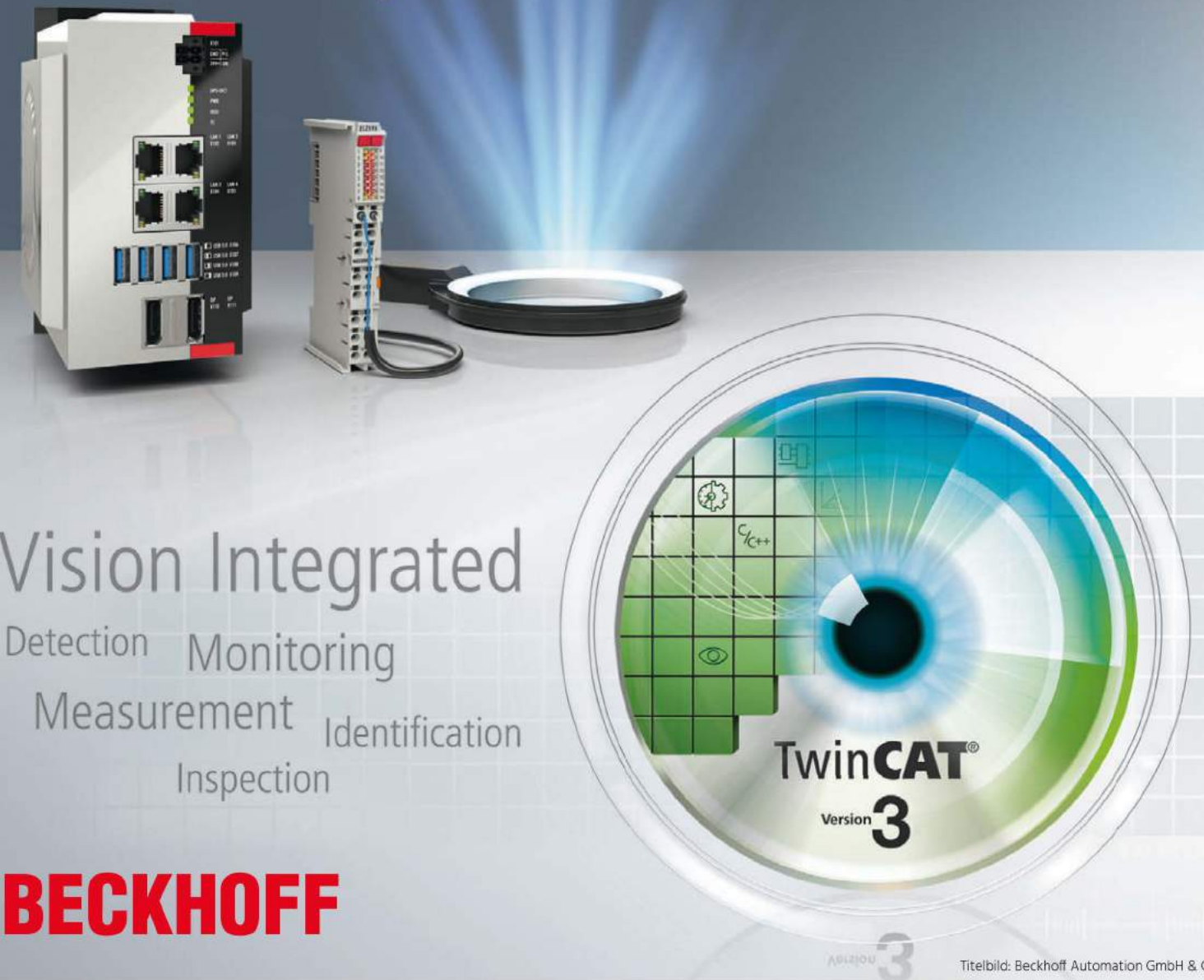




12 IPC-Spektrum und LED-Ansteuerungsklemme Twincat Vision optimal unterstützt



Vision Integrated

Detection Monitoring
Measurement Identification
Inspection

BECKHOFF



Titelbild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

34 Objektive im Fokus
TFL-Mount und EF-Objektive für
die industrielle Bildverarbeitung

76 3D-Innenprofilmessung
360°-Lasermesstechnik zur
Vermessung von Hohlräumen

109 CAQ-Schwerpunkt
Wie ermöglicht CAQ eine
effektivere Produktion?

Connect to Productivity

100 years is just the start

1919 präsentiert ZEISS erstmalig eine Feinmessschraublehre – der legendäre Start in die Messtechnik. Seit mehr als einem Jahrhundert blicken wir stets nach vorn, unterstützen Sie mit höchster Präzision und helfen Ihnen dank neuen Industriestandards, eine bessere Zukunft zu erschaffen.

Die ZEISS Schraublehre und die Zukunft der Qualitätssicherung sehen Sie vom 7. bis 10. Mai 2019 in Stuttgart auf der Messe Control, Halle 04, Stand 4301/4302.

www.zeiss.de/messtechnik

ZEISS

1919

2019

SPEED UP YOUR VISION.

DEEP LEARNING FOR PRODUCTION

VISUAL APPLETS

modern. Deep Learning direkt auf dem Framegrabber-FPGA.
industriell. Lange Hardware-Verfügbarkeit, Echtzeitverhalten mit geringen Latenzen.
performant. Ausführung der Inference mit sehr hoher Genauigkeit und über 250MB/s.
kompatibel. „CNN ready“ Framegrabber mit CameraLink Schnittstelle verfügbar.
bewährt. Integration in VisualApplets mit Bildvor- und -nachverarbeitung.
einfach. Wir begleiten Sie zu Ihrem Erfolg.



Steigen Sie jetzt ein. Rufen Sie uns an.

SiliconSoftware | 0621-789507 0 | silicon.software | info@silicon.software

DR.-ING. PETER EBERT | CHEFREDAKTEUR INVISION



Neue Themen

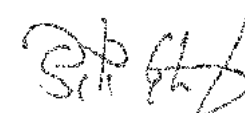
Bildverarbeitung und Messtechnik entwickeln sich immer weiter als integraler Bestandteil der intelligenten Fabrik von morgen. Daher rückt auch das Thema Computer-aided Quality (CAQ) immer stärker in den Fokus.

Schwerpunkt dieser inVISION-Ausgabe ist die Messe Control, die vom 7. bis 10. Mai in Stuttgart stattfindet. Entsprechend ist der hintere Teil dieses Heftes auf Control-Themen ausgerichtet. Neben den Schwerpunkten 3D-Messtechnik sowie Computertomographie (CT) überrascht Sie dabei möglicherweise der Schwerpunkt CAQ ganz am Ende der Ausgabe. Allerdings macht Industrie 4.0 auch nicht vor der Messtechnik und Bildverarbeitung halt. Immer wichtiger wird es für entsprechende (Lösungs-)Anbieter ihre Messergebnisse anlagenweit für die Produktionskontrolle und -optimierung zur Verfügung stellen zu können. Messtechnikanbieter wie z.B. Zeiss und Hexagon haben ihr Portfolio bereits in den letzten Jahren durch entsprechende Akquisitionen ergänzt. Auch große Lösungsanbieter aus dem Bereich Bildverarbeitung wie Isra Vi-

sion beschäftigen sich schon lange mit entsprechenden Systemen. Daher nutzen wir die diesjährige Control-Messeausgabe zum Start des Themas CAQ in der inVISION, welches wir zukünftig zusammen mit unserer Schwesterpublikation IT & Production für Sie aufbereiten werden.

Wichtiger Hinweis noch in eigener Sache: Bereits zum vierten Mal veranstaltet inVISION zusammen mit dem EMVA auf der diesjährigen Control das Vortragsforum Control Vision Talks. Vom 7. bis 9. Mai finden in Halle 6 Stand 6515 zwei Podiumsdiskussionen und 27 Vorträge zu 3D-Bildverarbeitung, optische Messtechnik, Hyperspectral Imaging und CT/Röntgen statt. Das Forum ist kostenfrei und das Vortragsprogramm finden Sie unter www.emva.org/cvt2019. Es würde uns freuen, Sie live vor Ort begrüßen zu dürfen.

Viel Spaß beim Lesen!



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



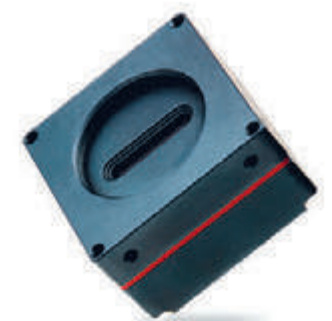
Zeilenkameras
schnell & hochempfindlich

Viewworks Hybrid-Sensoren
vereinen CCD & CMOS Technologie
für optimale Bildqualität & Performance

Auflösungen von 2k bis 23k
GigE Vision, Camera Link, CoaXPress

monochrom und RGB color
Sonderversion 16k Multispektral

Vieworks eigene VTDI Sensortechnologie
und modernes Kameradesign für
alle anspruchsvollen Anwendungen



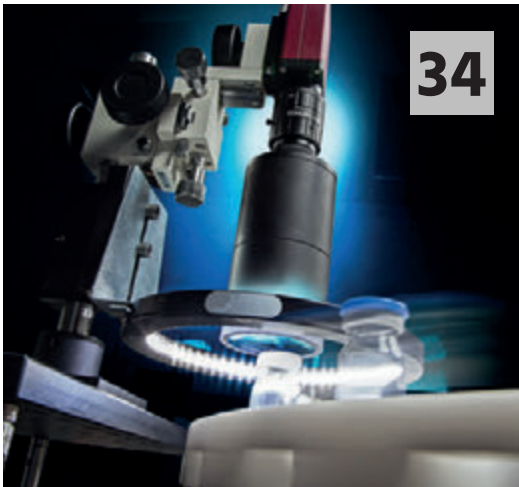
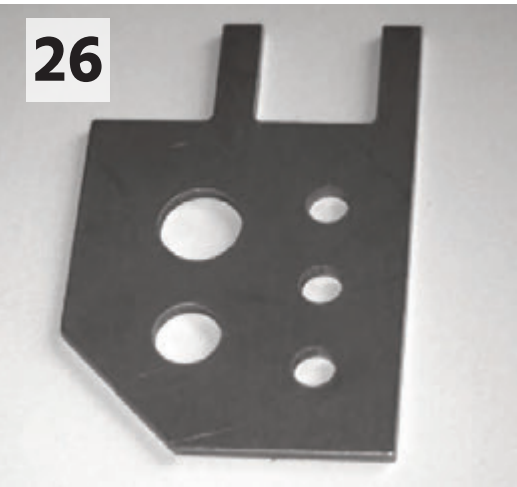
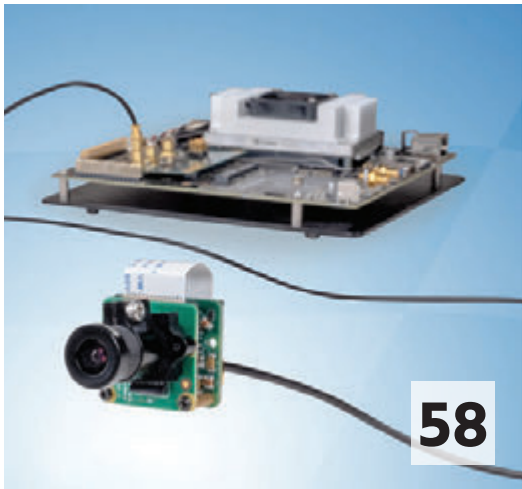
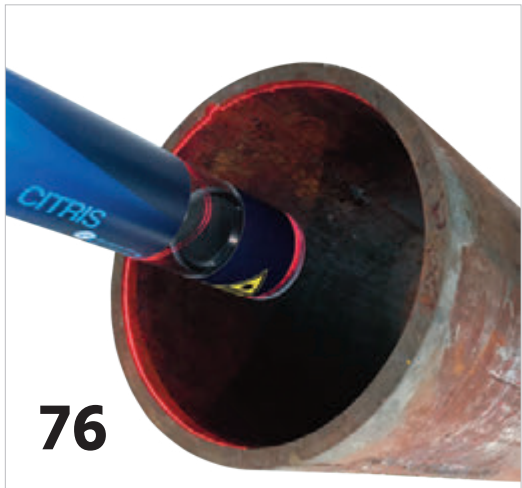
Berührungslose Messtechnik
Halle 6 — Stand 6401

 **RAUSCHER**

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

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

12 | TITELSTORY



Bilder: S.12 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG; S.26 Baumer Optronic GmbH; S. 34 Edmund Optics GmbH; S.50 Opto GmbH; S.58 The Imaging Source Europe GmbH; S.76 GL Messtechnik GmbH

INHALT 2.19

AKTUELL

News	07
TITELSTORY: Vollständige Vision-Integration in die SPS-Welt	12
Kommentar: Vision-Technologien auf der Hannover Messe	16
Messevorschau Control 2019	18
EMVA Kolumne: Europäische Bildverarbeitung mit +9,5%	20
Big Data Analysen für Predictive Control in der Fertigungsüberwachung	22

KAMERAS & INTERFACES

Schnelle prismabasierte 10GBase-T-Zeilenkamera	24
Bildentzerrung und Shading-Korrektur in Echtzeit	26
SDK für Vision-Polarisationsanwendungen	28
sCMOS Bildverstärkercamera für höhere Lichtausbeute	30
Neuheiten: Kameras & Interfaces	32

OBJEKTIVE

TFL-Mount Objektive für APS-C Format Imagesensoren	34
EF Lenses Partnership Canon and Stemmer Imaging	36
Hochauflösende Objektive für Zeilkameras	38
Compact Telecentric Lenses and Illuminators for Large FoVs	40
MARKTÜBERSICHT: Objektive	42
Neuheiten: Objektive	44

KOMPONENTEN

MARKTÜBERSICHT: Software & Bibliotheken	46
Standardisierte optische Bewertung von Oberflächen per Algorithmus	50
Spannungs-LED-Treiber für schnelle Beleuchtungssteuerungen	52
Neuheiten: Beleuchtungen	54
Neuheiten: Komponenten	56

EMBEDDED-VISION

MIPI/CSI-2 Module bis 15m Kabellänge mit FPD-Link III	58
Heterogeneous Acceleration Platform for AI Applications	60
Entwicklung von Multi-Kamera-Systemen für autonome Fahrzeuge	62
CNN-based Deep Learning classification library	66
Hochleistungs-Vektor-Matrix Mikroprozessor für KI	67
Digitalisierter Sachertortenverkauf mittels KI	68
Deep-Learning-Anwendungen intelligent labeln und trainieren	69
Neuheiten: Embedded Vision	70

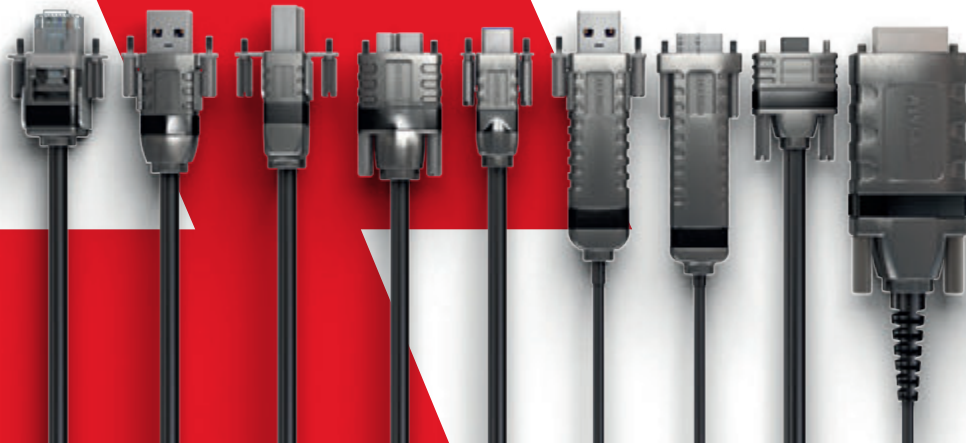
3D-MESSTECHNIK

Kombinierte 2D-/3D-Inline-Inspektion unabhängig von Oberflächen	74
360° Lasermesstechnik zur Vermessung von Hohlräumen	76
Laserscanner beschleunigt Werkzeugentwicklung	78
3D-Prüfung auf Glas und spiegelnden Oberflächen	80

» Alysium cables have performed far beyond our expectations, providing outstanding reliability in a noisy environment where other cables failed.

