. In Bild 2 ist die spektrale Strahlungsleistung eines idealen schwarzen Strahlers bei 30°C dargestellt. Die Fläche unter der Kurve steht für die Leistung innerhalb dieses Wellenbandes, die beim LWIR-Band wesentlich größer ist als beim MWIR-Band. In Bild 3 sehen wir, dass beim Aufheizen von Objekten die Kurvenmaxima der jeweiligen spezifischen Ausstrahlungen nach links wandern, die abfallenden Bereiche nach rechts. Die Leistungsänderung über verschiedene Temperaturen hinweg ist im LWIR-Band weniger dramatisch als im MWIR-Band. Deshalb kann der LWIR-SLS-Detektor Über- bzw. Unterbelichtungen innerhalb einer gegebenen Integrationszeit besser vermeiden als der MWIR-InSb-Detektor. Dabei ist zu beachten, dass die Leistungsänderung im MWIR-Band substantiell ist. Beim Aufheizen eines Objekts würde die Kamera innerhalb einer einzigen Integrationszeit schnell eine Sättigung erreichen. Insgesamt lässt sich sagen, dass mit SLS schwierige Anwendungen bearbeitet werden können, bei denen sich ein Objekt schnell über einen großen Temperaturbereich aufheizt. Die Nutzung des LWIR-Bandes ist jedoch nicht der einzige Faktor. Wenn wir LWIR-Kadmium-Quecksilber-Tellurid-Detektoren (LWIR-MCT-Detektoren) betrachten, wird deutlich, dass ihre Bereiche ähnlich begrenzt sind wie bei MWIR-InSb-Detektoren. Die LWIR-MCT-Kameras haben nicht nur kleinere einzelne Bereiche pro Integrationszeit, sondern benötigen auch bei niedrigeren Werten einen ND-Filter zum Abschneiden des Signals (Tabelle 2).

Verbesserte Uniformität und Stabilität bei geringeren Kosten

Zu den weiteren Merkmalen der LWIR-SLS-Kameras im Vergleich zu anderen gekühlten LWIR-Kameras gehören die Verbesserungen bei Uniformität und Stabilität während der Abkühlungsvorgänge, insbesondere im Vergleich zu LWIR-MCT-Kameras. LWIR-MCT-Detektoren leiden generell unter geringer

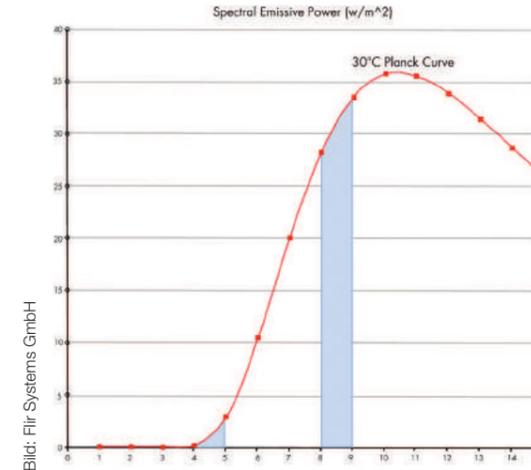


Bild 2 | Spektrale Strahlungsleistung eines idealen schwarzen Strahlers bei 30°C

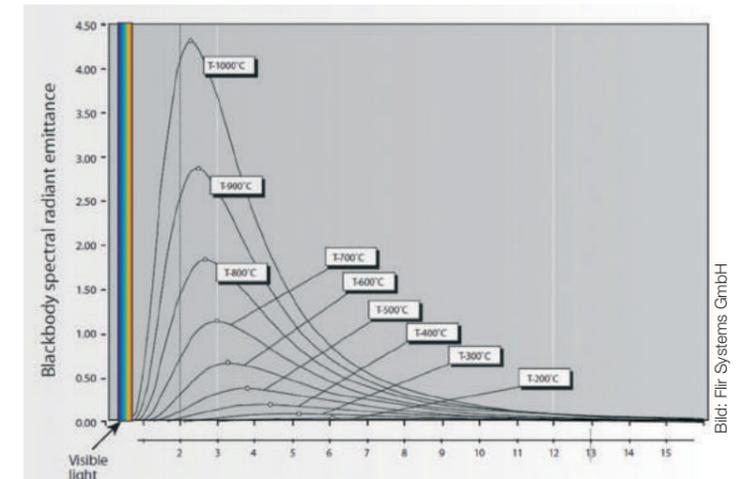


Bild 3 | Spezifische Ausstrahlungen schwarzer Körper bei verschiedenen Temperaturen

Uniformität und Stabilität. Deshalb muss nach jedem Einschalten einer LWIR-MCT-Kamera die letzte Uniformitätskorrektur erneuert werden (Bild 1a). Dies ist ein Problem bei Feldanwendungen, bei denen es ungünstig ist, wenn aufgrund von Umweltbedingungen häufig Verstärkung, Offset und problematische Pixelmaps korrigiert werden müssen. Bei solchen Anwendungen wird die Kamera häufig ferngesteuert, weil sie sich in einer Testkammer befindet oder von außerhalb einer Explosionszone gesteuert werden muss. LWIR-SLS-Kameras ähneln hier MWIR-InSb-Kameras: Messungen können direkt nach dem Einschalten beginnen (Bild 1b). Die im Labor durchgeführte Uniformitätskorrektur funktioniert auch im Feld. Es sind keine zusätzlichen Schritte notwendig. Maximal müssen einzelne Offset-Korrekturen mit dem internen NUC-Flag in der Kamera durchgeführt werden. Das NUC bleibt auch bei mehreren Abkühlvorgängen über längere Zeiträume hinweg erhalten. Bei der für diesen Artikel getesteten Kamera war seit der Erstinbetriebnahme vor einem Jahr kein neues NUC erforderlich. SLS-Kameras sind teurer als vergleichbare MWIR-InSb-Modelle, aber 40 Prozent günstiger als vergleichbare LWIR-MCT-Kameras. Wenn eine Anwendung also kürzere Belichtungszeiten, größere Temperaturbereiche oder eine spektrale Signaturen

benötigt, die nur mit gekühlten LWIR-Detektor-Kameras realisiert werden können, bieten SLS-Kameras klare Kosten- und Uniformitätsvorteile im Vergleich zu derzeit verfügbaren LWIR-MCT-Detektor-Produkten.

Fazit

SLS-LWIR-Detektormaterialien erscheinen äußerst attraktiv, weil sie eine perfekte Nische im Leistungs-/Preisspektrum belegen. Sie bieten kürzere Integrationszeiten und größere Temperaturbereiche als MWIR-InSb- und LWIR-MCT-Materialien, sowie bessere Uniformität, Stabilität und niedrigere Preise als LWIR-MCT-Kameras. Ein SLS-LWIR-Detektor ist eine perfekte Option, wenn eine Anwendung diese spezielle Mischung von Leistung und Preis verlangt.

www.flir.com/research

Autoren | Joachim Sarfels, Sales Manager Science, Flir Systems GmbH, Lothar Liebelt, freier Journalist

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
www.topacryl.ch



Innere Werte erkennen Konfokal-chromatisch im Inneren von Bohrungen messen

Dank des konfokal-chromatischen Messprinzips lassen sich Wege, Abstände und Dicke hochpräzise und schnell messen. Möglich ist dies sowohl auf diffusen als auch auf spiegelnden Oberflächen. Jetzt wurde für dynamische Überwachungsaufgaben der laut Firmenangaben weltweit schnellste konfokal-chromatische Controller vorgestellt.

Der Highspeed Controller ConfocalDT 2471 HS ist mit einer Messrate von 70kHz derzeit der schnellste konfokal-chromatische Controller mit integrierter Lichtquelle auf dem Weltmarkt. Er bietet stärkere Messeigenschaften, verbesserte optische Komponenten und arbeitet mit integrierter Lichtquelle, was ihn langlebiger macht. Er ist mit allen Sensortypen der IFS-Baureihe kompatibel. Beim konfokal-chromatischen Messprinzip wird polychromatisches Licht (Weißlicht) durch eine mehrlinsige Optik auf die Messobjektfläche fokussiert. Die Linsen sind so angeordnet, dass durch kontrollierte chromatische Abweichung das Licht in seine monochromatischen Wellenlängen zerlegt wird. Durch eine werkseitige Kalibrierung wird jeder Wellenlänge ein bestimmter Abstandspunkt zum Objekt zugeordnet. Im Sensorsystem wird die Wellenlänge des Lichtes

zur Messung herangezogen, die sich exakt auf dem Messobjekt fokussiert. Das von diesem Punkt reflektierte Licht wird über eine optische Anordnung auf ein lichtempfindliches Sensorelement abgebildet, auf der die zugehörige Spektralfarbe erkannt und ausgewertet wird. Für Multi-peak-Messungen werden entsprechend mehrere Abstandspunkte ausgewertet. Da der Strahlengang axial verläuft treten keine Abschattungseffekte auf. Somit können auch Messungen in Bohrungen realisiert werden. Mit dem Borecontrol System lassen sich Messungen im Inneren von Bohrungen und Vertiefungen durchführen. Es besteht aus einem Rotationsantrieb, einem Motor- und Sensor-Controller sowie einer austauschbaren Sensorlanze. Mehrere Sensoren decken den Durchmesserbereich von 4 bis 16mm ab. Das Rotieren der Sensorlanze ermöglicht eine kreisfö-

mige Messung. Durch das Messprinzip ergeben sich Vorteile wie die berührungslose Messung mit kleinem Lichtfleck, hohe Auflösung in radialer und axialer Richtung, hohe Dynamik und Messungen auf verschiedenen Materialien. Steigende Anforderungen bei der Vermessung von Präzisionsteilen aus Bereichen wie Drehen, Fräsen, Tiefziehen oder Spritzguss erfordern hohe Präzision. Das System wurde deshalb für zahlreiche Anwendungen der Automobil- und Flugzeugindustrie, der Medizintechnik und des Maschinenbaus entwickelt und eignet sich für den Einsatz im Labor wie auch in der Linie. ■

www.micro-epsilon.de

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



Das CIX90 polarisiert das einfallende Licht und erkennt somit nicht-reflektierende sowie reflektierende Partikel und Fasern bereits während eines einzigen Scans.