Justen Hyde (Emergent Design Ltd)

A+
what
you expect
+ more.



ALYSIUM

Our A+ Family includes:
RJ45, USB 3.1 Gen1, BRJE & CameraLink HS®

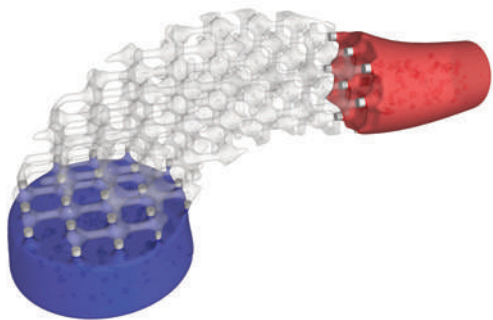
Higher Reliability, Unified Design – reduces stock. Industrial DieCast Shell, Screw Locking to Vision Standards. Moulded Pin Design for Correct Pin Position. 360 Degree Shielding, 100% Quality Control, Future Proof Design.

www.alysium.com

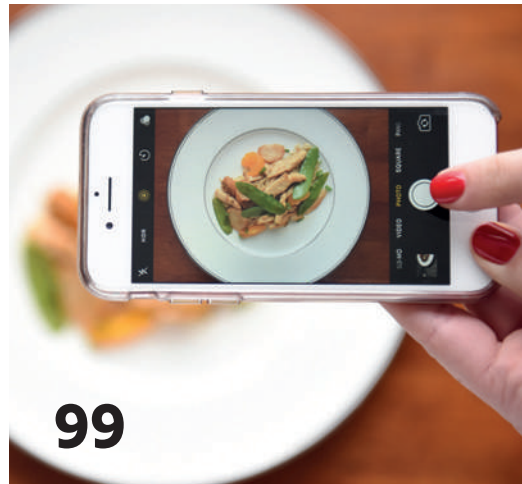
INHALT 2.19

Bilder: S.94 Volume Graphics GmbH; S.99 Foodphone; S.118 ConSense GmbH

94



99



118



3D-Auswertung von bis zu 16 2D-/3D-Sensoren	82
High-Precision 3D Laser Profiler Series	84
HDR-Laser-Profil-Scanner mit innovativer Beleuchtungsregelung	85
3D-Scanner beschleunigt Vermessung von Großventilatoren	86
Neuheiten 3D-Messtechnik	87

CT & RÖNTGEN

Einsatzpotentiale von CT für die additive Fertigung	90
Inspektion additiv gefertigter Zugproben mittels CT	92
Multi-ROI-Rekonstruktion mittels CT-Analysesoftware	94
Inline-CT-Kompaktgerät für Messungen mit hohen Taktraten	96
Neuheiten: Röntgen & CT	98

Lösungen und Systeme

Vision-Technologien und KI verwandeln Handy in ein Food-Analysegerät	99
Expertenrunde: SPS & Bildverarbeitung - Wie geht es weiter? (Teil 2/2)	102

Chromatischer Zwei-Kanal-Controller zur Inline-Abstandsmessung	106
Neuheiten: Thermografie	107
Neuheiten: Systeme & Lösungen	108

CAQ

Editorial	109
Neuheiten: Computer Aided Quality	110
IT-Portfolio für Nutzentests	112
Was CAQ-Lösungen dem ERP-System voraus haben	116
CAQ bei der Folienherstellung	118

SONSTIGES

Lexikon der Bildverarbeitung: VDI/VDE/VDMA-Richtlinie 2632	120
Vorschau 2019 / Index / Impressum	121
Start-up of the Month: Trinamix	122

inVISION NEWS

Allied Vision 30-jähriges Jubiläum

Vor 30 Jahren, im Frühjahr 1989, wurde die Allied Vision Technologies GmbH als Firma Manfred Stickel CCD-Kameratechnik GmbH in Alzenau bei Frankfurt am Main gegründet. Die Firma ist in vielen Ländern vertreten. Allied Visions Produktportfolio umfasst, nicht zuletzt durch die Akquisition der Firmen Prosilica in Burnaby, BC im Jahr 2008 sowie VDS Vosskühler in Osnabrück im Jahr 2011, Kameratechnik und Bilderfassungslösungen für unterschiedlichste Anwendungen. Seit 2015 gehört Allied Vision zur TKH Gruppe.

www.alliedvision.com

25 Jahre Sensopart



Am 5. April 1994 gründete Dr. Theodor Wanner (Bild) die Sensopart Industriesensorik GmbH, die heute 210 Mitarbeiter an den Standorten Wieden und Gottenheim sowie in Niederlassungen in Frankreich, England, China und den USA beschäftigt. Die Firma hat sich als Anbieter von optoelektronischen Sensoren und Vision-Sensoren international einen Namen gemacht. Eine der beiden Töchter sowie der Sohn des Firmengründers sind bereits im Unternehmen aktiv, sodass auch der Generationenübergang gesichert ist.

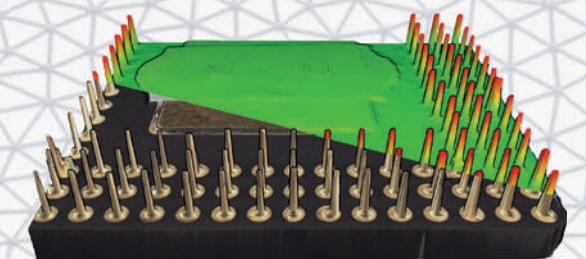
www.sensopart.com/25-jahre

Inline Computational Imaging

ici:inspect

Single Sensor Technology for combined 2D & 3D Inspection

- Simple and compact setup
- Multiple viewing & illumination angles
- Enables simultaneous 2D & 3D inline inspection
- High speed and high accuracy
- Works with diverse material types (glossy, matt) at the same time
- Flexible solution suitable for a wide range of industrial inspection tasks



Further Information: <https://www.ait.ac.at/ici>

Opto@Control Stuttgart Halle 4, Stand 4105

High-Resolution Imaging Modules for Industrial and Non-Industrial Applications



Solutions in Optics – Reduced to Your Needs

www.opto.de



Visit us at Control 2019
Hall 6 Booth 6401



Über 65.000 Besucher bei Laser China

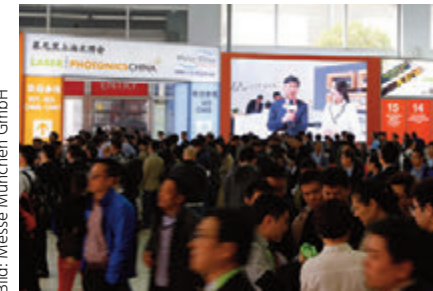


Bild: Messe München GmbH

Die Laser World of Photonics China in Shanghai verzeichnete dieses Jahr 65.705 Besucher (+17,6%) und 1.177 Aussteller. Teil der Messe war auch die Vision China 2019, die 240 Aussteller hatte. Die nächste Laser China / Vision China findet vom 18. bis 20. März 2020 statt.

www.world-of-photonics-china.com

Neadvance eröffnet Büros in Deutschland



Bild: Neadvance Machine Vision S.A.

Der portugiesische Anbieter von intelligenten Vision-Systemen Neadvance Machine Vision ist seit Ende letzten Jahres auch mit zwei Büros in Deutschland (Köln und Hamburg) vertreten. Die Firma wurde 2017 gegründet, hat 70 Mitarbeiter und ist ein Spinoff von Enermeter. CEO des AOI-Systemspezialisten, der seinen Hauptsitz in Braga hat, ist Teresa Martins (m). Ansprechpartner in Deutschland sind Jens Kayser (l.) und Jakob Purrucker (r.).

www.ama-sensorik.de

www.neadvance.com

Nominierungen AMA Innovationspreis



Bild: AMA Fachverband für Sensorik und Messtechnik e.V.

Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik nominiert vier Entwicklungen für den AMA Innovationspreis 2019, der mit 10.000 Euro Preisgeld dotiert ist: HoloPort - Interferometer für die Werkzeugmaschine (Fraunhofer IPM), Plan B - Kompaktes Analysegerät für kleine Brauereien (Sensorics), Rechenkern für maschinelles Lernen eingebettet in einer 6-Achsen-Inertialmess-einheit (STMicroelectronics) und XperYenZ - faseroptischer Sensor für absolute Distanzmessung (Trinamix). Der Gewinner wird am 25. Juni 2019 auf der Sensor+Test 2019 in Nürnberg bekanntgegeben. Die Übersicht aller Bewerbungen finden Sie unter...

Zeiss übernimmt GOM

Zeiss hat GOM gekauft und erweitert so das Portfolio für industrielle Messtechnik und Qualitätssicherung seiner Sparte Industrial Quality & Research. GOM wurde 1990 gegründet und hat weltweit rund 600 Mitarbeiter. Im Geschäftsjahr 2017/18 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von rund 150Mio.€. Nach Abschluss der Transaktion wird GOM Teil der Zeiss Sparte Industrial Quality & Research (Umsatz 2017/18: 1,549Mrd.€). Die Gesellschaftsform der GOM-Gesellschaften im In- und Ausland soll erhalten bleiben.



Bild: Carl Zeiss AG

www.zeiss.de

Chinesischer Vision-Markt wächst weiter

Der Umsatz im chinesischen Markt für industrielle Bildverarbeitung erreichte 2018 1,11Mrd.€ und wuchs damit um 21,6% gegenüber 2017, so die Zahlen der China Machine Vision Union (CMVU). Die CMVU prognostiziert einen weiteren Umsatzanstieg auf 1,34Mrd.€ im Jahr 2019 und 2,04Mrd.€ im Jahr 2021 bei einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 23,5%.



Bild: Messe München GmbH

www.china-vision.org

HIKVISION

10GigE Camera
High Resolution up to 25 MP
with PYTHON25K



10 GiGE
VISION

- Ultra-high bandwidth
- 40 fps @ 5012*5012 resolution
- 4.5 µm pixel size
- Global shutter CMOS, with excellent imaging quality
- Cost effective transmission solution with high bandwidth

intel IoT Solutions Alliance



Hall 6, Booth 6109

www.hikrobotics.com
hikrobotics@hikvision.com

Chii Academy 2019

Bild: Perception Park GmbH



Vom 23. bis 24. Mai findet in Graz erstmals die Chii Academy (Conference on Hyperspectral Imaging in Industry) statt. Im Gegensatz zu den bisherigen drei Chii Konferenzen, liegt der Schwerpunkt dieses Mal auf den Hyperspectral Imaging Workshops und weniger auf dem Vortragsprogramm und der Ausstellung. Die Anmeldung für die Academy ist ab sofort möglich.

www.chiiacademy.com

- Anzeige -



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

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

**VISION
VENTURES**

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

MVTec Innovation Day 2019

Der zweite MVTec Innovation Day von MVTec findet am 14. Mai 2019 im neuraum München statt. Mit dem Fokus auf Live-Präsentationen und -Demonstrationen sowie aktuellen Neuigkeiten zu Halcon, Merlic, 3D- Vision und Deep Learning sowie zahlreichen Anwendungsbeispielen richtet sich die Veranstaltung an Entwickler, Programmierer und technisch versierte Entscheider.



Bild: MVTec Software GmbH

www.mvtec.com

CVB Technical Summit 2019

Vom 22. bis 23. Mai 2019 findet in Freising bei München der zweite CVB Technical Summit von Stemmer Imaging statt. Die Veranstaltung bietet ein Programm rund um die Software Common Vision Blox (CVB). Dazu gehören praktische Demonstrationen, technische Präsentationen und Anwendungsbeispiele rund um Themen wie Embedded Vision und Machine Learning. Präsentiert wird auch eine Vorschau auf das DNC-3D-Tool von CVB. Ebenfalls gezeigt wird, wie Rapid Prototyping durch Python-Unterstützung in CVB möglich ist oder das neue CVB-OPC-UA-Tool. Die Teilnahme am CVB Technical Summit ist kostenlos.



Bild: Stemmer Imaging AG

www.commonvisionblox.com



UMFASSEND

Volume Graphics Software für industrielle CT-Daten

Profitieren Sie von mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Entwicklung von Software für die zerstörungsfreie Prüfung mit industrieller Computertomographie (CT).

Weltweit vertrauen Kunden, z. B. aus der Automobil-, Luftfahrt- und Elektronikindustrie auf Volume Graphics. Nicht nur auf unsere umfassende Software für Messtechnik, Fehlererkennung, Materialanalyse und Automatisierung, sondern auch auf unsere fundierte Beratung durch unser Technical Consulting, unseren kompetenten Support und unsere lehrreichen Schulungen der VG Academy.

Treffen Sie uns auf der Control 2019: Halle 3, Stand 3305 oder erfahren Sie mehr auf www.volumegraphics.com.

**VOLUME
GRAPHICS**
Enabling better products

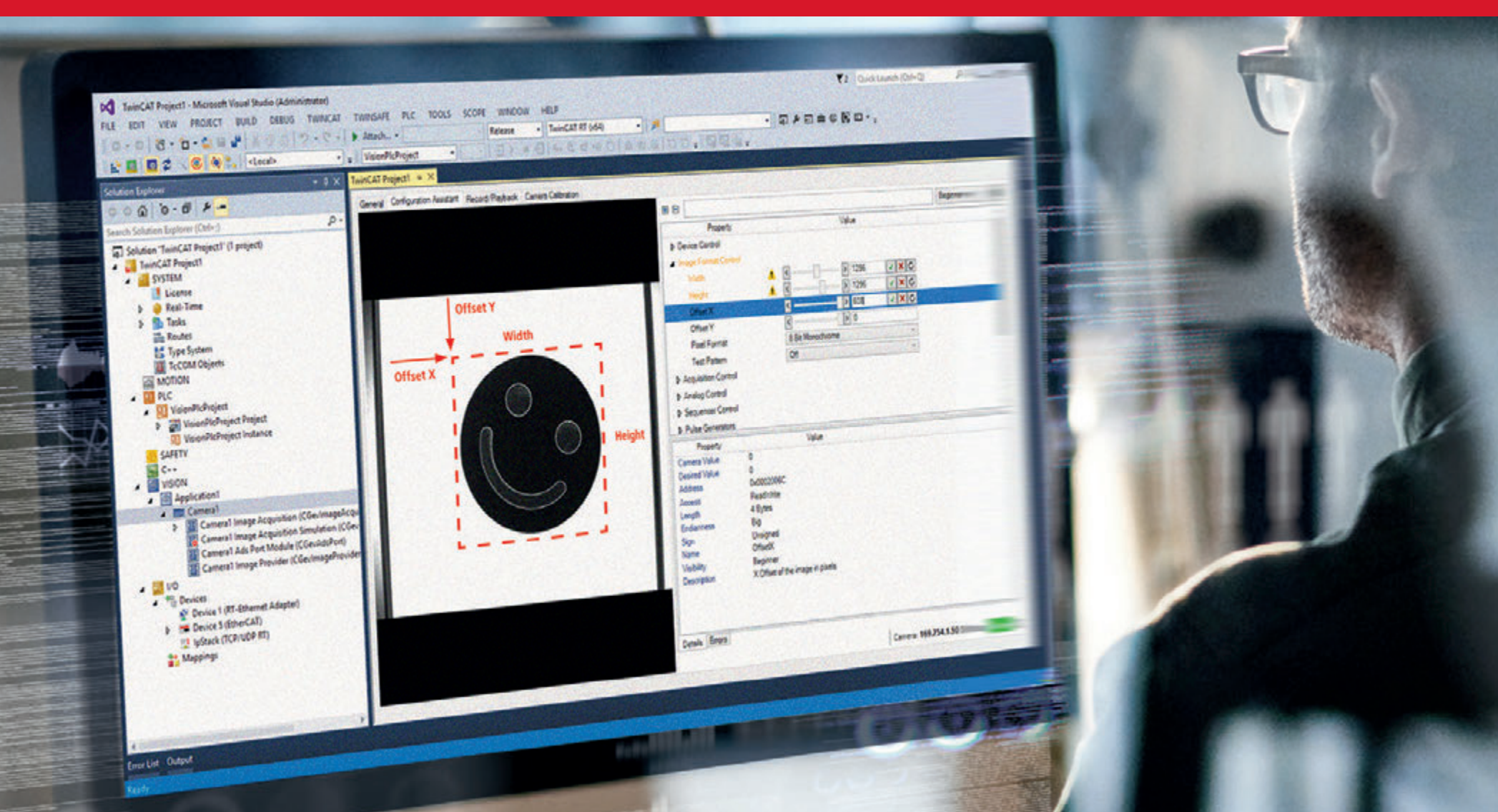


Bild 1 | TwinCAT Vision integriert umfassende Bildverarbeitungsfunktionalitäten in seine Steuerung. Damit umfasst die Automatisierungssoftware als durchgängige Engineering- und Steuerungsplattform alle Maschinenfunktionalitäten wie SPS, Motion Control, Robotik, Messtechnik, HMI und Vision.

TITELSTORY:

TITELSTORY: Vollständige Vision-Integration in die SPS-Welt

AUTOR: DR.-ING. PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION | BILDER: BECKHOFF AUTOMATION

TwinCAT Vision wurde zur SPS IPC Drives 2017 vorgestellt. Damit zeigt Beckhoff wie Steuerungstechnik und Bildverarbeitung in einem Engineering Tool und einer Runtime vereint werden können. Was mit einer reinen Softwarelösung begann, wird nun durch weitere Softwarefunktionen und Hardwareprodukte erweitert.

Bild 2 | Die 1-Kanal-LED-Ansteuerungsklemmen der Serie EL2596 ermöglichen Blitzbeleuchtungen mit Pulsen ab 50µs.

„TwinCAT Vision ist vollständig in unserer SPS integriert“, so Dr. Josef Papenfort, Senior Produktmanager TwinCAT bei Beckhoff Automation. In der SPS-Bibliothek existieren über 500 Bausteine, mit denen der SPS-Programmierer, aber auch der Vision-Anwender, seine Applikationen direkt in der SPS realisieren kann. Zudem ist die Konfiguration der Kameras

tion von Parametern über das TwinCAT HMI möglich sein. Dadurch kann der Endkunde auf seine Vision-Applikationen zugreifen, um sie an die jeweiligen Bedingungen anzupassen. Zudem lassen sich Kameraparameter online durch SPS-Bausteine modifizieren, ohne nochmals in das Konfigurationstool eingreifen zu müssen. Während bei der Bildverarbeitung häufig C++ oder graphische Programmiersprachen zum Einsatz kommen, nutzt das aus der SPS-Welt kommende TwinCAT Vision auch Programmiersprachen, wie z.B. Structured Text (ST). Wer graphisch programmieren möchte, kann eine Vision-Applikation daher auch in SFC (Sequential Function Chart) programmieren. Hinsichtlich der Komplexität ist die Parametrierung einer Kamera für eine Vision-Anwendung durchaus vergleichbar mit der Parametrierung eines (Servo-)Antriebs. Bei beiden gibt es bis zu mehrere hundert mögliche Parameter. Somit sind bzgl. Konfiguration und Programmierung kaum noch Unterschiede zwischen der Realisierung einer Bildverarbeitungs- und einer Motion-Control-Applikation vorhanden.

Ein Echtzeittool für alles

Steuerung, Bildverarbeitung, Motion Control und Robotik werden mit TwinCAT über ein einziges Tool konfiguriert und programmiert. Das Engineering gestaltet

der arbeitet immer in der gleichen deterministischen Multitasking- und Multi-core-Echtzeit. Die verwendeten Algorithmen werden in Echtzeit ausgeführt, starten also deterministisch. Da Bildverarbeitungsalgorithmen – aufgrund der unterschiedlichen Bildinformation – unterschiedlich lange zur Berechnung brauchen, bieten zusätzliche Abbruchbedingungen (Watchdogs) die Möglichkeit eines Abbruchs nach einer vorgegebenen Zeit. Hauptzielgruppe von TwinCAT Vision sind Maschinenbauer, die Bildverarbeitung in ihren Maschinen integrieren möchten. Dies können sie nun auch ohne die Hilfe eines Systemintegrators tun. „Aber von TwinCAT Vision profitieren auch neue Anwendergruppen, z.B. im Bereich Prüffeld. Diese erreichen wir damit ebenso wie Systemintegratoren, die eine Hardware-/Softwarelösung für die Bildverarbeitung benötigen, um sie an einen Maschinenbauer zu verkaufen“, beschreibt Papenfort die neuen Möglichkeiten. Für Vision-Anwender erfolgt zukünftig noch die Implementierung weiterer Funktionen, wie z.B. OCR. Zudem werden bei der Konfiguration zusätzliche Wizards bzw. Tools bereitgestellt werden, um das Engineering weiter zu vereinfachen. „Außerdem werden wir zukünftig spezielle Vision-Hardware vorstellen“, verrät Papenfort. Primäres Ziel sei dabei aber keine intelligente Kamera. Beckhoff vertritt die Philosophie der im Industrie-PC und nicht

in den daran angeschlossenen Geräten sitzenden Intelligenz – unabhängig davon, ob es sich dabei um Bildverarbeitung, Motion Control oder Messtechnik handele. Ein erstes Hardwareprodukt wurde mit der Ethercat-Klemme EL2596 bereits entwickelt.

Ethercat-Klemmen für LED-Beleuchtung

Die 1-Kanal-LED-Ansteuerungsklemmen der Serie EL2596 wurden speziell für die



» Mit TwinCAT Vision gibt es hinsichtlich Konfiguration und Programmierung keinen Unterschied mehr zwischen Bildverarbeitung und einer SPS-Anwendung. «

Dr. Josef Papenfort, Beckhoff Automation

in der Entwicklungsumgebung – die auf Visual Studio von Microsoft basiert – integriert. Auch im TwinCAT HMI gibt es schon erste Controls zur Anzeige von Bildern aus TwinCAT Vision, weitere Controls sind bereits in der Entwicklung. Zukünftig sollen nicht nur Bilder im HMI angezeigt werden, sondern z.B. auch die Konfigura-

sich somit deutlich einfacher, unter anderem da nur eine einzige Programmiersprache für alle Anwendungen notwendig ist. Durch die Integration von Vision in die Echtzeit – das heißt alle Algorithmen werden in Echtzeit ausgeführt – sind Vision sowie SPS und Motion Control durchgängig synchron. Der Anwen-

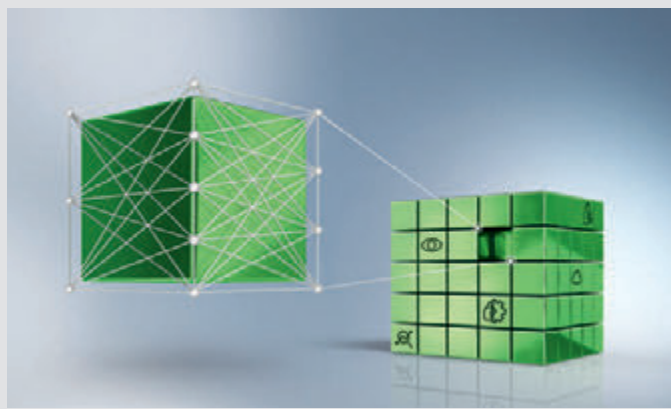
Machine Learning in die Steuerungstechnik integriert

Twincat Machine Learning ist eine in Twincat 3 nahtlos integrierte Lösung für Maschinelles Lernen (ML). Dabei sind die von PC-based Control gewohnten Vorteile der Systemoffenheit durch die Nutzung von Standards auch für ML-Anwendungen gegeben. Zudem wird ML in Echtzeit realisiert, sodass sich die Twincat-Lösung z.B. auch für den anspruchsvollen Motion-Bereich eignet. Auf diese Weise erhält der Maschinenbauer die Grundlage zur Steigerung der Maschinenperformance, z.B. durch Predictive Maintenance, Selbstoptimierung von Prozessabläufen oder eigenständige Erkennung von Prozessanomalien. Grundidee beim ML ist es, Lösungen für bestimmte Aufgaben nicht mehr durch klassisches Engineering zu erarbeiten und in einen Algorithmus zu überführen, sondern der gewünschte Algorithmus soll anhand von beispielhaften Prozessdaten erlernt werden. Auf diese Weise lassen sich leistungsfähige Modelle trainieren und damit bessere bzw. performantere Lösungen erzielen. Das jeweilige Modell wird innerhalb eines der gängigen ML-Frameworks, wie z.B. Matlab oder TensorFlow, trainiert und anschließend über das standardisierte Austauschformat Onnx (Open Neural Network Exchange) zur Beschreibung von trainierten Modellen in die Twincat-Run-time importiert. Diese bietet dafür neue Funktionen:

- Machine Learning Inference Engine: für klassische ML-Algorithmen wie Support Vector Machine und Principal Component Analysis.
- Neural Network Inference Engine: für Deep Learning und neuronale Netze wie Multilayer Perceptrons und CNN

Die Inferenz, d.h. die Ausführung eines trainierten ML-Modells, ist als Twincat-TcCOM-Objekt direkt in Echtzeit möglich, und zwar bei kleinen Netzen mit einer Reaktionszeit des Systems von unter 100µs (Twincat-Zykluszeit 50µs). Aufrufbar sind die Modelle sowohl über die PLC, C/C++-TcCOM-Interfaces als auch über eine zyklische Task.

www.beckhoff.de/machine-learning



Steuerung von Vision-Beleuchtungen über Ethercat entwickelt und ermöglichen Blitzbeleuchtungen mit Pulsen ab 50µs. Die Klemmen enthalten ein flexibles Netzteil, womit Anwendungen von Dauerlicht bis hin zu kurzen Lichtpulsen im kHz-Bereich möglich sind. Jeder Einzelblitz lässt sich per Distributed Clock/Timestamp von der Steuerung kontrolliert auslösen. „Man kann eine Kamera mit einer Mikrosekunden-Genauigkeit auslösen und die Beleuchtung über unsere Klemme entsprechend genau triggern. Somit ist sichergestellt, dass man zu jedem Trigger-Ereignis die genaue Position z.B. eines Produkts auf einem Förderband erreicht. Synchronität ist letztendlich das ausschlaggebende Feature, um Bildverarbeitung integriert in der SPS-Run-time zu nutzen“, hebt Papenfort die Vorteile hervor. Die Klemmen verfügen über eine schnelle Strom-/Spannungsregelung, sodass auch Zeilenkameras eine konstante Beleuchtung erhalten. Die umfangreiche Echtzeitdiagnose, z.B. von Ein- und Ausgangsstrom/-spannung, erlaubt eine detaillierte Kontrolle der LED-Lichtstärke. Somit sind auch Überblitz-Anwendungen mit kurzen Hochstimpulsen möglich. Ein weiterer Vorteil der Klemme ist die hohe Takt-Synchronität, da sie im gleichen Takt wie die Kameraaufnahme bzw. die Roboterbewegung getriggert wird. „Zudem ist die EL2596 deutlich kostengünstiger als vergleichbare Geräte am Markt“, verrät Papenfort.