Technisch sauber Schnelle Partikeldetektion dank polarisierter Beleuchtung

Ob reflektierend oder nicht-reflektierend: Das Mikroskopiesystem CIX90 erkennt, analysiert und klassifiziert alle Partikel – und das im ersten Scan. Das vorkonfigurierte Mikroskopiesystem zur Partikeldetektion in der technischen Sauberkeitsanalyse ist mit einer neuen Beleuchtungsmethode um den Faktor zwei schneller als bisherige Systeme.

Technische Sauberkeit spielt eine zentrale Rolle hinsichtlich Sicherheit, Lebensdauer und Performance von hochbeanspruchten Bauteilen, z.B. in den Bereichen Luftfahrt und Automotive. Bereits kleinste Partikel, die sich im Produktionsprozess auf den Komponenten ablagern, können die Lebensdauer der Werkstücke deutlich verkürzen. Diese gilt es daher frühzeitig zu erkennen, zu analysieren und zu quantifizieren. Der kompakte Aufbau des Systems garantiert reproduzierbare Beobachtungsbedingungen, eine optimale Bildqualität sowie eine Echtzeit-Verarbeitung von Partikeln und Verunreinigungen in einer Größe von 2,5 bis 47mm. Dank einer patentierten Beleuchtungsmethode arbeitet das Mikroskop besonders effizient. Da es das einfallende Licht gleichzeitig polarisiert, erkennt es

nicht-reflektierende sowie reflektierende Partikel und Fasern bereits während eines einzigen Scans. Die für die Prüfung benötigte Zeit reduziert sich dadurch um den Faktor zwei. Normalerweise erscheinen Partikel auf der zu untersuchenden Filtermembran im Bild dunkel vor hellem Hintergrund. Deshalb sind reflektierende Partikel wie Metalle bislang nur durch Veränderung der Beleuchtungsmethode in einem zweiten Scan als solche erkennbar. Die Partikel werden im Rahmen der Erfassung automatisch analysiert, in dem in Echtzeit entstehenden Übersichtsbild angezeigt und entsprechend des ausgewählten Standards nach Klassen sortiert. Umfangreiche Optionen zur schnellen Überprüfung, Überarbeitung und erneuten Berechnung aller bei der Probe festgestellten Partikel vor der Do-

kumentation der Ergebnisse runden das Gesamtpaket ab. So werden die Miniaturansichten aller festgestellten Unsauberkeiten und dimensionellen Messungen in jeder Klasse miteinander verknüpft. Große Verunreinigungen werden bildübergreifend detektiert und klassifiziert. Die gesamte gescannte Membran wird automatisch zur erneuten Verarbeitung oder Berechnung gespeichert. Reklassifizierungen sind ebenfalls möglich. Indem man einen anderen Standard auswählt, aktualisiert das System sofort alle Ergebnisse automatisch und zeigt die Änderungen in allen Ansichten und Klassen an. Das System verfügt über einen integrierten Kalibrierungsobjektträger für die Systemverifizierung. ■

www.olympus-ims.com

Kalibrierung von Hyperspectralen Kameras

Das Hyperspectral SDK ist eine Software zum Test von Kameras für die bildgebende Spektroskopie (HSI) und die Erstellung von Hypercubes. Die Werkzeuge unterstützen unabhängig vom Kamerahersteller alle Kameras mit den 4x4 und 5x5 HSI-Matrixsensoren vom Imec. Das SDK beinhaltet einen Wizard, der den Kalibrierungsprozess von HSI-Kameras unterstützt. Zusätzliche Bandfilter werden dazu genutzt, um Übersprechen zwischen Spektralbereichen und die zweiten sowie die höheren Ordnungen der Fabry-Perot-Filter außerhalb des spezifizierten Wellenlängenbereiches zu unterdrücken. Die HSI-Sensoren werden unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Filter kalibriert. Das HyperSpectral SDK nutzt die Informationen, die in einer XML-Datei abgelegten sensorspezifischen Korrekturdaten, für die Kalibrierung der Sensoren.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

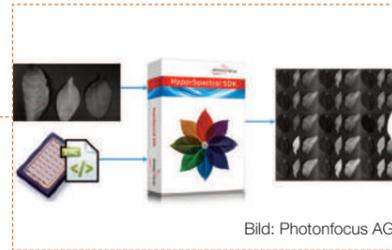


Bild: Photonfocus AG

Die generierten Hypercubes werden im ENVI Band Sequential (BSQ) Datenformat abgespeichert.



Bild: Optris GmbH

Die Elektronik (420g) ist separat vom Sensorkopf (200g) und hat Programmier- und Tasten sowie ein LCD-Display.

Miniaturisiertes IR-Thermometer für Kunststoff-Folien

Der Einsatz von berührungsloser Temperaturmesstechnik bei der Herstellung von Kunststoff-Folie hat die Herausforderung, dass Folien unter 1mm Dicke für Standard-IR-Thermometer transparent sind und somit nicht gemessen werden können. Das miniaturisierte Pyrometer CT P3 misst in einem schmalen Spektralbereich von 3,43µm. Untergebracht ist es in einem Massivgehäuse, das sich für Nachrüstungen und OEM eignet. Es ist ungekühlt in Umgebungen bis zu 75°C einsetzbar und hat die Schutzklasse IP65.

Optris GmbH • www.optris.de

Überwachung von Formhärteprozessen mittels Thermographie

Selmatec Systems hat ein Programm an Qualitätssicherungslösungen für Formhärteprozesse entwickelt. Das Portfolio umfasst die direkte und indirekte Warmumformung, PCH-Prozesse sowie Lösungen für diverse Verfahrensschritte: Erkennung von Doppelplatinen, Lagekontrolle vor/nach dem Ofen sowie in der Presse, Überwachung der Teilettemperatur vor/nach der Presse und Temperaturüberwachung der Stößelführungsleisten. Neben Bildsensoren werden für verschiedene Aufgaben IR-Thermometer der Baureihe MI3 und MP150 IR-Zeilenscanner eingesetzt. Diese scannen die Teile mit einer Frequenz von 150Hz und erzeugen Wärmebilder, die Aussagen über die gleichmäßige Wärmeverteilung, Unversehrtheit des Teils, Ofenleistung, Werkzeugverschleiß und die Funktionsfähigkeit des Kühlkreislauf erlauben.

Fluke Process Instruments Raytek GmbH
www.flukeprocessinstruments.de

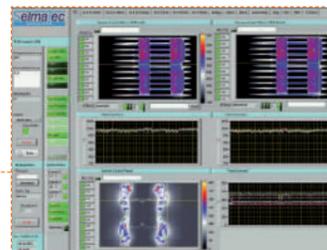


Bild: Fluke Deutschland GmbH

Die Temperaturmessungen entsprechen mit einer Genauigkeit von ±1% den Anforderungen der CQI-9 HTSA.

- Anzeige -
Für die CS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

IR-Bildformate mit 3,1MP geometrischer Auflösung

Mit bis zu 1.024x768 IR-Pixeln liefert der Detektor der VarioCAM HD head Wärmebildkamera 16-bit-Thermografiebilder. Dank der opto-mechanischen MicroScan-Einheit werden IR-Bildformate mit einer geometrischen Auflösung von 3,1MP möglich. Die Wärmestrahlung des Messobjektes trifft auf eine in der Kamera befindliche rotierende Germanium-Scheibe und wird durch eine Taumbewegung der Scheibe nach präzisiertem Muster abgelenkt. Dadurch wird das Messobjekt lückenlos thermisch abgebildet, was einem Detektor-Füllfaktor von 100% entspricht. Die geometrische Auflösung steigt auf bis zu 2.048x1.536 IR-Pixel, die echte Temperaturmesswerte darstellen.

InfraTec GmbH • www.InfraTec.de



Bild: InfraTec GmbH

Die VarioCAM HD head Wärmebildkameras basieren auf ungekühlten Mikrobolometer-FPADetektoren der neuesten Generation.

Upgrade für Wärmebild-Temperatursensoren



Bild: FLIR Systems GmbH

Die erweiterten Kamera-Versionen bieten einen linearen 14-Bit-Temperaturausgang.

Die Upgrade-Version der A35 und A65 Wärmebild-Temperatursensoren überzeugen mit einem robusten Design, neuen Sichtfeldoptionen und erweitertem Betriebstemperaturbereich. Zudem stellen beide Geräte einen linearen Temperaturexitang über eine GeniCam-kompatible Software bereit und haben eine höhere Vibrationsfestigkeit als zuvor. Die Kameras sind mit zehn Sichtfeldoptionen erhältlich, die von 8 bis 90° reichen, damit die Nutzer je nach Bedarf einen bestimmten Punkt anvisieren oder einen großen Bereich überwachen können.

Flir Systems, Inc. • www.flir.com

Leuchtdichtekamera mit 29MP

Die Leuchtdichtekamera ProMetric I29 mit 29MP benutzt einen gekühlten CCD Sensor (6.576x4.384 Pixel), der präzise Messungen mit über 12bit Dynamikbereich erlaubt. Die Kamera ist mit internen CIE angepassten Farbfiltern und Graufiltern ausgerüstet, welche die Wahrnehmung des menschlichen Auges in Bezug auf Lichthelligkeit, Farbempfinden und Lichtstreuung möglichst gut reproduziert. Die Kamera verwendet elektronische Linsen. Die Kalibrationen für alle Arbeitsabstände sind bereits geladen.

SphereOptics GmbH • www.sphereoptics.de



Bild: SphereOptics GmbH

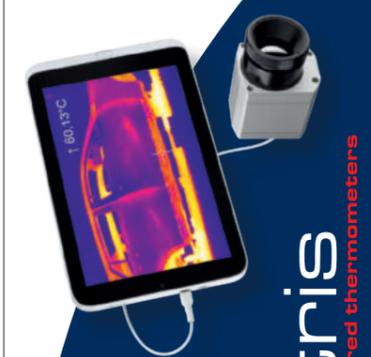
Die räumliche Auflösung von 29MP erlaubt Vermessungen der neuesten Generation von hochauflösenden Bildschirmen und Instrument-Klustern.

Aktuelle!

Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Infrarot-Thermometer und Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung von -50 °C bis +3000 °C interessieren? Schauen Sie doch mal rein: www.optris.de

Wie Sie es auch drehen und wenden:
Unsere flexiblen VGA-Infrarotkameras mit USB ermöglichen das problemlose Zusammenspiel mit Tablet-Computern.

sps inc drives
22.-24.11.2016
Besuchen Sie uns in Halle 4A, Stand 126



optris
infrared thermometers

Innovative Infrared Technology



Bild: Pyramid Computer GmbH

Bild 2 | Der modulare High-Performance-Industrie-PC CamCube 6.0 der Pyramid Computer GmbH steuert die Bildverarbeitung der Roboter von pi4.

Performance, da wir in den Einsatzbereichen der Roboter mit extremen Bedingungen zu tun haben, gerade wenn es zum Beispiel um 3D-Bildverarbeitung geht.

inVISION In der dritten Generation der workerbots verwenden Sie einen IPC von Pyramid, wie kam es zu der Zusammenarbeit?

einfache optische Prüfungen realisieren kann. Es lassen sich bis zu vier Kameras nutzen.

inVISION Wie steht es um das Erkennen von Materialien, wenn wir z.B. an glänzende

Oberflächen denken?

Krinke: Natürlich sind hochglänzende Bauteile immer eine Herausforderung. Wir haben aber inzwischen Aufzeichnungstechnologien, die uns ermöglichen, auch schwierige Bauteile zu erkennen und auch qualitativ zu beurteilen. Man muss die richtigen Beleuchtungstechnologien oder Aufzeichnungstechnologien verwenden, dann funktioniert das auch.

inVISION Welche Hürden oder technische Grenzen sehen Sie?

arbeiten – und wenn der Roboter das kann, dann ist das definitiv ein Umbruch!

inVISION Wie steht es um die Lebensdauer eines Roboters?

Krinke: Wir berufen uns hier ganz klar auf die Angaben der Getriebe- und Motorhersteller: Wenn ein workerbot 24/7 durchgearbeitet, kann man nach fünf Jahren damit rechnen, dass Getriebe oder Motor verschlissen sind. Die Erfahrung, die wir bis heute gemacht haben, zeigt uns, dass die Roboter nach fünf Jahren natürlich nicht verschlissen sind und weiterarbeiten. Wir können aber erstmal nur das garantieren, was uns unsere Zulieferer garantieren.

inVISION Wie bewerten Sie den Robotikmarkt?

Krinke: Wir als pi4 haben absolut positive Prognosen. Wir wachsen in diesem Jahr im Robotik-Segment um 20 Prozent. Aber damit sind wir nicht alleine, wie auch die neuen Zahlen vom VDMA bestätigen:



Bild: pi4_robotics GmbH

„Ich würde behaupten, den berühmten Griff in die Kiste für jedes beliebige Produkt – das kann weltweit noch niemand.“

Aber wenn Roboter das können, dann ist das definitiv ein Umbruch!“

Matthias Krinke, Geschäftsführer, pi4_robotics GmbH

Sehende Hände Industrieroboter mit integrierter Bildverarbeitung

Auf der diesjährigen Hannover Messe hat pi4_robotics mit dem workerbot3 den zweiten Platz beim Robotics Award belegt. Bereits im Juni launchte das Unternehmen die vierte Generation des Industrieroboters. Die flexiblen humanoiden Roboter punkten vor allem mit ihren sehenden Händen. Ein Gespräch mit Matthias Krinke, Gründer und Geschäftsführer von pi_4.

inVISION Herr Krinke, wen sehen Sie als Zielgruppe für den workerbot?

Matthias Krinke: Im Grunde kann er in jeder Branche eingesetzt werden. Wir haben uns in den letzten Jahren vermehrt auf die kunststoffverarbeitende Industrie fokussiert. Das liegt daran, dass man beim klassischen Industrieroboter gesonderte Sicherheitstechnik braucht, einen extra Bildverarbeitungsrechner, während das bei

unserer Lösung schon voll integriert ist. Außerdem ist er ortsflexibel.

inVISION Welche Vorteile bringt diese Ortsflexibilität Ihren Kunden?

Krinke: Beim Kunststoffspritzen wird z.B. der workerbot für ein Projekt zwei Monate an einer Maschine eingesetzt, dann ist der Auftrag für einen Kunden abgeschlossen. Anschließend kann man den Roboter in

einem Hubwagen zu einer anderen Maschine fahren, wo er dann den nächsten Job erledigen kann.

inVISION Welche Anforderungen bestehen an den integrierten IPC?

Krinke: Wir haben zunächst nach einer zuverlässigen Lösung für raue Industrieumgebungen gesucht. Außerdem war ein geringer Footprint wichtig und natürlich die

Krinke: Die Zusammenarbeit besteht bereits seit ein paar Jahren. Wir hatten zuvor Computerlieferanten, bei denen die Produkte regelmäßig ausgefallen sind, da war dringend ein zuverlässiger Partner nötig, den wir in Pyramid gefunden haben.

inVISION Wo genau läuft die Bildverarbeitung bei einem workerbot? Im Kopf?

Krinke: Das ist richtig und falsch. Er hat zwar eine Kamera im Kopf, aber die Kameras, die die tatsächliche Bildverarbeitung machen, die sind in den Händen – er sieht also mit den Händen. In der dritten Generation haben wir Stereo-Kameras verbaut, mit denen er Teile lokalisieren und

Krinke: Wir hatten ein Projekt, in dem ein Roboter folien- oder papierumwickelte Produkte auspacken und einpacken musste, das war schwierig zu lösen. Ein Problem sind auch sogenannte biegeschlaffe Teile, das heißt z.B. Kabel im Automobilbereich verlegen oder Schläuche einfädeln. Auch der 'Griff in die Kiste' kann schwierig sein: Wenn sich in einem Eimer Schüttgut befindet und der Roboter hat die Aufgabe einzelne Teile rauszunehmen und separat hinzulegen, gelingt das oft, aber nicht immer. Ich würde behaupten, für beliebige Produkte kann das noch niemand auf der Welt. Das ist sicher eine der größten Herausforderungen, an der wir und alle anderen Kollegen

Bildverarbeitung made in Germany ist weltweit um 9 Prozent gewachsen.

inVISION Sie lassen auch in Deutschland produzieren?