Skalierbare IPC-Rechenleistung

Das breite Beckhoff-Portfolio an Industrie-PCs eignet sich ideal, um auch im Bereich Bildverarbeitung die genau passende Rechenleistung auszuwählen. Das Leistungsspektrum beginnt beim Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6015 mit Intel-Atom-Prozessoren. Für anspruchsvollere Vision-Aufgaben bieten unter anderem der Ultra-Kompakt-IPC C6030, die Schaltschrank-IPC-Serie C69xx oder die Industriereserver C6670 mit bis zu 36 Prozessorkernen das notwendige Leistungsplus. Auf der Hannover Messe 2019 wurde zudem das in Twincat 3 nahtlos integrierte Maschinelle Lernen (ML) vorgestellt. „Machine Learning ist für uns eine Technologie, die man an unterschiedlichen Stellen einsetzen kann, natürlich auch in der Bildverarbeitung. Wir haben eigene, auf ML-basierende Algorithmen entwickelt, die nicht nur für Motion Control oder Data Analytics, sondern eben auch im Vision-Bereich eingesetzt werden können“, gibt Papenfort zum Abschluss einen Ausblick, wie der Vision-Weg von Beckhoff weitergehen wird. ■

www.beckhoff.de/twincat-vision

Dienstag, 07.05.19

3D-Bildverarbeitung – Technologien & Applikationen

10:00	Automation Technology	New Type of 3D Laser Triangulation Sensors	12:30	Opto	Berührungslose Reflexionsanalyse von Oberflächen
10:30	IDS	3D-Bildverarbeitung mit On-board Processing	13:00	Lucid Vision	Time-of-Flight gets Precise with Sony DepthSense Sensor
11:00	LMI Technologies	Multi-view Processing for 3D Inline Inspection	13:30	AIT	Inline 3D Microscopy for High-Accuracy Optical Inspection
11:30	Zivid	Precise Highspeed 3D Vision with Collaborative Robots	14:00	Precitec Optronik	3D-Profilinspektion in der Laser-Materialbearbeitung
12:00	Photoneo	Inline Inspection with Multiple 3D Cameras	14:30	Nerian	Novel Hardware for Stereo Vision Applications in Realtime

Mittwoch, 08.05.19

Optische Messtechnik – Offline bis Inline

10:00	Fraunhofer IOSB	Novel Chromatic Confocal Detector for fast 3D Sensing	12:30 Podiumsdiskussion Neue Konzepte für die Messtechnik der Zukunft Faro, Isra Vision, Werth Messtechnik, Zeiss und Anwender 		
10:30	Trioptics	Automatisierte Geradheitsmessung von Führungsschienen			
11:00	Isra Vision	White Light Interferometry for 3D Metrology	13:30	SAC	Oberflächeninspektion mit strukturierten Beleuchtungsmustern
11:30	Nikon	Laser Radar for Car Body Inspection	14:00	Hitachi High-Technologies	Surface Metrology by Atomic Force Microscopy
12:00	Creaform	Wie 3D-Scanner traditionelle KMGs entlasten – eine ROI Analyse	14:30	Fraunhofer IKTS	Inline Monitoring in 3D Printing by Laser Speckle Photometry
			15:00	Heliotis	Industrielle Weißlichtinterferometrie für Inline-Applikationen

Donnerstag, 09.05.19

Hyperspectral Imaging, X-Ray & CT

10:00	Spectronet	Multi- and Hyperspectral Imaging in Industry and Daily Life	12:30 Podiumsdiskussion Hyperspectral Imaging – Wo sind die Anwendungen? EVK, Headwall, JAI, Luxflux und Photonfocus 		
10:30	Luxflux	New Algorithmic Approaches to Hyperspectral Data Processing			
11:00	Photonfocus	Drone Systems with Hyperspectral Imaging	13:30	Volume Graphics	CT im Lebenszyklus der additiven Fertigung
11:30	JAI	Tunable Multispectral Prism-based Camera Technology	14:00	Werth	Schnelle Koordinatenmesstechnik mit CT-Sensorik
12:00	EVK	Quantitative Chemical Imaging in the Industry	14:30	Polytec	Hyperspectral X-Ray Imaging for industrial NDT Applications



Zeiss zeigte auf der Hannover Messe 2019, wie zukünftig eine 3D-Messtechnik mit einer 5G Datenübertragung ablaufen könnte.

Im Wandel

Kommentar zu Vision-Technologien auf der Hannover Messe

Auf der Hannover Messe gab es zahlreiche Vision-Technologien zu entdecken. Dabei zeigt sich der Wandel, den Vision derzeit durchläuft.

Auf der Hannover Messe findet derzeit eine Renaissance der Vision-Technologien statt. So stellten rund um den Robotik-Themenpark in Halle 17 zahlreiche Anbieter von Bildverarbeitung (Basler/Silicon Software, Cognex, MVTec, Stemmer Imaging ...) und optischer Messtechnik (Creaform, Faro, Gom, Hexagon, Zeiss ...) – teilweise bereits seit ein paar Jahren – wieder mit kleineren Ständen aus. Aber auch in Halle 6 – rund um das Thema Industrie 4.0 – war Vision z.B. bei Adlink, Advantech (am Intel Stand), Hexagon oder Hikvision im Fokus. Ebenso in der Automatisierungshalle 9 an den Ständen von SPS-An-

bietern wie B&R, Beckhoff oder Omron bzw. bei den (Vision-)Sensor-Anbietern (Balluff, ifm, ipf, Leuze, Pepperl+Fuchs, Sick ...), die aber auf einer SPS IPC Drives in deutlich höherer Anzahl zu finden sind. Bei einer Messe mit knapp 6.500 Ausstellern bleibt es zudem nicht aus, dass man bisher unbekannte Vision-Technologie-Firmen findet, wie z.B. Neadvance aus Portugal oder Dataprophet aus Südafrika. Beide stammen aus dem Bereich AI und waren nicht die einzigen Aussteller, die ihre Algorithmen im Zusammenspiel mit Vision-Systemen auf der Messe vorstellten. Auch Firmen wie Gestalt Robotics, Intel, Moon Vision, Pixolus usw. zeigten Vision-Lösungen auf AI-Basis. In Halle 16 stand das Thema 5G im Fokus, und auch dort gab es Vision-Technologien zu entdecken. So stellte Zeiss eine Applikation vor, bei der ein 3D-Sensor Daten per 5G aus einer Roboterzelle übertrug. Ebenfalls

eine 5G-Applikation zeigte Hexagon. Zudem gab es auf der Messe zahlreiche Aussteller aus dem Bereich 3D und Robot Vision (Attentra, Euclid Labs, HD Vision, Isra Vision, Micro-Epsilon, Photoneo, Roboception, Tofmotion, Zivid ...).

Fazit

Es ist spannend zu sehen, unter welchen unterschiedlichen Gesichtspunkten (Industrie 4.0, Robotik, KI, Automatisierung ...) sich Vision-Technologien auf der Hannover Messe präsentiert haben. Dies zeigt, welche Bandbreite diese Technologien mittlerweile abdecken. Ich plane daher vorsichtshalber einen zusätzlichen Messtag auf der Hannover Messe 2020 (20.-24. April) ein. (peb) ■

www.hannovermesse.de

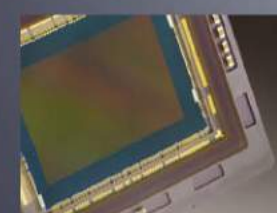
ATLAS™

Unleash the Speed of 5GigE

5.0 MP to 31.4 MP Sony Pregius Sensors over 5GBASE-T PoE

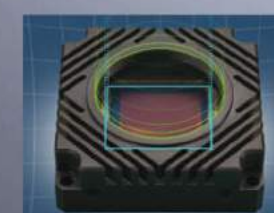


Interface: **5GBASE-T Ethernet, PoE**
Resolutions: **5.0 MP to 31.4 MP**
Lens Mounts: **TFL-Mount, C-Mount, & F-mount with adapter**



Large Format Sensors

Ranges from 5.0 MP to 31.4 MP Sony Pregius global shutter CMOS sensors. Includes Sony's new IMX342 APS-C sensor with a resolution of 6464 x 4852 running at 17.9 fps.



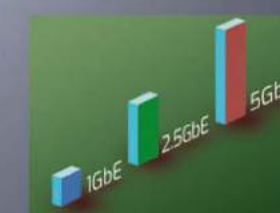
Active Sensor Alignment

Actively aligned to minimize the image sensor's tilt, rotation and center offset with respect to the lens mount.



M12 and M8 Connectors

Designed to provide a robust connection resistant to shock and vibration and shielded against electrical interference.



5GBASE-T

Stream at over 600 MB/s at 5Gbps - 5x GigE Vision speeds with Power over Ethernet (PoE) using CAT5e / CAT6 cables.



GIGE VISION **GEN<I>CAM**

Atlas is a GIGe Vision and GenICam compliant camera capable of 600 MB/s data transfer rates (5Gbps), allowing for high resolutions and high frame rates over standard copper CAT5e and CAT6 cables up to 100 meters. Learn more at thinklucid.com/atlas5g

LUCID
VISION LABS

CHRcodile 2 DPS

2-IN-1: HOW PRACTICAL!



Want a uniquely simple 2-in-1 solution for two-sided thickness and step-height measurements? Our CHRcodile 2 DPS is cost-efficient, fast (up to 10 kHz per channel) and as easy to use as the fork-spoon. Its embedded processor takes signals from two channels, synchronizes the data with automatic referencing and displays each measurement. Fast, flexible and cost-effective: just the 2-in-1 device you need.



precitec-optronik.com · phone +49 6102 3676-100 · info@precitec-optronik.de

Anzeige

QS in sechs Hallen

Control 2019: Messtechnik und Fertigung rücken zusammen

Der Inline-Partikeldetektor vom Fraunhofer IPM erlaubt die 100%-Reinheitskontrolle in der Fertigung.

Moderne Messtechnik liefert immer präzisere Messdaten, die mehr denn je maschinell ausgelesen und interpretiert werden. Das Equipment zu diesen und allen anderen QS-Anforderungen zeigt die Control vom 7. bis 10. Mai in Stuttgart.

In sechs Messehallen (Halle 3 bis 8) werden auf der internationalen Fachmesse für Qualitätssicherung dieses Jahr erneut über 850 Aussteller an den vier Messetagen den Besuchern zahlreiche Neuheiten zu den Themen Bildverarbeitung, Messtechnik und CAQ zeigen. „Die Kunden aus der produzierenden Industrie erwarten nicht nur präzise und verlässliche Messdaten, sondern

zunehmend auch eine Visualisierung dieser Daten in Echtzeit“, erläutert Professor Alexander Reiterer, Abteilungsleiter vom Fraunhofer IPM, und ergänzt: „Anwendungsspezifisch visualisierte Daten sind wie ein Werkzeug, mit dem sich alle Zustände zuverlässig bewerten und Prozesse intuitiv steuern lassen.“ Denn ohne diese Messdaten, von moderner Sensorik und Messtechnik ermit-

telt und von intelligenter Software in Sekundenbruchteilen ausgewertet, ist Qualitätssicherung in Echtzeit nicht möglich. „Wir beobachten, dass Toleranzen und Strukturen immer häufiger innerhalb des Fertigungsprozesses überprüft werden. Selbst bei 100%-Prüfungen ist das ein Trend“, berichtet Fabian Krüger, Projektleiter der Control.

Fraunhofer-Allianz Vision

Die Fraunhofer-Allianz Vision (www.vision.fraunhofer.de) ist auf der Messe an zahlreichen Stellen aktiv. So präsentiert sie in Halle 6 Stand 6301 eine Auswahl aktueller Mess- und Prüfsysteme mit Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung in der Produktion. Unter dem Themen-Schwerpunkt 'Objektivierung der Qualitätssicherung durch Bildverarbeitung' werden dort die Kompetenzen der Fraunhofer-Vision-Institute anhand mehrerer Exponate beispielhaft für einige

Anwendungsfelder demonstriert. Die Sonderschau 'Berührungslose Messtechnik' (Halle 6 Stand 6401) findet bereits zum 15. Mal statt. Rund 20 Aussteller präsentieren dort ihr Produkt- und Leistungsspektrum. Bereits zum 12. Mal findet das Eventforum des Fraunhofer IPA (Halle 8 Stand 8105) statt. Themenschwerpunkt ist dieses Jahr 'Maschinelles Lernen und Sehen – eine technologische Revolution dank künstlicher Intelligenz und moderner Bildverarbeitung'.

Control Vision Talks

Bereits zum vierten Mal findet das Vortragforum Control Vision Talks (Halle 6 Stand 6515) statt. An den ersten drei Messetagen werden dabei in 27 Vorträgen und zwei Podiumsdiskussionen die Themen 3D-Bildverarbeitung, optische Messtechnik sowie Hyperspectral Imaging und Röntgen/CT näher beleuchtet. Das Forum wird gemeinsam von EMVA,

P.E. Schall und inVISION organisiert. Vor allem die beiden Podiumsdiskussionen 'Neue Konzepte für die Messtechnik der Zukunft' (Mittwoch, 12:30 Uhr mit Teilnehmern von Faro, Isra Vision, Werth und Zeiss, sowie einem Anwender), sowie 'Hyperspectral Imaging – Wo sind die Anwendungen' (Donnerstag, 12:30 Uhr mit Teilnehmern von EVK, Headwall, JAI, Luxflux und Photonfocus) versprechen einen lebhaften Meinungsaustausch. Daneben veranstaltet die P.E. Schall auch ein eigenes Vortragsforum (Halle 8 Stand 8308) mit 32 Vorträgen an allen vier Messetagen. Auch dieses Jahr bietet Evotron GmbH ein Forum zum Thema 'Industrielle Bildverarbeitung' an. An jedem Tag finden in Halle 8 Raum 8.4 ab 11:00 Uhr fünf Kurzseminare (Dauer jeweils 45min) zu verschiedenen Machine-Vision-Themen statt. (peb) ■

www.control-messe.de



Halle 6
Stand 6515

Im Aufwind

Europäische Bildverarbeitung mit +9,5% und viele Termine

TEXT UND BILDER: EUROPEAN MACHINE VISION ASSOCIATION

Eingerahmt von positiven Umsätzen der europäischen Bildverarbeitungsindustrie hat die EMVA dieses Jahr zahlreiche Veranstaltungen im Fokus und kann zudem einige neue Mitglieder begrüßen.

Europäische Bildverarbeitung 2018 mit +9,5%

Die Ergebnisse der vierteljährlichen Marktdatenerhebung der EMVA zeigen, dass die Absatzzahlen im vierten Quartal 2018 in der Europäischen Bildverarbeitungsindustrie im Vergleich zum dritten Quartal 2018 um drei Prozent angestiegen sind. Einzelne betrachtet hatte das zweite und vierte Quartal 2018 vergleichsweise geringe Wachstumsraten, während sich das erste und dritte Quartal überdurchschnittlich entwickelten. Im Gesamtjahr 2018 steht damit ein Branchenwachstum von +9,5 Prozent im Vergleich zu 2017. Ein weiterer Teil der vierteljährlichen



EMVA-Befragung beinhaltet die Stimmungslage und zukünftige Umsatzerwartung der Unternehmen. Dabei zeigte sich, dass die Anbieter von Bildverarbeitungslösungen für die nahe Zukunft weiterhin vorsichtig positiv gestimmt sind.

www.emva.org

17. EMVA Business Conference

Vom 16. bis 18. Mai trifft sich die internationale Bildverarbeitungsszene in Kopenhagen auf der 17. EMVA Business Conference. Noch bis zum 8. Mai können sich Teilnehmer für das Frühjahrstreffen der Branche anmelden. Auf der Homepage finden sich auch alle Details zum (Vortrags-)Programm und Veranstaltungsort.

www.business-conference-emva.org



Control VISION TALKS

Control Vision Talks 2019

Schon zum vierten Mal organisiert die EMVA zusammen mit der inVISION und dem Messeveranstalter P.E.Schall das Vortragsforum Control Vision Talks auf der Messe Control in Stuttgart. Das für Messebesucher kostenlose Vortragsprogramm zu industrieller Bildverarbeitung und optischer Messtechnik findet vom 7. bis 9. Mai in Halle 6 Stand 6515 statt. Das Vortragsprogramm mit den Themenschwerpunkten der einzelnen Tage finden Sie unter...

www.emva.org/cvt2019

Bild: ©Frédéric Prochasson/adobestock.com



4. European Machine Vision Forum

'Where Research Meets Industry' ist das Motto des European Machine Vision Forum, das in diesem Jahr vom 5. bis 6. September in Lyon/Frankreich stattfindet. Zielsetzung der englischsprachigen Veranstaltung ist es, die Interaktion zwischen der Bildverarbeitungsindustrie und der akademischen Forschung zu fördern. Schwerpunktthema der vierten Ausgabe ist 'Photonics and Machine Vision: Going deep into Integration'.

www.european-forum-emva.org

2. Embedded Vision Europe

Nach dem Erfolg der Premierenveranstaltung vor zwei Jahren organisiert die EMVA vom 24. bis 25. Oktober im ICS International Congress Center Stuttgart die zweite Embedded Vision Europe Konferenz. Alle an Embedded Vision Interessierten sollten sich den Termin bereits vormerken. Die Programmplanung bietet derzeit noch freie Speaker Slots für Referenten, die daran interessiert sind, ihr Fachwissen mit einem hochkarätigen Expertenpublikum in Form eines Vortrags auf der Konferenz zu teilen.

www.embedded-vision-emva.org



Neue EMVA Mitglieder

Die EMVA freut sich über eine weiter steigende Mitgliederzahl. Seit Jahresbeginn konnten die folgenden neuen Mitglieder begrüßt werden: Gpixel, IDS, Imperx, Kappa, Lucid Vision Labs, Vision Components und Vision Markets.

www.emva.org

- Anzeige -



COMMON VISION BLOX TECHNICAL SUMMIT 2019 22./23. MAI 2019, FREISING

Diskutieren Sie mit unseren Experten und anderen Anwendern Themen wie Rapid Prototyping – Modular Embedded – OPC UA – Hyperspectral Imaging – Machine Learning, 3D-Tools, uvm.