Krinke: Genau, in Berlin Wedding – wir sind also hundert Prozent 'made in Germany'. Seitdem Kuka einem chinesischen Besitzer gehört, sind wir meiner Recherche zufolge auch das einzige Unternehmen, das zu hundert Prozent in deutscher Hand ist. ■

www.pi4.de
www.pyramid.de

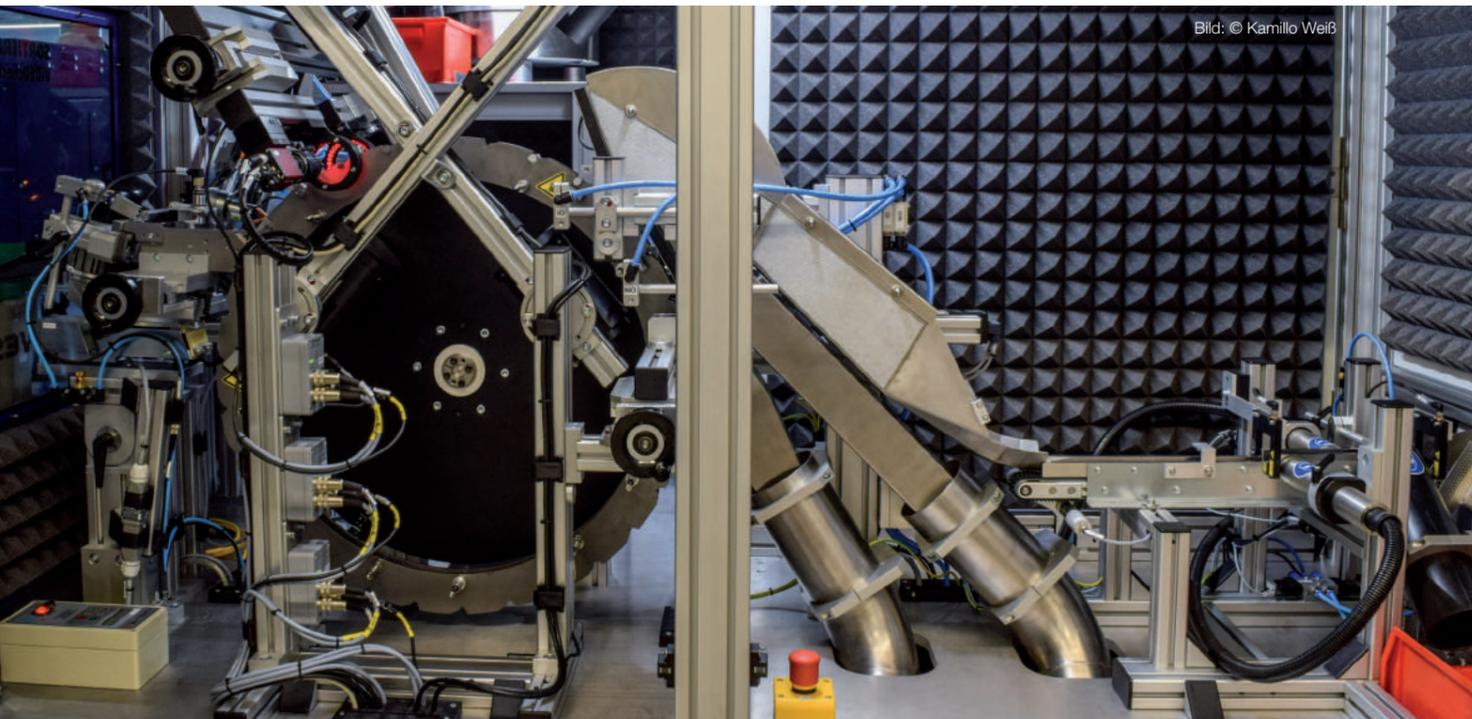


Bild 1 | Der Prüfautomat VVC 821V ist so gestaltet, dass der Aufbau der Prüfanlage von allen Seiten zugänglich ist und eine Umrüstung auf ein neues Prüfteil innerhalb von zehn Minuten erfolgen kann.

Perfekte Zulieferprodukte 100% Schraubenprüfung mit vertikalem Drehteller

In der Automobilindustrie und vielen anderen Bereichen steigen die Qualitätsanforderungen rasant an. Die zugelieferten Bauteile dürfen absolut keine Fehler aufweisen, weil sie höchste Zuverlässigkeit erfüllen müssen. Die nachweisbare dokumentierte 100%-Qualität der Bauteile und vollständige Rückverfolgbarkeit ist deshalb unabdingbare Pflichtanforderung.

Um das Handling und den Durchfluss in der laufenden Qualitätskontrolle zu steigern, benötigte das Eichsfelder Schraubenwerk eine neue vollautomatische Prüfanlage, die all diese Anforderungen erfüllt. Entsprechend einem umfangreichen Pflichtenheft wandte man sich an Vester Elektronik, die mit ihren Prüfautomaten bereits Erfahrungen bei dem zu prüfenden Teilespektrums hatte. Die Bildverarbeitungsspezialisten lieferten in einer Machbarkeitsstudie ein komplettes Lösungskonzept für eine vollautomatische Prüfanlage. Der damit zu bewältigende Prozess betrifft die Teilebeschickung, Prüfung mit Bildverarbeitung, Sortierung NIO/IO, vollständige

Rückverfolgbarkeit mittels Codeaufdruck auf jedem einzelnen Teil, bis zur kontrollierten abgezählten Abpackung in die Kartons. Zudem ist auch die statistische Fehlerauswertung mit der Anbindung an das Fertigungsnetzwerk und Datenbank des Unternehmens eingebunden. Andreas Simon, Fertigungsleiter bei der esw Group: „Als einziger Anbieter hat uns Vester eine komplette und überzeugende Machbarkeitsstudie angeboten, die alle unsere Anforderungen enthielt. Von großem Vorteil erwies sich dabei der Lösungsansatz eines senkrechten Drehtellers.“ Durch die Anlagengestaltung mit vertikalem Drehteller wird das gesamte Handling flexibler. Mit

der Lösung im Prüfautomaten VVC 821V unterschied man sich deutlich vom Wettbewerb. Vor allem in der Flexibilität erzielt man Vorteile, weil eine Umrüstung auf andere Teilevarianten mit anderen Größen innerhalb von zehn Minuten erfolgen kann. Das beinhaltet auch die Anpassung der Kameras an die neue Aufgabe.

Pausenlose Präzisionsmessung

Die Messbereiche für die zu prüfenden Teile liegen im Bereich von 20 bis etwa 60mm Länge und von 6 bis 10mm Durchmesser. Jedes Teil ist mit einer einmaligen Nummer versehen und rückver-

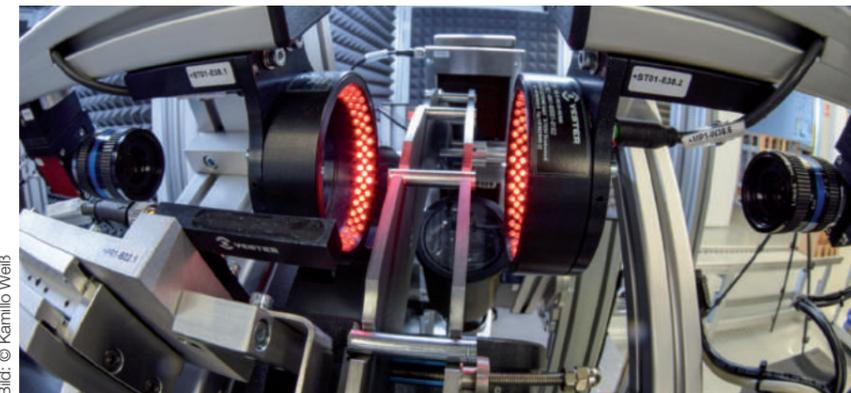


Bild: © Kamillo Weiß

Bild 2 | Zwei Kameras blicken frontal auf die Teileköpfe und kontrollieren deren äußere und innere Geometrie. Zwei weitere Kameras prüfen die äußere Geometrie der Teile auf dem Drehteller.

folgbar. Die Teile rollen in die Aussparungen der beiden parallelen Drehtellerscheiben. So fixiert übernehmen jeweils zwei Kameras gleichzeitig zwei unterschiedliche Bereiche der Detektion von Merkmalen. Zu messende Aufgaben sind einmal die äußere zylindrische Geometrie mittels Durchlichtprüfung für Durchmesser, Länge, gerader Kopfhöhe, Verformungen und Deformationen am Kopfteil. Dabei wird - bezogen auf eine Bildfeldgröße von 72mm - eine Genauigkeit von 9µm erzielt. Das Hauptaugenmerk liegt in der Kontrolle der Frontalansicht von beiden Köpfen der Prüfteile. Es gibt zwar eine mechanische Lehre, in welche die Teile durchrutschen müssen, jedoch wird diese Prüfung auch über Bildverarbeitung realisiert. Insbesondere bei kleinen Teilen ist das von Vorteil. Dabei schaut Kamera 1 frontal auf den hinteren Kopf und Kamera 2 frontal auf den vorderen Kopf. Überschreitet der Winkelveersatz der Köpfe zueinander einen vorgegebenen Wert, wird das Teil im Anschluss der Prüfung ausgesondert. Bei den Köpfen wird die äußere stirnseitige Kontur in ihrer Geometrie überprüft. Ist ein Ausbruch oder eine Verformung gegeben, wird es als NIO ausgesondert. Auf der Innenseite des Kopfes wird auch die darin eingearbeitete Prägung im Metall, wie z.B. Vierkant oder Rund, von der Kamera erfasst.

Optimierter Prozess

Der derzeitige maximale Prüfdurchsatz liegt je nach Teilegröße bei 100 Stück pro Minute.

Ein höherer Teiledurchsatz ist möglich, sofern die Zuführung und Umlenkung der Teile ebenfalls gesteigert werden kann. Die Anlage ist momentan ausgelegt auf 54 Teiletypen in vier verschiedenen Teilefamilien. Im Prüfautomat wird die mit umfangreichen Detektionsfunktionen ausgestattete Bildverarbeitungssoftware Coake 7 eingesetzt. Das Bedienpersonal im Eichsfelder Schraubenwerk muss sich damit aber nicht befassen, denn durch einfache Parametrierung können sie schnell Prüfprotokolle für Teilevarianten erstellen oder anpassen. Die Prozessgestaltung berücksichtigt auch den Einbezug von scheinbaren Randproblemen. So wurde berücksichtigt, dass nach der Sortierung und gezählten Abfüllung in die Kartons, fehlerhafte Handhabung weitgehend ausgeschlossen werden kann. Der Transport befüllter Kartons auf dem Förderband erfolgt abgedeckt, so dass nicht aus Versehen ein am Boden liegendes Bauteil in einen Karton abgelegt werden kann. Diese Sicherheitsmaßnahmen betreffen auch die Teilebeschickung des Wendelförderers durch ein Bunkersystems. „Die Installation des Prüfautomaten VVC 821V in unserem Fertigungswerk erfolgte in nur etwa drei Stunden. Wir konnten sofort mit dem regulären Betrieb beginnen,“ beschreibt Simon seine Erfahrung. ■

www.vester.de

Autor | Kamillo Weiß, Journalist

Gesucht? Gefunden!
www.i-need.de





Bild 1 | UniSecure unterscheidet Produkte anhand der Qualität des Code-Aufdrucks. Wenn ein Kunde ein Produkt auf seine Echtheit überprüfen möchte, prüft er mittels Smartphone den aufgedruckten QR-Code.

Echt oder Fälschung?

Smartphone unterscheidet Original von Fälschung

Die Zeiten für Produktfälscher dürften härter werden. Ein handelsübliches Smartphone ermöglicht jetzt das Auffinden von Produktfälschungen an jedem beliebigen Punkt in der Lieferkette. Dies ist möglich, da jeder QR-Code-Aufdruck im mikroskopischen Bereich gewisse Variationen aufweist, die lesbar und speicherfähig sind.

Produktfälschungen sind ein allgegenwärtiges Risiko, das alle Produkte und Marken betrifft, vom Kaugummi über Präservative bis hin zu Luxusgütern. Dabei geht es nicht um Cent-Beträge: Laut dem aktuellen Report 'Counting the Cost of Counterfeiting' des Online-Markenschutz-Spezialisten NetNames kostet Produktpiraterie Unternehmen weltweit jährlich rund 1,6 Billionen Euro. Branchenspezifisch sind vor allem Uhren- und Schmuckhersteller, die Modeindustrie sowie Hersteller von medizinischen, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten betroffen. Der Zukunftstrend ist alles andere als erfreulich: Ein jährliches Wachstum von 15 Prozent ist vorhergesagt. Betroffene und potentiell betroffene Firmen versuchen seit geraumer Zeit

durch das Hinzufügen von technischen Sicherheitsmerkmalen am Produkt, es den Fälschern schwerer zu machen. Hologramme, RFID-Chips und Near-Field-Technologien kommen z.B. zum Einsatz. Diese Vorgehensweise erinnert an das Wettrüsten im Kalten Krieg. Kaum hat ein Hersteller diese käuflichen und reproduzierbaren Sicherheitstechnologien im Einsatz, wird nicht nur das Produkt, sondern auch das Sicherheitsmerkmal gefälscht. Erschwerend kommt hinzu, dass besondere technische Gerätschaften benötigt werden, um eine Verifizierung des Sicherheitsmerkmals durchzuführen. Seit seiner Gründung vor 30 Jahren beschäftigt sich Systech International mit der Verbesserung der Arzneimittelsicherheit in der Lieferkette.

19 der 20 größten Pharmaunternehmen weltweit arbeiten mit Lösungen der Firma. Die Verifizierung eines Produktes mithilfe eines Smartphones ist ein weiterer logischer Schritt in diese Richtung. Das Produkt UniSecure ist seit einem Jahr auf dem Markt. Damit können nicht nur Fälschungen pharmazeutischer Produkte aufgefunden werden, sondern bei nahezu allen Produkten Fälschungen erkannt und deren Auslieferung oder Verkauf rechtzeitig verhindert werden.

Was ist UniSecure?

UniSecure ist ein Softwareprogramm und entstand sozusagen als Nebenprodukt der Serialisierungswelle, die seit etwa zwei Jahren global alle Pharmaher-



Bild 2 | Die Chance, dass ein gleichartiger individueller Fehler des Codes zweimal auftritt und gespeichert wird, liegt bei etwa 1:200 Millionen.

steller und Pharmaverpackungsfirmen in Atem hält. Dabei müssen alle pharmazeutischen Produkte per Gesetz bei der Herstellung oder Verpackung jeweils mit einer einzigartigen, aufgedruckten Seriennummer versehen werden. Damit soll dem Fälschen oder der Manipulation von Medikamenten ein Riegel vorgeschoben werden. Das Neuartige an dieser Software-Lösung ist, dass jeder QR-Code-Aufdruck oder auch jede aufgedruckte 2D- und 3D-Datamatrix im mikroskopischen Bereich eine gewisse Variation aufweist, die lesbar und speicherfähig ist. Die Software erkennt und speichert diese Mikrovarianzen, die beim Druck auftreten, und generiert eine einzigartige neue Seriennummer, die die vorherige überschreibt. Diese UniSignature wird als Code wiederum an einem sicheren Ort in der Cloud gespeichert. Wenn ein Kunde ein im Laden oder im Internet gekauftes Produkt auf seine Echtheit überprüfen möchte, hält er einfach sein Smartphone mit der UniScan-App auf den aufgedruckten QR-Code. Die App verbindet sich mit der Cloud und nach etwa drei Sekunden hat er die Antwort: Ein grüner Haken signalisiert Echt, ein rotes Kreuz auf dem Smartphone bedeutet Fälschung oder Suspect. Zusätzlich gibt es noch eine SDK-Anwendung, die es Unternehmen erlaubt, mit Kunden mit einer eigenen App direkt Kontakt aufzunehmen. Sportartikelhersteller wie Nike oder Adidas könnten sich somit also die Chips in ihren Laufschuhen sparen, mit denen diese Herstel-

ler gegenwärtig Fälschungen verhindern wollen. Und die zahllosen und teuren Hologramme auf den Blisterpackungen in den Flughäfen wären ebenfalls überflüssig. Ein Klick mit dem Smartphone auf den QR-Code beseitigt alle Zweifel, ob echt oder Fälschung. Wenn man bedenkt, dass Internet-Versender wie Amazon über ganze Heerscharen von Testkäufern verfügen, die global Jagd auf Fälschungen machen, dann erhält man eine Idee von der finanziellen Größenordnung dieses Problems und davon, wie hoch die Verluste sind, die Markenhersteller durch den Verkauf von gefälschten Produkten entstehen. Von mindestens 10 Prozent des Jahresumsatzes ist die Rede. Dabei ist das Verfahren völlig sicher und zuverlässig, sowohl als Plattform als auch in der Anwendung. Die Chance, dass ein gleichartiger individueller Fehler des Codes zweimal auftritt und gespeichert wird, liegt bei etwa 1:200 Millionen. Derzeit gibt es keine Technik, um UniSecure zu unterlaufen oder auszutricksen. ■

www.systechone.com

Autorin | Andrea Müller-Beilschmidt, Regional Marketing Manager, Systech International

pco.

on the cutting edge

pco.edge family

now with advanced sCMOS

image sensor

1.1 GByte/s image data bandwidth

up to 82% quantum efficiency



CAMERA LinkHS interface

VISION

2016 Stuttgart booth 1G32

www.pco.de
www.pco-tech.com

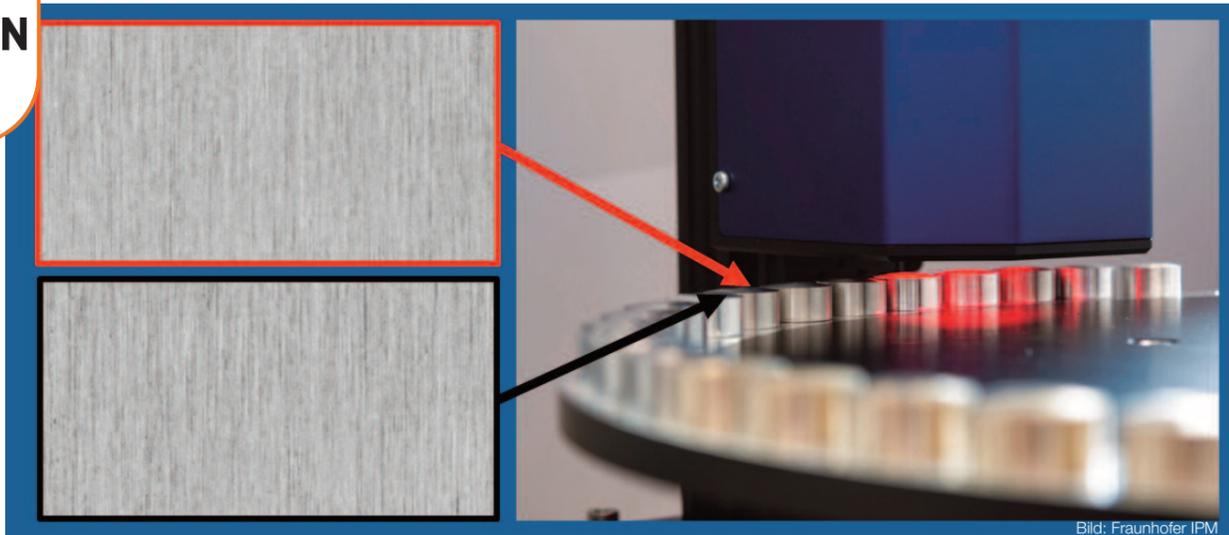


Bild 1 | Auch preiswerte Massenbauteile sind Einzelstücke: Unterschiedliche Oberflächen-Mikrostrukturen machen sie einzigartig.