MEET THE EXPERTS

WEITERE INFORMATIONEN UND ANMELDUNG:
www.commonvisionblox.com/cvb-tech-summit

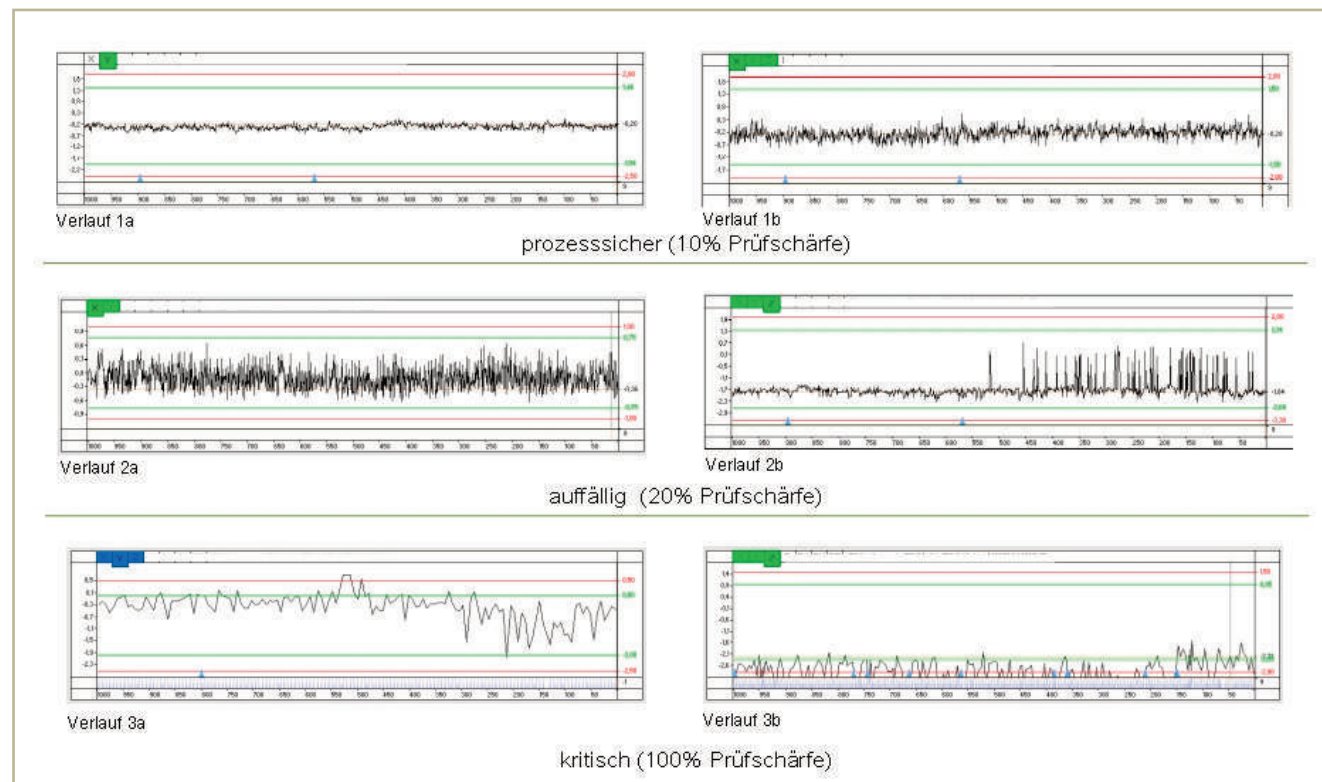


Bild 1 | Durch statistische Methoden und KI überwacht und bewertet das neue Gesamtsystem kontinuierlich Messergebnisse und Trends, die einer Dynamisierung unterliegen, mit nur einem Drittel der bisherigen Robotertermesszellen.

AI in Metrology

Big Data Analysen für Predictive Control in der Fertigungsüberwachung

AUTOR: DIPL.-ING. ROLAND BEYER, SENIOR CONSULTANT FERTIGUNGSMESSTECHNIK UND QUALITÄTSPRÜFUNG | BILDER: ROLAND BEYER

Ein neuer Ansatz belegt, dass Artificial Intelligence in der Fertigungsüberwachung, gepaart mit der dynamischen Festlegung der aktuellen Prüfschärfe, einen Großteil an Anlageninvestition spart und Potenzial für eine Steigerung der Effizienz moderner Fertigungsüberwachungsanlagen zeigt.

Die flächendeckende 100-Prozent-Überwachung der Fertigungsqualität ist der Wunsch jedes Betreibers komplexer Produktionsprozesse. In der Regel stehen einer solchen globalen Lösung zwei Punkte im Weg. Zum einen der Bedarf an kostenintensiven messtechnischem Equipment und zum anderen die Bewältigung großer Datenmengen, die zur Abbildung der aktuellen Situation in der Fertigung anfallen und im Produktionstakt bewertet werden müssen. Die Aus-

wertung und das Handling der Daten sind mittlerweile dank schneller Big-Data-Systeme und bezahlbarer Datenmanagementsysteme überschaubar und lösbar geworden. Das messtechnische Equipment, einschließlich deren Installation und Inbetriebnahme, verschlingt jedoch immer noch bis zu 60 Prozent des Gesamtbudgets solcher Projekte. Daraus leitet sich der Wunsch ab, bei gleicher Informationsdichte, kostenintensive Hardware zu sparen. Umfangreiche Studien

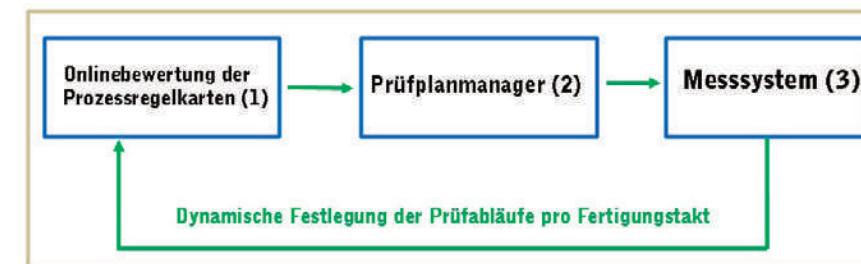


Bild 2 | Grundlegende Struktur der neuen dynamischen Messzelle.

belegen, dass 80 Prozent der gemessenen Werte über eine Produktionslaufzeit von mehreren Jahren unauffällig sind, das heißt diese Messwerte hätten nicht erzeugt, ausgewertet und gespeichert werden müssen. Hier ein Beispiel aus der Geometrieüberwachung im Karosserie-rohbau: Bei einer Gesamtzahl von 500 Messpunkten (ca. 1.000 Geometrieinformationen) und einem Fertigungstakt von 50 Sekunden, fallen pro Schicht rund 500.000 Informationen an. 80 Prozent davon sind laut Studie nicht fertigungsrelevant. Also nur 20 Prozent der Messdaten, rund 115.000 Informationen, sind wichtig, um den Prozess zu überwachen und zu steuern. Wie kann man aber diese Erkenntnis nutzen? Trotz umfangreicher Erfahrungen der Betreiber von taktgebundenen Fertigungsanlagen ist es nicht möglich, im Vorfeld, das heißt bei der Planung neuer Fertigungsanlagen, zu wissen und zu entscheiden, welche Messpunkte zukünftig unauffällig sind und eingespart werden könnten und welche nicht. Man muss prinzipiell dafür Sorge tragen, dass alle potenziellen Messpunkte für die Qualitätsüberwachung eingerichtet werden und messbar sind. Ein Messroboter, ausgerüstet mit einem Sensor, benötigt pro Messpunkt drei Sekunden. Er schafft pro Fertigungstakt 16 Punkte (ca. 32 Informationen). Somit werden für 1.000 Informationen pro Takt ca. 30 Messroboter benötigt.

Weniger Messroboter, gleiche Ergebnisse

Bei gleichbleibender Informationsdichte ist der folgende Ansatz zur Reduktion

der Investition möglich und wurde bereits erfolgreich in der Praxis erprobt. Man reduziert die Anzahl der Messroboter auf ein Drittel und programmiert im Rahmen der Inbetriebnahme pro Roboter die dreifache Menge erreichbarer Messpunkte. Im späteren Messbetrieb läuft folgende taktgebundene Prozedur ab. Durch statistische Methoden und den Einsatz von AI überwacht und bewertet die dynamische Messzelle (Bild 2) das Gesamtsystem in der Onlinebewertung der Prozessregelkarten (1) kontinuierlich die Messergebnisse und den Trend. Ein Prüfplanmanager (2) steuert die kommenden Messabläufe. 48 Messpunkte stehen pro Messroboter zur Verfügung. Wegen der begrenzten Taktzeit von nur 50 Sekunden werden 16 Messpunkte mit der höchsten Priorität ermittelt und in einer Messpunktliste dem Messsystem (3) angeboten. Damit steht fest, welche Punkte im kommenden Takt gemessen und welche ausgelassen werden. Diese Liste ist temporär dynamisch und wird für jeden kommenden Takt neu berechnet. Sie setzt sich aus folgenden typisierten Merkmalen, mit entsprechender prozentualer Häufigkeit (Prüfschärfe) der Messung, zusammen:

- prozesssichere Punkte - Prüfschärfe 10 Prozent
- auffällige Punkte - Prüfschärfe 20 Prozent
- kritische oder sicherheitsrelevante Punkte und Ausreißer - Prüfschärfe 100 Prozent

Im Bild 1 sind Regelkarten zu typischen Prozessverläufen dargestellt, die der Onlinebewertung und damit einer Dynamisierung unterliegen. Der Anlagenbetreiber kann diesen Automatismus anhand der Regelkarten, die pro Messpunkt geführt werden, verfolgen. Parallel zu der dynamischen Steuerung der Messumfänge wird der Betreiber vom System durch ein Ton- oder Lichtzeichen informiert, sobald sich ein auffälliger Trend einstellt. Somit kann er durch gezieltes Beobachten und frühes Eingreifen in den Fertigungsablauf eine drohende Toleranzüberschreitung und späteren Q-Stopp verhindern. Für die Onlinebewertung der Prozessregelkarten wurden die im Bild 3 dargestellten Modelle erfolgreich in der Praxis erprobt.

Fazit

Die oben beschriebene Anlagenkonfiguration wurde im Rahmen eines Pilotversuchs aufgebaut und im begleitenden Serienbetrieb erfolgreich getestet. Damit ist ein erster Schritt in der Anwendung der Artificial Intelligence zur Fertigungsüberwachung gegangen. Eine deutliche Einsparung an Anlageninvestition und die Steigerung der Effizienz solcher Fertigungsüberwachungsanlagen wird sich in einer flächendeckenden Anwendung dieser Technologie zeigen. ■

Kontakt Mobil: 0151 14277 639

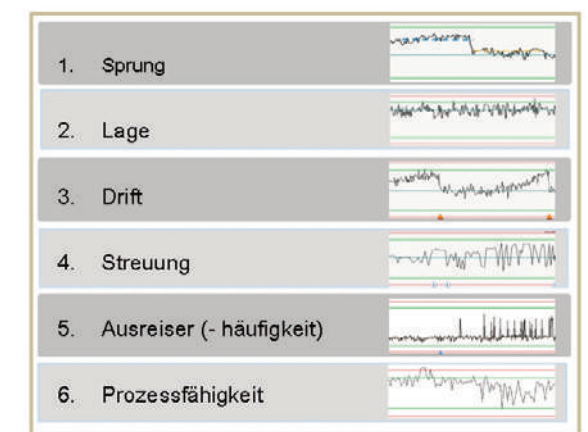


Bild 3 | Für die Onlinebewertung der Prozessregelkarten wurden die dargestellten Modelle bereits erfolgreich im Praxistest erprobt.



Die Verbindung von prisma-basiertem Line-Scan und 10GBase-T-Schnittstelle macht die SW-4000T-10GE zur schnellsten prisma-basierten Zeilenkamera der Welt. Sie hat eine Auflösung von 4.096 Pixeln/Kanal und maximale Geschwindigkeiten von 97kHz.

Bild: JAI A/S

RGB meets 10GigE

Extrem schnelle prismabasierte 10GBase-T-Zeilenkamera

AUTOR: PARITOSH PRAYAGI, GLOBAL PRODUCT MANAGEMENT, LINE SCAN PORTFOLIO, JAI A/S

Ein prismabasierter RGB-Ansatz mit der Zeilenkamera SW-4000T-10GE und einer 10GBase-T-Schnittstelle mit Rückwärtskompatibilität, die NBase-T und 1000Base-T kombiniert, ermöglicht ein neues Verfahren bei der Farbzeilen-technologie.

Die Verbindung von prisma-basiertem Line-Scan und 10GBase-T-Schnittstelle macht die Kamera mit 4.096 Pixeln/Kanal und Geschwindigkeiten von 97kHz zur schnellsten prisma-basierten Zeilenkamera der Welt. Das Modell der Sweep+

Serie basiert auf der Multi-Zeilen-Sensortechnologie, die eine Auswahl der Pixelgröße pro Farbkanal durch den Benutzer zulässt. Der CMOS-Sensor bietet quadratische als auch rechteckige Pixelmodi mit zwei angrenzenden Zeilen jeden Typs. Diese Konfiguration eignet sich für Anwendungen bei schlechten Lichtverhältnissen oder geringer Empfindlichkeit. Der Zweizeilen-Ansatz zusammen mit den Algorithmen im FPGA der Kamera ermöglicht ein Pixelbinning in Echtzeit über ein gemeinsames Spannungs- und Floating-Diffusion-Gate. Dadurch wird die Ansprechempfindlichkeit der Pixel um fast 300 Prozent gesteigert. Eine Kombination von horizontalem und vertikalem Binning

führt zu einer Auflösung von 2.048 Pixeln und einer Pixelgröße von 15x15µm.