Rückverfolgung ohne Markierung

Track&Trace anhand von Oberflächen-Mikrostrukturen

Rückverfolgbarkeit gilt als Eckpfeiler der Industrie 4.0. Erst die eindeutige Identifizierung einzelner Bauteile und Halbzeuge erlaubt es, im Produktionsprozess gewonnene Daten auf individuelle Teile zurückzuführen. Ein neuartiges Track&Trace-Verfahren erkennt Massenbauteile ganz ohne zusätzliche Markierungen – allein anhand seiner individuellen Oberfläche: Die Struktur wird erfasst und in eine individuelle Signatur umgewandelt.

Die Qualität komplexer Industrieprodukte hängt nicht selten von der Qualität vieler kleiner Bauteile ab. So kann ein einziger, nur wenige Cent teurer defekter Stecker die Funktionsfähigkeit und Langlebigkeit einer komplexen Elektronik-Steuerbox im Auto gefährden. Ziel muss es daher sein, jedes noch so kleine Bauteil und Halbzeug mit einer individuellen Signatur zu verknüpfen, um es in der Wertschöpfungskette möglichst bis an den Anfang zurückverfolgen zu können. Nur so lassen sich mithilfe von Inline-Prüfsystemen Ursachen für wiederkehrende Produktionsfehler erkennen und nachhaltig beheben. Rückverfolgungsverfahren von Massenbauteilen müssen nicht nur si-

cher, sondern vor allem auch günstig sein. Viele etablierte Markierungsmethoden erfordern jedoch kostspielige Produktionsschritte wie das Aufbringen von RFID-Labels oder Data-Matrix-Codes. Im Gegensatz dazu entstehen durch die Nutzung vorhandener, individueller Oberflächenstrukturen beim markierungsfreien Track&Trace-Verfahren keine stückzahlabhängigen Kosten. Ein weiterer Vorteil des markerfreien Ansatzes: Bauteil-Funktionalitäten werden nicht beeinträchtigt: Das Eingravieren einer Seriennummer oder das Aufbringen eines Barcodes verbietet sich auf einer Dichtfläche ebenso wie auf einer dekorativen Oberfläche. Und manche Bauteile sind schlicht viel zu klein, um über-

haupt Markierungen darauf aufbringen zu können. Zudem sind zusätzliche Marker nicht fälschungssicher. All diese Nachteile gelten für das markierungsfreie Track&Trace-Verfahren nicht, da es nutzt, was ohnehin vorhanden ist: die Bauteiloberfläche.

Massenbauteile sind Unikate

Unter dem Mikroskop weisen nahezu alle technischen Oberflächen zufällige Merkmale wie Mikrostrukturen oder Farbtexturen auf, die das zugehörige Bauteil auf einzigartige Weise kennzeichnen. Das Sensorsystem nimmt definierte Bereiche der Bauteiloberfläche hochauflösend mit einem speziell entwickelten

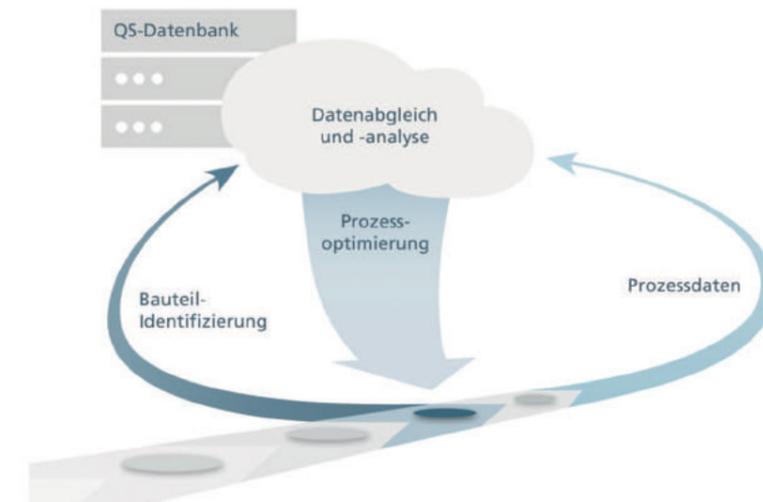


Bild: Fraunhofer IPM

Bild 2 | Ein Sensorsystem erfasst einen exakt definierten Bereich der Bauteil-Oberfläche. Aus der spezifischen Oberflächen-Mikrostruktur wird eine Signatur zur Bauteil-Identifizierung errechnet und – zusammen mit relevanten Prozessdaten – in einer Datenbank zur Qualitätssicherung (QS) hinterlegt. Ein späterer Datenabgleich erlaubt dann die Prozessoptimierung.

Lesegerät auf. Aus der Bildaufnahme mit ihren spezifischen Strukturverläufen und deren Position zueinander wird eine Signatur errechnet; diese wird, gepaart mit einer ID, in einer Datenbank hinterlegt. Zur Identifizierung des Bauteils zu einem späteren Zeitpunkt im Produktionsverlauf wird der Lese-Vorgang an derselben Bauteilposition wiederholt und die neu ermittelte Signatur mit allen bereits in der Datenbank hinterlegten verglichen. Wird bei einer der Signaturen eine Übereinstimmung festgestellt, ist das gesuchte Bauteil identifiziert und die ID wird zurückgeliefert. Der Sensor ist

dabei so ausgelegt, dass eine große Bandbreite an Materialien mit ein und derselben Hardware im Produktionstakt erfasst werden kann – von Kunststoffen über präzisionsbearbeitetes Aluminium und Eisenguss bis hin zu lackierten Oberflächen. Das neuartige markerfreie Track&Trace-Verfahren nutzt ein schnelles kamerabasiertes Sensorsystem als Lesegerät, das die Mikrostruktur hochauflösend mit einem CMOS-Bildsensor aufzeichnet und daraus nach einem speziellen Algorithmus die Signatur des jeweiligen Bauteils erzeugt. Die Reduzierung der Bilddaten auf eine simple Bit-

Folge mit geringem Speicherbedarf ermöglicht einen Datenbankabgleich im Produktionstakt und macht das Track&Trace-Lesegerät zu einem inline-fähigen System. Toleranzen in der Positionierung der Bauteile werden softwareseitig anhand geeigneter geometrischer Bezugspunkte berücksichtigt. Schnittstellen zu Datenbanksystemen können kundenspezifisch realisiert werden.

Fazit

Markerfreie Traceability-Verfahren eignen sich für viele technische Oberflächen und unterliegen fast keiner Einschränkung in puncto Bauteilgröße oder -kosten. Der Wegfall des gesamten Markierungsprozessschritts spart Energie und Material. Die Datenkorrelation vom ersten Produktionsschritt bis zum fertigen Produkt ermöglicht die Etablierung eines effektiven Produkt-Lebensdauerzyklus-Managements: Die vollständige, markierungsfreie Rückverfolgbarkeit über den gesamten Herstellungsprozess schafft einen deutlichen Mehrwert – insbesondere für die Automobilindustrie oder Medizintechnik, die sehr hohe Qualitätsstandards einhalten müssen. ■

www.ipm.fraunhofer.de

Autor | Andreas Hofmann, Geschäftsfeld Produktionskontrolle, Fraunhofer IPM

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,
 Victoria Kraft, Kristine Meier, Sina Müller,
 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 2016

GRAFIK & SATZ:
 Anja Beyer, Jana Berger, Marcus Boeck,
 Tobias Götzke, Moritz Klös,
 Timo Lange, Ann-Christin Lölkes,
 Julian Parsch, Verena Vornam,
 Laura Jasmin Weber, Linnéa Winter

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

ERSCHEINUNGSWEISE:
 6 Hefte für das Jahr 2016

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: Rauscher GmbH

Verpackungsinspektion von zwei Seiten

Das optische Inspektionssystem BVS-L überprüft Packungen synchron von oben und unten. Das Visionsystem lässt sich leicht in bestehende Anlagen integrieren und unterzieht alle Packungen mit zwei integrierten Kameras einer Kontrolle hinsichtlich Etikettenposition, Text, QR-Code und Haltbarkeitsdatum. Außerdem verifiziert das System Packungsgröße und -art sowie Barcodes. Ein Display zeigt die Fotos parallel an. Möchte der Bediener vorherige Packungen auch selbst überprüfen, ist es möglich, sie manuell wieder aufzurufen.