Abwärts kompatible Schnittstellenplattform

Der Line-Scan-Markt zielt auf einen umfassenden Anwendungsbereich mit unterschiedlichsten Geschwindigkeitsanforderungen ab. Langsame Anwendungen wie das Sortieren von Gemüse, Obst, Steinen, Mineralien und Abfall funktionieren gut mit einer herkömmlichen GigE-Schnittstelle (1000Base-T), während schnelle Anforderungen wie Druck- und Verpackungsprüfung, Straßen- und Bahnschienenprüfung heutzutage auf CoaX-

Press oder CameraLink beruhen. Bisher war der Schnittstellentyp anwendungsabhängig. Die SW-4000T-10GE basiert auf einer abwärts kompatiblen 10GBase-T-Schnittstellenplattform, welche dank einer 10Gbps-Plattform auch NBase-T (5 und 2.5GBase-T) und das standardmäßige GigE (1000Base-T) zulässt. Dieser Ansatz widersteht sich den herkömmlichen Normen, die besagen, dass eine Anwendung den Typ der Schnittstelle bestimmt. Dank der Abwärtskompatibilität können die meisten Line-Scan-Anwendungen effektiv eingeschlossen werden. Die Kombination einer GigE-Schnittstelle mit Prismatechnologie bietet zusätzlich technologische Vorteile. Eine effiziente optische Prüfung von Gegenständen, die sich mit unbekannter oder variierender Geschwindigkeit bewegen, kann nur anhand von Prismatechnologie erzielt werden. Die einzelne optische Achse vom Objekt zur Kamera und die Streuung des Lichts im Prisma bieten hier einen einzigartigen Vorteil. Weitere Argumente sind z.B. die Anpassung von Analog- und/oder Digitalverstärkung sowie Belichtungszeit für jeden Farbkanal. Hier ist anzumerken, dass einzelne Belichtungszeiten für jeden Farbkanal nicht vorteilhaft sind, wenn die Belichtungszeit des Line-Scans durch die Art der Line-Scan-Anwendungen begrenzt ist (d.h. sich schnell bewegende Gegenstände). Bei der Prismatechnologie erfolgt die Streuung des Lichts auf dem Prismablock, der aus dichromatischen Hartstoffbeschichtungen besteht und die als Interferenzfilter agieren. Die Steilheit der Beschichtungen führt zu geringeren spektralen Einstreuungen, welche sich bei R-G-B-Kameras als geringere Farbestreuung bemerkbar machen würden. Die überragende Farbqualität bei prismabasierten Kameras ist auf das Zusammenspiel dieser beiden Faktoren zurückzuführen, was hohen Farbkontrast und großen Dynamikbereich zur Folge hat.

Interne 3D-Farbkonvertierung

Das FPGA der Kamera ermöglicht eine interne 3D-Farbkonvertierung von RGB zu HSI und RGB zu CIE-XYZ. Der HSI-Farb-

raum (Farbwert, Farbsättigung und Helligkeitswert) wird oft bei der Bildanalyse zur Merkmalerkennung oder Bildsegmentierung eingesetzt. Da es sich beim kamera-eigenen RGB-HSI-Raum um einen Einzschritt-Algorithmus handelt, läuft dieser Prozess in Echtzeit ab. So könnte ein RGB-Farbraum für einfachere Aufgaben wie die Differenzierung zwischen roten und grünen Äpfeln oder LEDs verwendet werden. Zur Differenzierung zwischen zwei roten Äpfeln oder LEDs wird ein empfindlicherer Farbraum benötigt. In diesem Fall basiert die Differenzierung nicht nur auf dem Farbton der Oberfläche, sondern auch auf der Tiefe des Farbtons, d.h. auf Sättigung und Helligkeit oder Dunkelheit in Bezug auf die Intensität. Ähnlich wie HSI ist XYZ ein 3D-Farbraum, der die Grundlage aller CIE-basierten Farbkonvertierungen bildet. Bei Anwendungen wie Druck-, Verpackungs-, Textil- und Fliesenprüfungen wird der Farbraum Cielab benutzt. CIE-XYZ bildet die Grundlage einer solchen Konvertierung, die am Kamerakopf ausgeführt werden kann. Die Kamera ermöglicht zudem eine sRGB- und Adobe-RGB-Konvertierung. Anhand der kameraeigenen 3x3 Matrix kann der Anwender außerdem eine eigene RGB-Palette definieren, d.h. es können z.B. eine spezifische Sichtbedingung oder Lichtquelle, spezifische Kalibrierungsdaten oder spezifisches Anwendungs-Know-how über die 3x3 Matrix eingegeben werden. Das interne FPGA verarbeitet den RGB-Farbraum der Kamera mit der 3x3 Matrix, um einen benutzerdefinierten RGB-Farbraum auszugeben. Die Kamera fungiert als Geschwindigkeitsmessgerät, das die vertikale Auflösung wahrt, um die 'Rechteckigkeit' der Pixel zu steuern. Die Einstellung des Drehgebers durch die Kamera erübrigt die Verwendung von Verkettungskomponenten und verhindert Verzögerungen bei Auslöserkonfigurationen mit mehreren Kameras. Die Kamera erzielt Geschwindigkeiten von mehr als 100kHz, wenn anstatt der vollen 4.096-Zeilen-Auflösung ein ROI des Sensors gelesen wird.

www.jai.com

Automated Quality Inspection Solutions

Intelligent Robot Vision Technology

Neadvance
Intelligent Vision Systems



**7-10. MAI
STUTT GART**

**HALLE 5
STAND 5114**

WWW.NEADVANCE.COM

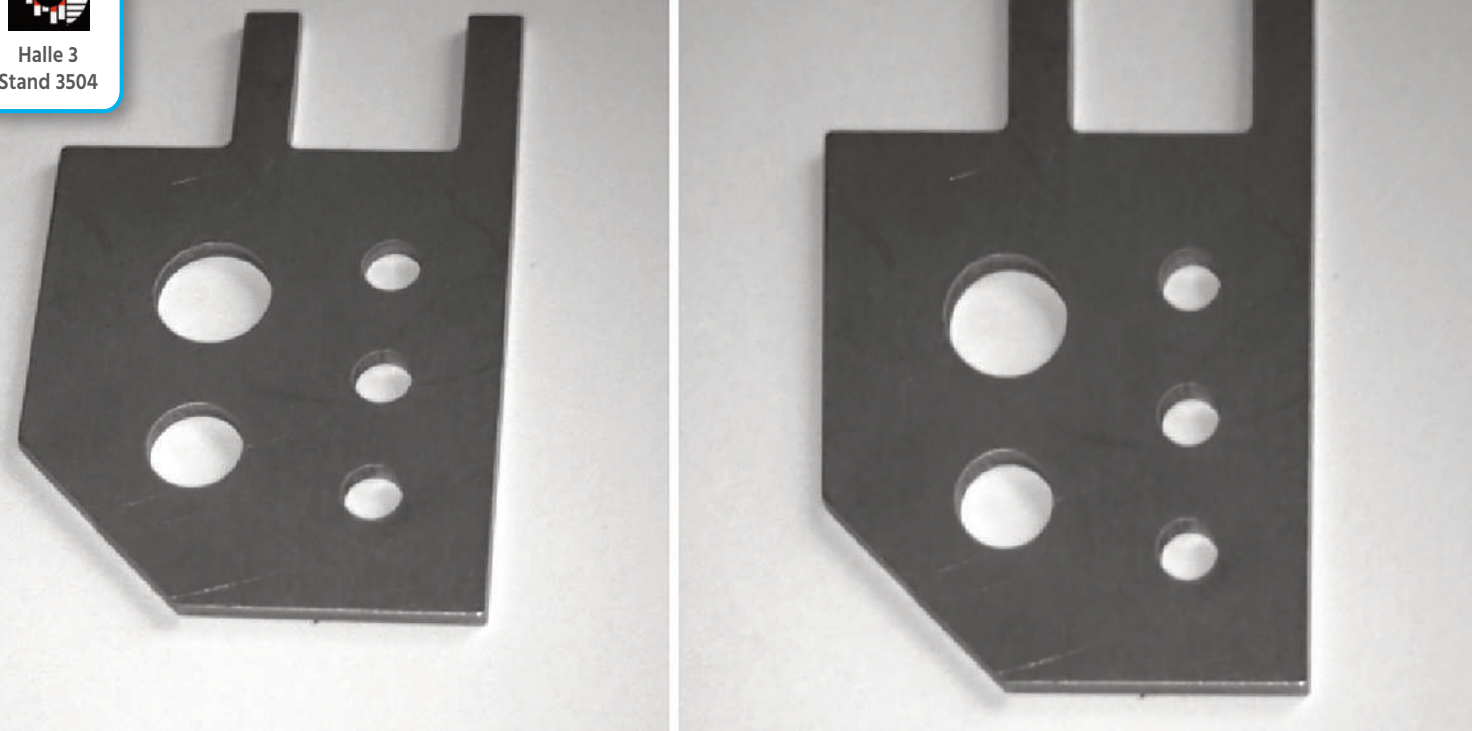


Bild 1 | Die VeriSens-700/800er-Modelle der XF- und XC-Serie lassen sich per Software-Update mit einer Echtzeitkorrektur für Verzeichnung, Shading und perspektivischer Verzerrung nachrüsten. Bild ohne (l) und nach (r) der Verzeichnungskorrektur.

Schräge Sicht

Bildentzerrung und Shading-Korrektur in Echtzeit

AUTOR: MICHAEL STEINICKE, PRODUKTMANAGER, VISION COMPETENCE CENTER, BAUMER | BILDER: BAUMER

Dank einer Echtzeitkorrektur für Verzeichnung, Shading und perspektivische Verzerrung bietet Baumer für die VeriSens-Vision-Sensoren nun einen Weg zur exakten Bildauswertung verzeichneter Bilder. Die korrigierten Bilder sehen danach wie aus der Vogelperspektive aufgenommen aus.

Kennen Sie Fischaugen-Objektive? Diese extremen Weitwinkel fangen eine ganze Szenerie in einem einzigen Bild ein. Doch ein 180°-Rundumblick fordert seinen Tribut. Das Bild ist kreisförmig und an den Rändern fließt es entspre-

chend zusammen. Weitwinkel, wenn auch vielleicht keine Fischaugen, machen auch häufig in der Bildverarbeitung Sinn. Mit wenig Bauraum kann ein großes Objekt so aus der Nähe überwacht werden. Die damit einhergehende Objektivverzeichnung ist jedoch kontraproduktiv, denn die Objekte sehen erst einmal krumm und damit fehlerhaft aus. Eine ungewollte Abweichung des Bildes vom realen Objekt entsteht nicht nur durch die sogenannten entozentrischen Objektive. Auch die Anordnung von Kamera bzw. Vision Sensor zum Objekt kann eine Rolle spielen, wenn bsp. schräg seitlich auf das Objekt geschaut werden muss. Bei Pick&Place-Applikationen funktioniert eine exakte Roboterpositionierung ohne Korrekturmaßnahmen gar nicht.

Abweichungen ableiten

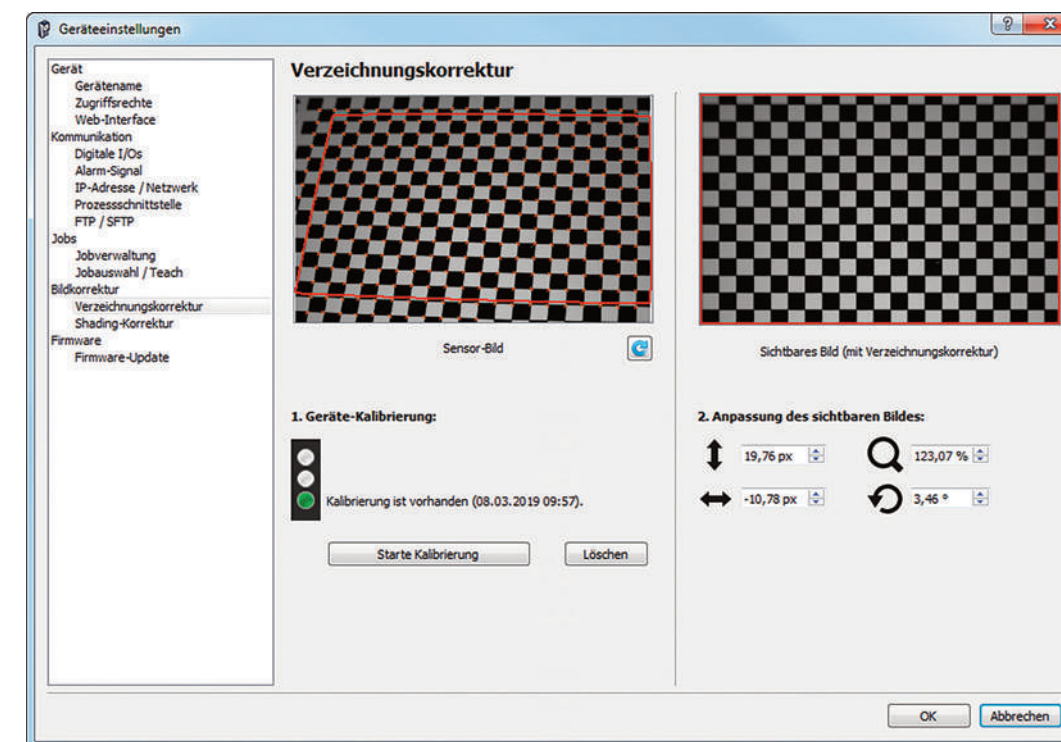
Eine einfache Methode ist es, nicht das Bild, sondern ausschließlich die Koordinaten zu korrigieren, nachdem diese durch eine Kalibrierung eingelernt wurden. Allerdings eine Applikation an einem verzerrten Bild einzurichten und diesen Zustand später als Visualisierung zu nutzen, bleibt eine Herausforderung mit entsprechendem Fehlerpotential. Die optimale Lösung ist, das gesamte Bild mittels Kalibrierung, mathematischer Verfahren und hoher Rechenleistung vollständig zu entzerren. Wie ist das aber möglich? Kennt man das ideale Bild, kann man anhand des durch den Vision-Sensor gesehenen Bildes und einer bekannten Vorlage die Abweichung ableiten. So kann sogar eine seit-

Bild 2 | Mittels einer Kalibrierplatte können in der Application Suite Bildverzeichnungen automatisch korrigiert und Weltkoordinaten eingerichtet werden.

lich verzerrende Sicht, genauso wie die Verzeichnung durch das Objektiv mathematisch korrigiert werden. Ausgewählte Vision-Sensoren der 700/800er-VeriSens-Modelle der XF- und XC-Serie unterstützen die Bildentzerrung in Echtzeit bereits bzw.

können mit einem einfachen Software-Update nachgerüstet werden. Nach einer Bildkalibrierung mittels einer Kalibrierplatte kennt der Vision-Sensor die Bildverhältnisse aus Einbauposition, Blickwinkel und Objektiv und korrigiert das gesamte Bild automatisch. So ähnelt es einer Vogelperspektive. Die Inspektionsaufgabe erfolgt damit auf einem idealen Bild ohne störende Verzerrungen. Das Kalibrieren ist ein einfacher und strukturierter Prozess, der kein Lesen einer Dokumentation erfordert. Intelligente Algorithmen im Hintergrund prüfen permanent die Kalibrierbedingungen und geben Hinweise, wann ein Teachen sinnvoll ist. Der Anwender ist nur dort gefragt, wo die Vision Sensoren weitere Informationen benötigen. Weitere neue Features der Geräte sind...

Integrierte Shading-Korrektur: Eine schräge Montage ändert auch die Beleuchtungsverhältnisse, da ein Teil der Lichtquelle weiter entfernt vom Objekt ist. Deshalb wurde gleichzeitig eine optionale Shading-Korrektur implementiert. Es genügt ein weißes Blatt Papier



als Vorlage, um den Algorithmus mit einem Mausklick die Idealsituation einlernen zu lassen. Im Ergebnis geht dies dann mit in die Bildkorrektur ein und reguliert die Bildhelligkeit für jeden Bildpunkt passend zur Einbausituation.

Weltkoordinaten automatisch einrichten:

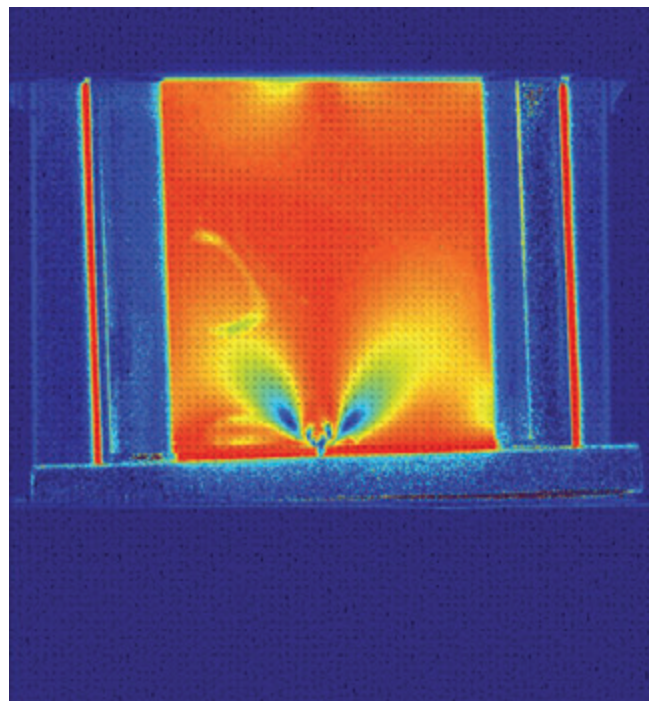
Der Abgleich mit Weltkoordinaten ist bereits länger eine Funktion der VeriSens Vision-Sensoren. Damit können statt Pixeln beliebige Maßeinheiten verarbeitet werden. Das unterstützt Anwendungen wie Maßprüfung und Pick&Place, bei denen die Denkweise in Pixeln oft nicht genügt. Das Einlernen der Weltkoordinaten profitiert von der Bildstruktur der Kalibrierplatte für die Bildverzeichnung und nutzt deren quadratische Struktur für eine automatische Einrichtung.

Einsatz für Roboter

Nutzen Roboter zur Orientierung die Bildverarbeitung, kommt zum Roboter-Koordinatensystem, welches naturgemäß unverzerrt ist, das Koordinatensys-

tem der Bildverarbeitung dazu. Ist dieses entzerrt, passend skaliert und auf Ursprung und Orientierung adaptiert, können dem Roboter direkte Positionen der Objekte übermittelt werden. Visuell gibt es dabei keinerlei Abweichungen zwischen Bild und Roboterorientierung. Bei einem fest installierten Vision-Sensor über dem Roboter ist die Bildverarbeitung dem Roboter möglicherweise bei Pick&Place-Anwendungen im Weg. Eine schräge Installation löst das Problem unter Zuhilfenahme der Entzerrung. Die Vision-Sensoren sind nun in der Lage, mehrere Objekte gleichzeitig zu erfassen und dem Roboter intelligenten Input zu geben. Dabei ist beides, die optimale Anordnung der Objekte als auch die Berücksichtigung ungewünschter Teileüberlagerungen, möglich. Die neuen Funktionen können einfach per Software-Update auch nachträglich in die monochromen 700/800er-Modelle der XF- und XC-Serie implementiert werden. ■

www.baumer.com



Auf der Vision wurde ein Echtzeit-Spannungsanalyse-Demo des Polarisations-SDKs gezeigt. Die Kamera gibt ein gemittelt (nicht polarisiertes) Bild neben einem Wärmebild aus, wobei die Software die Phasenverzögerung – entsprechend der auf den PET-Block einwirkenden Belastung – berechnet. Links: Keine Druckbelastung; rechts: unter Druck (blaue Bereiche)

Polarisationshilfe

SDK für Vision-Polarisationsanwendungen

AUTOR: STÉPHANE CLAUSS, SENIOR SALES & BUSINESS DEVELOPMENT MANAGER EUROPE,
SONY IMAGE SENSING SOLUTIONS | BILD: SONY EUROPE LIMITED

Das Software-Development-Kit (SDK) für den IMX250MZR Polarisationsensor von Sony ermöglicht es, die Entwicklungsdauer eines Projektes von mehreren Monaten auf Wochen zu verkürzen.

Im September hat Sony den Bildsensor IMX250MZR vorgestellt, den branchenweit ersten CMOS mit integrierter Polarisationsfunktion auf Pixelebene. Der Sensor kann Licht in vier Ebenen filtern (0, 90, 45 und 135°), wobei die Pixel einer Ebene einer 2x2-Berechnungseinheit zugewiesen werden. Bei Vorgesprächen mit ausgewählten Kunden in

den entsprechenden Zielmärkten wurde aber deutlich, dass die größte Hürde bei der Einführung der neuen Technologie die Fähigkeit der Entwickler war, problemlos mit den neuen Sensoren zu arbeiten. Sony Image Sensing Solutions hat deshalb zum ersten Mal eine eigene Bildverarbeitungsbibliothek entworfen, um die Entwicklung an Polarisations-Projekten zu beschleunigen: von sechs bis 24 Monaten (je nach Team) auf sechs bis zwölf Wochen. Dieser Ansatz vereint z.B. Faktoren, wie die Belastungsmessung oder Blendungsreduzierung mittels hochoptimierter Algorithmen. Die Funktionen lassen sich auf einem Standard-PC ausführen, wobei die Wahl der CPU-/GPU-Architektur von

den Verarbeitungsfunktionen, der Auflösung und Bildrate abhängt.

Virtuelle Polarisationswinkel

Das Polarisations-SDK bietet Support-Funktionen, u.a. Demosaik und Rohextraktion. Mit Cosinus-Anpassungen kann der Entwickler einen virtuellen Polarisationswinkel für das gesamte Bild definieren. Mit der Funktion Durchschnitt wird aus den Rohdaten ein nicht polarisiertes Bild erstellt, das gleichzeitig anzeigt, was eine Standard-Kamera zum Vergleich sehen würde. Vorverarbeitungsfunktionen berechnen verschiedene polarisationsspezifische Informationen, wie z.B. Polarisationsgrad, Stok-

kes-Vektor und Oberflächen-Normalvektor. Auf höherer Ebene wurden anwendungsorientierte Funktionen implementiert, um Reflexionen zu handhaben und Spannungen zu messen. Die Algorithmen der Funktionen wurden auf Genauigkeit und hohe Rechenleistung optimiert, um sie auch für Prüfungen in Echtzeit nutzen zu können.

Anwendungen

Der Einsatz polarisierter Kameramodule wird sich in zahlreichen Anwendungen als bahnbrechend erweisen. Das SDK enthält Modelle für den Großteil dieser Anwendungen. Einsatzgebiete sind...

Erkennung von Schwachstellen: Bei der Belastungsüberwachung lässt sich feststellen, wo Spannungen auftreten, indem das Licht gebogen wird, um potenzielle Schwachstellen aufzuzeigen. Dies ist in Branchen entscheidend, die Glas, PET und Telefondisplays verarbeiten.

Fertigung/ITS: Es wurden Modelle entwickelt, um Reflexionen an einem zu prüfenden Objekt zu vermeiden, wenn unkontrolliertes Licht einfällt. Die Reflexions-/Blendungsüberwachung verbessert die Qualitätsprüfung bei der Leiterplatten-, Gehäuse- und Verpackungs-Inspektion (insbesondere in der Pharmaindustrie). Bei der Verkehrsüberwachung ist der Fahrer besser zu erkennen bzw. es kann überprüft werden, ob ein Mobiltelefon verwendet wird, ein (Mit-)Fahrer nicht angeschnallt ist oder ob sich nur ein Fahrer auf einer Fahrspur befindet, die für mehrere Mitfahrer gedacht ist.

Kratzer erkennen: Für eine transparente Wareninspektion ermöglichen die Kamera und das SDK durch die Reflexionsüberwachung eine bessere Oberflächeninspektion und Erkennung von Kratzern.

Belastungstest PET-/Glasfertigung

Auf der Vision wurden bereits zwei Echtzeit-Demos des SDKs gezeigt: eine Reflektionsreduzierung für ITS-Anwendungen und eine Spannungsanalyse. Bei letzterer wurde eine polarisierte XCG-CP510-Kamera knapp 50cm vor einem PET-Block montiert, der mit monochromatischem Licht und einem Polarisator hinterleuchtet wurde. Die Kamera wurde so eingestellt, dass sie ein gemittelt (nicht polarisiertes) Bild neben einem Wärmebild ausgibt, wobei die Software die Phasenverzögerung – entsprechend der auf den PET-Block einwirkenden Belastung – berechnet. Über dem Block befand sich eine Spannschraube, mit der Messebesucher die Belastung des Blocks ändern konnten. Wie in den Bildern ersichtlich, ist im gemittelten Bild zu erkennen, ob eine Belastung vorliegt oder nicht. Mit den Algorithmen des SDK lassen sich diese Veränderungen sehr schnell erkennen. ■

www.image-sensing-solutions.eu

Das Hyperspektrale Drohnensystem



Das Unsichtbare wird erkennbar mit dem hyperspektralen Drohnensystem.

Je nach Anwendung ist das Drohnensystem mit SWIR-, Low-Light- oder Hyperspektral-Kameras erhältlich.

Die perfekte Lösung für höchste Ansprüche in den unterschiedlichsten Branchen, wie Bau-, Forst- und Landwirtschaft.

www.photonfocus.com



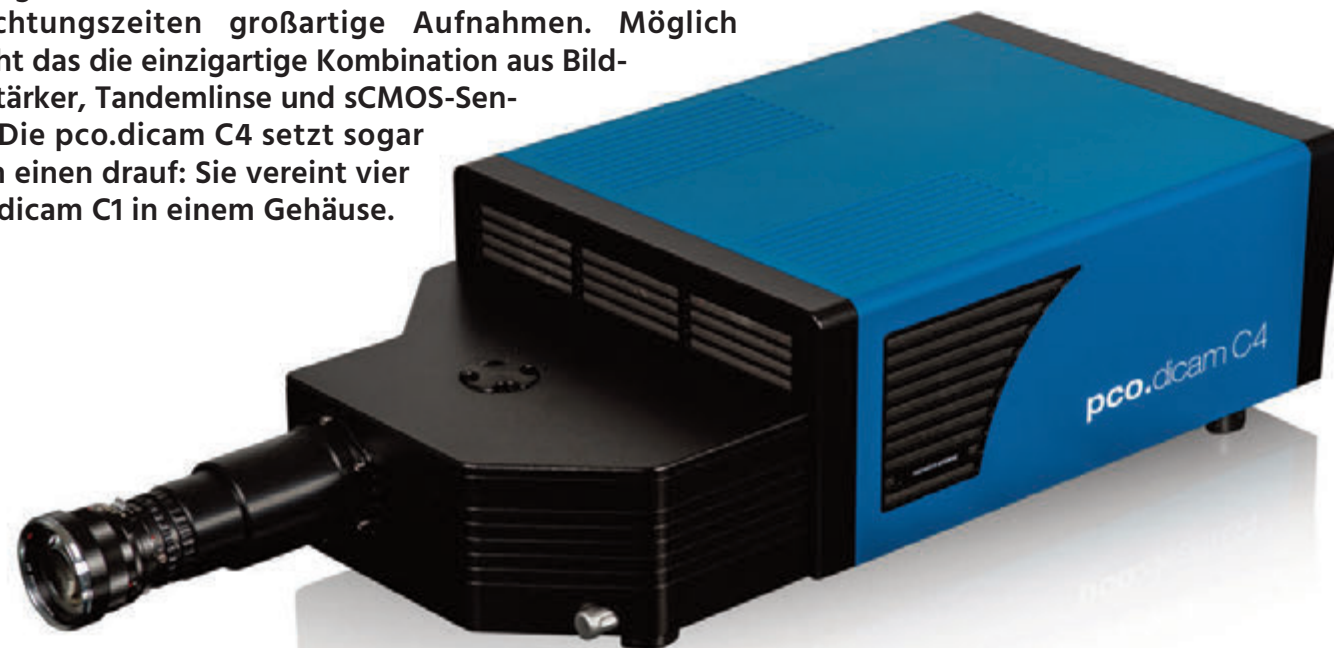
Besuchen Sie uns auf der Control,
Halle 7, Stand 7109
und an den Control Vision Talks,
09. Mai 2019, 11 Uhr

Mehr Licht

sCMOS-Bildverstärkerkamera für höhere Lichtausbeute

AUTOR: CHRISTOPH BRACHNER, DIRECTOR OF PRODUCT DIVISION & HEAD OF MARKETING, PCO AG | BILD: PCO AG

Wo andere Kameras die Segel streichen, läuft die pco.dicam C1 zu Höchstform auf. Die neuentwickelte Bildverstärkerkamera von PCO erzeugt selbst bei schwächsten Lichtverhältnissen und kürzesten Belichtungszeiten großartige Aufnahmen. Möglich macht das die einzigartige Kombination aus Bildverstärker, Tandemlinse und sCMOS-Sensor. Die pco.dicam C4 setzt sogar noch einen drauf: Sie vereint vier pco.dicam C1 in einem Gehäuse.