Bizerba GmbH & Co. KG • www.bizerba.de



Bild: Bizerba GmbH & Co. KG

Auch die Produkthöhe kann beim Einlernen individuell eingestellt werden, um immer scharfe Bilder zu erhalten.



Bild: Robert Bosch GmbH

Anhand der lernenden Bildverarbeitung lassen sich die Prüfparameter kontinuierlich optimieren.

Mobiles Inspektionssystem mit lernender Bildverarbeitung

Das mobile Inspektionssystem APAS Inspector ist Teil einer Produktfamilie mobiler Automatisierungsgeräte für die direkte Mensch-Maschine-Zusammenarbeit. Dank variabler Prüfmodule lässt sich das System für verschiedene Oberflächenprüfungen einsetzen. Das Inspektionssystem besteht aus einer flexiblen Plattform mit Planartisch, einer hochauflösenden Highspeed-Kamera und einem Touchpad zur Bedienung. Ein oder auch zwei voneinander unabhängige Werkstückträger werden manuell oder automatisch mit den Prüflingen beladen und transportieren diese zu einer oder mehreren Bildaufnahmepositionen.

Robert Bosch GmbH • www.bosch.de

Betonstein-Prüfung

Der Brickmaster scannt mittels hochauflösender Farb-Zeilenkamera ein Bild von den auf einem Produktionsbrett befindlichen Betonsteinen und ermittelt deren Qualität und Lage. Die Qualität wird in verschiedene Klassifizierungen unterteilt. Diese Informationen werden mittels SPS an eine Robotersteuerung übergeben, die den 5-Achs-Sortierroboter steuert. Fehlerhaften Steine werden protokolliert und aussortiert. Dabei generiert der Roboter auch Mustersteine, die zur späteren Dokumentation separat ausgestellt werden. Eine gesamte Lage wird in ca. vier Minuten gescannt und umsortiert.

Ibea GmbH • www.ibeade.de

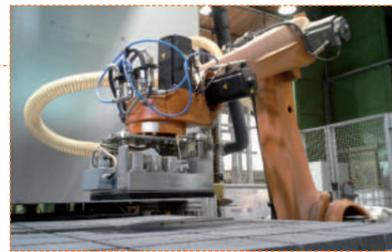


Bild: Ibea Deutschland

Die Anlage deckt am Ende mit dem Roboter die einzelnen Lagen mit einer Folie ab, etikettiert diese und bringt einen entsprechenden Kennungscode an der Seite der Palette an.

- Anzeige -

Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

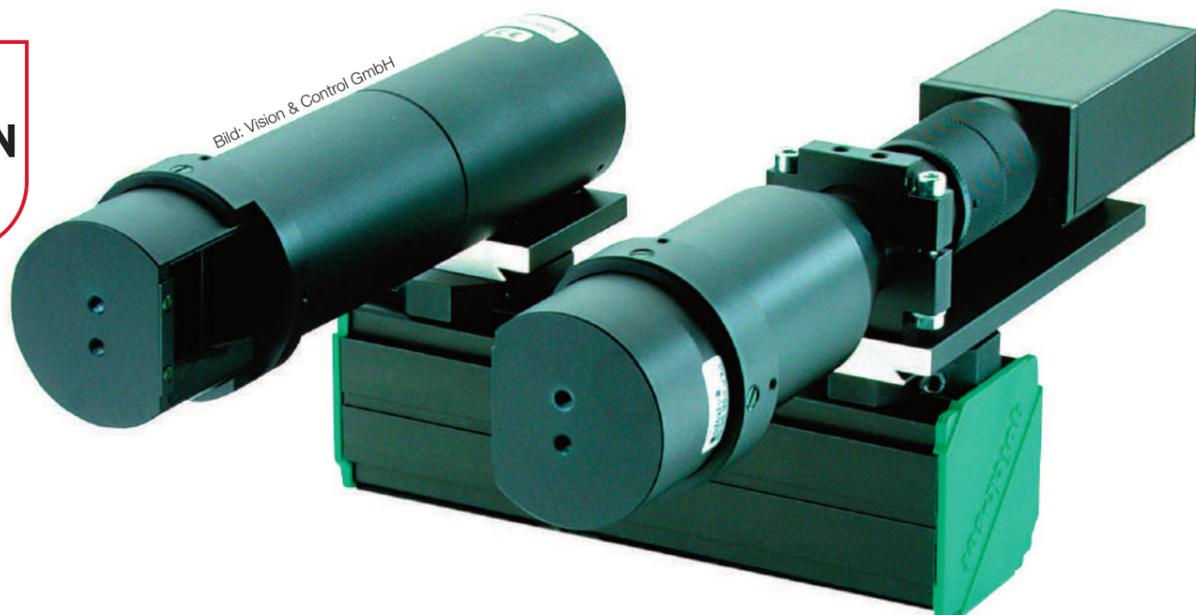
Vorschau **inVISION 2017**

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 1/17 ET: 08.03.2017 AS: 22.02.2017	<ul style="list-style-type: none"> Embedded World Hannover Messe LogiMAT 	<ul style="list-style-type: none"> Kameras 	<ul style="list-style-type: none"> Board-Level-Kameras Embedded World (Smart Kameras, Industrie-PCs, FPGAs etc.) inVISION Top Innovations 	<ul style="list-style-type: none"> Zeilenkameras CoaXPress-Framgrabber
Ausgabe 2/17 ET: 02.05.2017 AS: 18.04.2017	<ul style="list-style-type: none"> Control Sensor+Test 	<ul style="list-style-type: none"> 3D (Scanner, IBV, Messtechnik) optische Messtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> Oberflächeninspektion Spectral Imaging (SWIR, Thermografie, Hyperspectral, CT ...) Code-Reader 	<ul style="list-style-type: none"> Software / Bibliotheken Objektive CAQ
Ausgabe 3/17 ET: 06.06.2017 AS: 22.05.2017	<ul style="list-style-type: none"> Laser World of Photonics 	<ul style="list-style-type: none"> Objektive & Beleuchtung 	<ul style="list-style-type: none"> High-Resolution- & Highspeed-Kameras Framgrabber Software (Vision & CAQ) 	<ul style="list-style-type: none"> Thermografie USB-Kameras
Ausgabe 4/17 ET: 14.09.2017 AS: 01.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> EMO Schweißen & Schneiden 	inVISION Sonderheft: Kameras & Interfaces Sonderheft zu den Themen Kameras, Framgrabber und Interfaces (Camera Link (HS), CoaXPress, GenICam, GigE Vision, USB...)		<ul style="list-style-type: none"> Kameras (CL, CXP, GigE, USB, Zeilen) Framgrabber (CXP, CL)
Ausgabe 5/17 ET: 04.10.2017 AS: 20.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> Embedded Vision Europe Motek 	<ul style="list-style-type: none"> Oberflächeninspektion 	<ul style="list-style-type: none"> High-Resolution-/ High-Speed-Kameras 3D (Scanner, IBV, Messtechnik) Objektive & Beleuchtung 	<ul style="list-style-type: none"> Intelligente Kameras Beleuchtung
Ausgabe 6/17 ET: 02.11.2017 AS: 19.10.2017	<ul style="list-style-type: none"> SPS IPC Drives Compamed 	<ul style="list-style-type: none"> Kameras 	<ul style="list-style-type: none"> Code-Reader Spectral Imaging (SWIR, Thermografie, Hyperspectral, CT, etc.) Software 	<ul style="list-style-type: none"> Industrie-PCs Vision Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Firmenindex

Acoeed GmbH.....85, 105	IFR International Federation of Robotics.....8	Plug-In Electronic GmbH.....87
Active Silicon Ltd.....49	Igus GmbH.....33	Portwell Deutschland GmbH.....87
Adlink Technology GmbH.....93	IM AG Measurement + Engineering.....66, 119	Point Grey Research, Inc.....7, 46
Advantech Europe BV.....85, 86	Imago Technologies GmbH.....90, 105	Polytec GmbH.....73
AHF Analysentechnik AG.....58	Industrial Computer Source.....86	Proxvision GmbH.....112
AIT Austrian Institute of Technology GmbH.....32	InfraTec GmbH.....6, 127	Pyramid Computer GmbH.....29, 86
Allied Vision Technologies GmbH.....41	Inos Automationssoftware GmbH.....115	Rauscher GmbH.....Titel, 10, 104
Alysium-Tech GmbH.....4-5	JAI Oy.....44, 49	Ricoh Imaging Deutschland GmbH.....55, 66
Aprotech GmbH.....87	Kappa Optronics GmbH.....48	Robert Bosch GmbH.....136
AT - Automation Technology.....119	Keyence Deutschland GmbH.....118	Schäfter + Kirchoff GmbH.....117
AutoVimation GmbH.....8, 38	Kowa Optimed Deutschland GmbH.....64	SensoPart Industriesensorik GmbH.....75
Basler AG.....45	Landesmesse Stuttgart GmbH.....13	Sick AG.....6, 27, 50, 114
Baumer Optronic GmbH.....46, 47, 48	Laser Components GmbH.....15, 72	Silicon Software GmbH.....2
Bizerba GmbH & Co. KG.....136	LMI Technologies Inc.....114, 139	Sill Optics GmbH & Co. KG.....59
Büchner Lichtsysteme GmbH.....6	Lumenera Corporation.....39, 94	Smart Vision Lights.....53
Carl Zeiss AG.....63	Maccor GmbH.....74	SmartRay GmbH.....107
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH.....117	Matrix Vision GmbH.....19, 36, 80	SphereOptics GmbH.....127
CBC (Europe) GmbH.....63	Maxx Vision GmbH.....46	Stemmer Imaging GmbH.....23, 116
CCS Europe NV.....40, 73	Mesago Messemangement GmbH.....89	SVS-Vistek GmbH.....54
Chromasens GmbH.....5, 40, 48, 71	Mesure-Systems-3D.....120	Systech International.....132
Cluster Mechatronik & Automation e.V.....8	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG.....124	Tamron Europe GmbH.....77
Delta Optical Thin Film AIS.....120	Microscan Systems B.V.....50	Tech B2B Marketing.....65
Demant Industriessoftware GmbH.....22	Microsemi Corporation.....47, 105	TeDo Verlag GmbH.....3, 6, 14, 109, 131
Dream Chip Technologies GmbH.....92	Midwest Optical Systems.....56	Teledyne Dalsa.....5, 30, 43, 48
Edmund Optics GmbH.....9	Mitsubishi Electric Europe B.V.....77	Thales Avionics Electrical Systems.....8
Embedded Vision Alliance.....78	Moritex Corporation.....75	The Crowley Company.....49
EMVA European Machine Vision Association.....6, 18	MTD GmbH.....69	The Imaging Source Europe GmbH.....140
eVision Systems GmbH.....49	MVtec Software GmbH.....74	The MathWorks GmbH.....82
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG.....74	Myutron Inc.....57	Tichawa Vision GmbH.....76
Fir Systems GmbH.....6, 103, 121, 127	Nerian Vision Technologies.....119	TM Robotics (Europe) Ltd.....118
Fluke Deutschland GmbH.....126	Nextsense GmbH.....117	Topacryl AG.....123
Fortec Electronic.....85	Odos Imaging Limited.....106	TPL Vision UK Ltd.....70
Framos GmbH.....105	Olympus Europa SE & Co. KG.....125	Trioptics GmbH.....67
Frankfurt Laser Company.....72	ON Semiconductor.....75	Unibap AB.....99
Fraunhofer-Allianz Vision.....20	Opto GmbH.....61	VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.....8
Fraunhofer-Institut IPM.....134	Optometron GmbH.....104, 118, 126, 136	VDMA e.V.....16, 18
Fujifilm Europe GmbH.....63, 64	Optotune AG.....60	Vester Electronic GmbH.....130
Hema Electronic GmbH.....73	Optris GmbH.....126, 128	Vision & Control GmbH.....46, 72, 138
Hexagon AB.....8	Optronis GmbH.....3, 33, 45	Vision Ventures GmbH & Co. KG.....76
High Speed Vision GmbH.....75	PCO AG.....133	Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme.....104
Hochschule Ravensburg-Weingarten.....110	Photonfocus AG.....34, 45, 126	VoXel Interaction Design.....108
Ibea GmbH.....136	Phytec Messtechnik GmbH.....83, 102	VRmagic Imaging GmbH.....35, 104
ICP Deutschland GmbH.....77	pi4_robotics GmbH.....128	Wenglor Sensoric GmbH.....76
IDS Imaging Development Systems GmbH.....42, 79	Planistar Lichttechnik GmbH.....74	Zemax Europe Limited.....64
IFM Electronic GmbH.....17, 118	PLDA Group.....91	



Hardware für eine Bildverarbeitungslösung zur Maßhaltigkeitsprüfung von Behälterglas

Bildverarbeitungslösungen

Eine Bildverarbeitungslösung ist ein effektives Lösungskonzept, mit der sich der BV-Teil einer Prüfaufgabe in die Praxis umsetzen lässt. Die BV-Lösung enthält alle notwendigen Angaben, um auch fachfremden Anwendern die Integration von Bildverarbeitung in Maschinen zu ermöglichen.

BV-Unternehmen können damit ihre Expertise an die anwendenden Unternehmen weitergeben, ohne selbst Experte auf dem Gebiet der zu untersuchenden Prüfobjekte werden zu müssen. Im Unterschied zu einer Komplettlösung bzw. schlüsselfertigen Lösung beinhaltet die BV-Lösung nur Aspekte, die im direkten Zusammenhang mit der Bildverarbeitung stehen. BV-Lösungen werden genutzt, wenn nur wenig eigene BV-Kenntnisse vorliegen oder aufgebaut werden sollen, aber dennoch die Vorteile der Technologie pragmatisch und zeitnah eingesetzt werden sollen. Für die Integration in Maschinen liefert die BV-Lösung ein Modul, das von Maschinenbauern, Automatisierungstechnikern oder Systemintegratoren mit definierten Schnittstellen in Anlagen eingepflegt werden kann. Dazu wird im Vorfeld eine Aufgabenanalyse unter Beachtung gegebener Randbedingungen vorgenommen. Anhand repräsentativer Musterteile (Musterkatalog) werden im Labor oder an der Maschine Lösungsva-

rianten erstellt. Durch Variantenvergleich wird daraufhin die optimale Komponenten-Zusammenstellung ermittelt. Bestandteile einer BV-Lösung sind zuallererst die einzusetzenden BV-Komponenten mit Dokumentation ihrer technischen Daten, eine detaillierte Lösungsbeschreibung und die bemaßte Darstellung der Komponentenanzahl. Hinzu kommt ein Prüfplan/Struktogramm für den Ablauf des Prüfprogramms. Dieses lauffähige Basis-BV-Prüfprogramm ist in der Lage, die Fehler der Musterteile (Musterkatalog) sicher zu detektieren. Die Ergebnisse werden vom Programm angezeigt. Das Basis-Prüfprogramm kann später vom Integrator eigenständig erweitert werden, z.B. zur Synchronisation der Ergebnisübergabe an externe Systeme. Erläuterungen, Dokumentation des Prüfprogramms, Beispiel-Prüfbilder und Zeichnungen komplettieren die Daten. Zu einer BV-Lösung gehört nicht die Planung der notwendigen technischen Infrastruktur der Maschine. Ebenfalls ist die

Integration der BV-Komponenten in die Maschine (mechanisch, elektrisch, steuerungs-, automatisierungs-, informationstechnisch) kein Bestandteil einer BV-Lösung. Eben so wenig die Optimierung von BV-Prüfprogrammen und die Bedienung von Schnittstellen. Auch können Anbieter von BV-Lösungen keine Systemverantwortung für die gesamte Maschine übernehmen. Vorteilhaft bei Bildverarbeitungslösungen ist der Zugriff auf die Expertise erfahrener Bildverarbeiter entlang des gesamten Lösungskonzeptes. Das gilt für die professionelle Versuchsdurchführung, Analyse und Umsetzung der Bildverarbeitungsprogramm-Kernfunktionalität und die daraus resultierende Sicherheit für eine funktionsfähige Lösung. ■

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr, Leiter Support und Schulung, Vision Academy

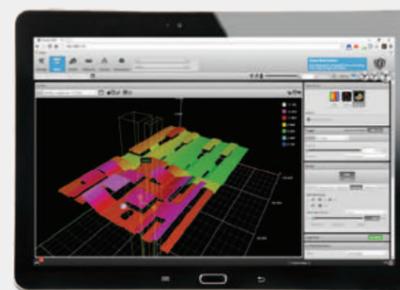


Gocator
Intelligente 3D-Sensoren

JETZT MIT FREI ANPASSBARER SENSOR FIRMWARE.

Entwickeln und Integrieren ihrer eigenen Messwerkzeuge.

Gocator ist der führende intelligente 3D-Sensor. Integrierte Messwerkzeuge ermöglichen einfache Lösungen für Ihre 3D-Inspektion. Das neue Gocator Development Kit (GDK) ermöglicht die Entwicklung und Integration eigener Messwerkzeuge und Algorithmen in die Sensor Firmware.



PLUS! Gocator Emulator für sichere Offline-Tests eigener Messwerkzeuge.

Der Gocator Emulator besteht aus einem "virtuellen" Sensor, welcher aufgenommene Gocator Daten wiedergibt. Eigene Algorithmen lassen sich im Gocator Emulator testen, ohne dass ein physikalischer Sensor benötigt wird. Der Gocator Emulator stellt zusammen mit dem GDK eine sichere und praktische Entwicklungsumgebung für neue Algorithmen und Messwerkzeuge dar.

ES IST BESSER INTELLIGENT ZU SEIN

BESUCHEN SIE LMI3D.COM/PRODUCTS/GOCATOR/FIRMWARE