Mit zwei Neuentwicklungen erfüllt PCO die Wünsche anspruchsvoller Anwender in Wissenschaft und Forschung: pco.dicam C1 und pco.dicam C4 sind Kameras mit Bildverstärker und damit für Anwendungen mit schwachen Lichtverhältnissen geeignet. Einzigartig ist die Kombination des Bildverstärkers mit einem effizienten Tandemobjektiv und sCMOS-Sensor. Mit einer Vollauflösung von 4 MPix und 16Bit erreicht der Sensor über 100 Bilder/s. Auf sCMOS setzt PCO auch in anderen Hochleistungskameras. Die beiden Systeme kommen bei Aufnahmen mit sehr wenig Licht und sehr kurzen Belichtungszeiten zum Einsatz; so etwa in der Forschung an großen Teilchenbeschleunigern.

PCO setzt damit eine lange Tradition fort: Schon seit 30 Jahren baut das Unternehmen in Kelheim Kameras mit Bildverstärkern, die bei Anwendern hohes Ansehen genießen.

Um aus wenig Licht viel Licht und eine detailreiche Aufnahme zu schaffen, besitzt die pco.dicam C1 einen leistungsfähigen Bildverstärker. Er vervielfacht das Licht, sodass sogar einzelne Photonen sichtbar werden. Die Photonen treffen auf eine Photokathode, wo sie Ladungsträger freisetzen. Die Ladungsträger werden mit einem elektrischen Feld durch dünne Kanäle gesaugt. Dort schlagen sie weitere Ladungsträger aus den Wänden und erzeugen eine Lawine. Dahinter treffen die nun vervielfachten Ladungsträger auf eine Phosphorschicht, die Licht erzeugt. Dank der zwischengeschalteten Verstärkung ist dies nun deutlich heller. Das Bild auf der Phosphorschicht wird mit einer sCMOS-Kamera abgebildet. Die vielen feinen Kanäle sind 6µm dünn und 0,5mm lang. Sie werden in eine Glasplatte geätzt, die einen Durchmesser von 25mm hat. Der komplette Bildverstärker samt Ein- und Ausgangsfenster ist 2cm dick.

Um noch mehr Licht mit gleichzeitig bestmöglicher Bildqualität zu erzeugen, besitzt die pco.dicam C1 zwischen Bildverstärker und Bildsensor ein Tandemobjektiv. Die erste Linse darin macht die Lichtstrahlen parallel, die zweite fokussiert sie wieder auf den Bildsensor. Durch diesen Trick steigt die Lichtausbeute auf 30 Prozent. Bei einer einzelnen Linse liegt diese dagegen nur bei 6 Prozent.

Die Krönung ist die pco.dicam C4. Sie vereint vier pco.dicam C1 in einem Gehäuse. Vier Bildverstärker, vier Tandemlinsen, vier Bildsensoren – alles ist vierfach vorhanden. Außerdem gibt es vor den Bildverstärkern eine weitere Tandemlinse mit Prismen. Sie verteilt das Bild auf die vier Kanäle. Zwar ist die pco.dicam C4 nicht so kompakt wie viele andere PCO-Kameras. Bei der Lichtausbeute und Bildwiederholrate bietet sie aber das heute maximal Mögliche. „Der Markt ist eine Nische“, sagt Walter Tutsch, Vertriebsingenieur bei PCO. „Aber die Teilchenphysik, z.B. die Hochenergiephysik, wo Belichtungszeiten manchmal nur milliardstel Sekunden betragen, benötigt solche Kameras.“

Kunden, die solche Hochleistungskameras erwerben, machen auch bei der Datenübertragung keine Kompromisse. Deshalb übermitteln die pco.dicam C1 und die pco.dicam C4 ihre Daten über Camera Link HS. Dabei handelt es sich um einen neuen internationalen Kommunikationsstandard, den PCO mitentwickelt hat und derzeit exklusiv einsetzt. Camera Link HS überwindet die Beschränkungen des 20 Jahre alten Camera-Link-Standards. Letzterer kann die Bilddaten über Kupferkabel nur 5m weit und mit limitierter Geschwindigkeit übertragen. Auch Standards wie USB oder Ethernet haben beim Anschluss von Kameras Nachteile. Camera Link HS dagegen übermittelt pro Kanal 1.187MB pro Sekunde. Die Zahl der Kanäle ist dabei nicht li-

mitiert. Die Verbindung erfolgt rein optisch über Glasfasern, sodass die Distanz damit praktisch unbegrenzt ist. Um dies sinnvoll nutzen zu können, lassen sich pco.dicam C1 und pco.dicam C4 mit Fernsteuerungen von elektronischen EF- und EF-S-Objektiven von Canon ausrüs-

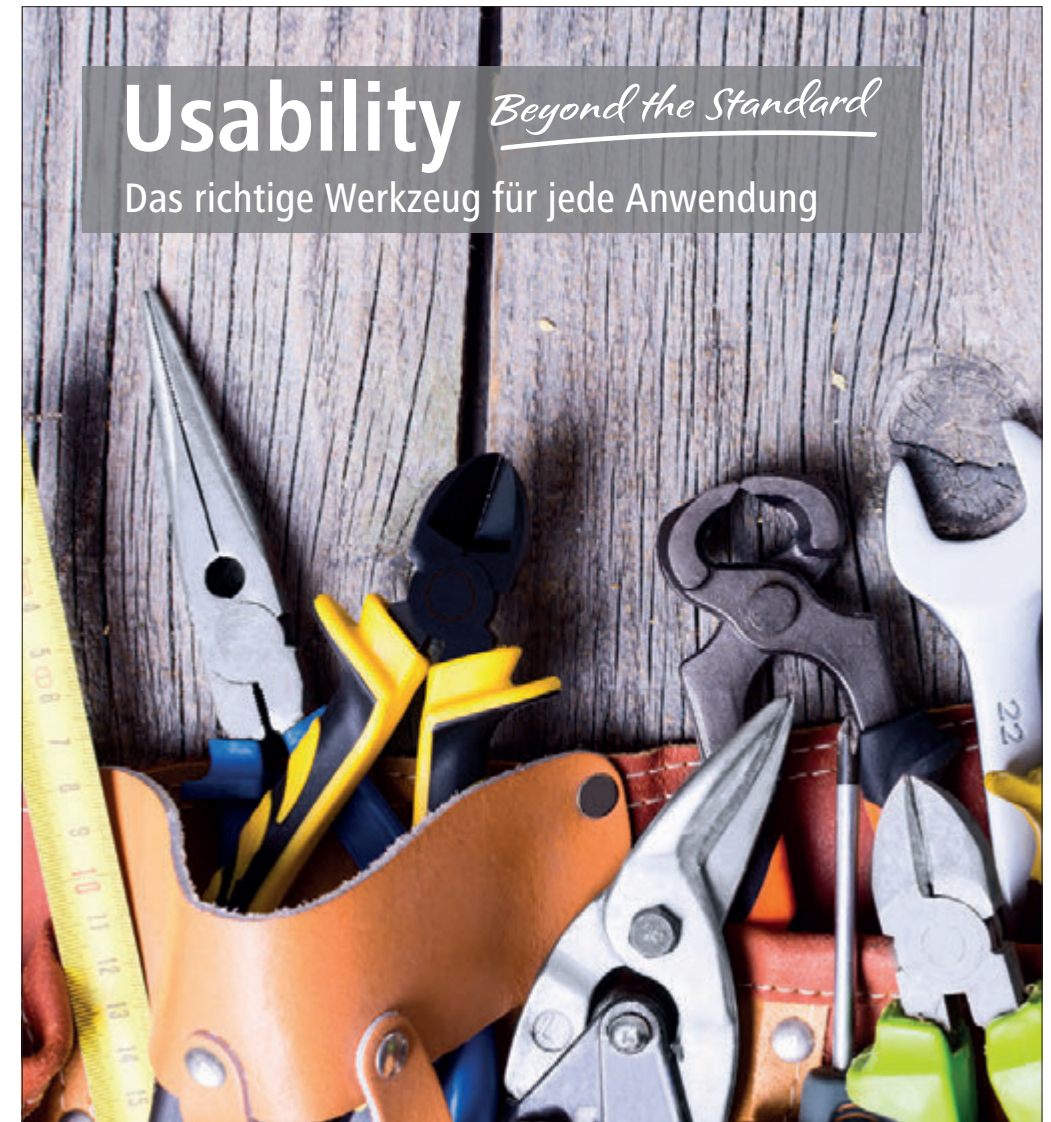
ten. „Die Kunden sind von Camera Link HS begeistert“, sagt Walter Tutsch, „und da die Lizenzen günstig sind, dürften bald auch andere Kamerahersteller auf diesen Standard setzen.“

www.pco.de

- Anzeige -

Usability *Beyond the Standard*

Das richtige Werkzeug für jede Anwendung



gigE
VISION

USB
VISION

Passt immer: Kameras für alle Applikationen.

Mit über 90 Modellen der CX-Serie haben Sie für jede Ihrer Applikationen immer das passende Werkzeug griffbereit: bis 20 Megapixel und 891 Bilder/s, aktuellste Global oder Rolling Shutter Sensoren, vier Power-Ausgänge und optionales IP 65/67/69K Gehäuse-Zubehör.

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

Baumer
Passion for Sensors

KAMERAS & INTERFACES

COAXPRESS 2.0
FLÜSSIGLINSENKAMERA
POLARISATION

GigE Cameras from 0.4 to 12.3MP

Four new Triton GigE Vision camera models featuring Sony Pregius global shutter CMOS image sensors are announced. The new models, recently moved into series production, range from 0.4 to 12.3MP resolution. The lower resolution models include the monochrome and color versions of the 0.4MP Sony Pregius IMX287 CMOS sensor running at 291fps and the 1.6MP Sony IMX273 running at 77fps. The higher resolution models feature the monochrome and color versions of the 8.9MP Sony Pregius IMX267 running at 13.7fps and the 12.3MP Sony IMX304 CMOS sensors running at 10fps. Active Sensor Alignment for superior

optical performance, a compact 29x29mm size, and IP67 protection make the Triton camera suitable for any industrial environment. The M12 Ethernet and M8 I/O connectors provide a robust connection resistant.



Lucid Vision Labs Inc
thinklucid.com

GigE Vision Polarisationskamera

Allied Vision erweitert die Serie der Mako-G Kameraserie um ein Modell mit Polarisationsfiltertechnologie. Die Mako G-508B POL-Kamera ist mit einem Polarsens 5MP CMOS-Sensor von Sony ausgestattet. Der IMX250MZR CMOS-Sensor verfügt über die neueste Polarisationsfiltertechnologie von Sony. Dabei sind direkt über den Pixeln dünne Nanodrähte mit verschiedenen Ausrichtungen platziert (0°, 45°, 90° und 135°), sodass jedes Pixel des Sensors nur Licht in Bezug auf seine spezifische Drahtgitterausrichtung erfasst. Durch die Verwendung polarisierter Bilddaten können Reflexionen, die die Inspektion von Oberflächen erschweren, reduziert, der Kontrast bei schlechten Lichtverhältnissen zur Erkennung von Formen verbessert und verschiedene Materialeigenschaften wie Spannung, Zusammensetzung oder Oberflächenstruktur erfasst werden.



Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.com/de

USB3-Kameras bis 31MP

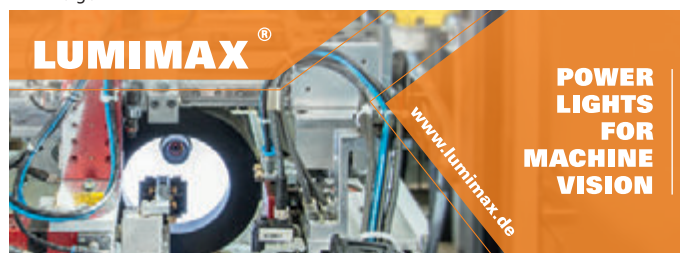
SVS-Vistek stellt im ersten Quartal zehn neue USB3-Modelle der EXO Kamerareihe (exo342, exo367, exo387) mit Auflösungen von 31, 19 und 17MP vor, die alle auf den Sony Pregius 2 CMOS-Sensoren basieren. Mit ihrem Frontplattenquerschnitt von 58x58mm decken die Kameras Sensorformate bis APS-C und Four-Thirds perfekt ab. Die CMOS-Sensoren der Pregius 2-Generation können aufgrund ihrer Pixelgröße auch bei hohen Auflösungen mit zahlreichen kostengünstigen Objektiven betrieben werden. Für die hohen Auflösungen stehen in der EXO Serie Varianten mit M42-Mount sowie MFT-Mount für fokussierbare Objektive zur Auswahl. Die Kameras ermöglichen Bildfrequenzen von 11,5 bis 21,5fps. Höhere Bildfrequenzen werden im zweiten Quartal 2019 in der HR Serie mit

den Hochleistungsinter-
faces 10GigE
und CoaX-
Press mög-
lich sein.



SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.com

- Anzeige -



Flüssiglinsenkamera mit Active Focus

Die USB3.1 Gen 1 Boardlevelkameras aus der uEye LE-Familie sind als Varianten zur Verwendung und Steuerung von Flüssiglinsenobjektiven erhältlich. Bei den Modellen lässt sich der Fokus softwarebasiert – per Benutzeroberfläche des uEye Cockpits oder per API – nachjustieren. Dadurch können Anwender den Fokus auch in Applikationen einstellen, bei denen das Objektiv manuell nicht mehr zu erreichen ist. Aktuell sind uEye LE AF Boardlevelkameras mit dem 6,4MP Rolling Shutter Farb- bzw. Mono-Sensor IMX178 von Sony bzw. dem 18,1MP AR1820HS Rolling Shutter Farbsensor von ON Semiconductor erhältlich. Weitere Varianten sind in Planung. Die Modelle verfügen jeweils über S-Mount oder CS-/C-Mount, einen USB Type-C Anschluss und sind mit einem 10-poligen I/O SMD-Stecker für GPIO, Trigger und Blitz ausgestattet.

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



CoaXPress 2.0-Bundle

Mit der boost Serie bietet Basler nun auch CoaXPress 2.0 Kameras an, die über ein einziges CXP-Kabel eine maximale Bandbreite von bis zu 12,5Gbps bei bis zu 40m Kabellänge erreichen. Durch genaues Triggern über das CXP-Kabel entfällt die Notwendigkeit eines separaten I/O-Kabels, sodass in Kombination mit Power-over-CXP (PoCXP) eine Ein-Kabel-Lösung möglich ist. Ein Sony IMX253- oder IMX255-Sensor sorgt für Auflösungen von 12 bzw. 9MP bei maximalen Bildraten von 68 bzw. 93fps. Zusätzlich steht eine eigens designte CXP-12-Schnittstellenkarte zur Verfügung, die kombiniert mit der Kamera das boost Bundle bilden. Die Abmessungen der boost Serie sind 80x80x45mm und ein digitaler Input sowie zwei GPIO-Ports stehen zur Verfügung.

Basler AG
www.baslerweb.com



Anzeige

USB VISION CAMERA LINK GIGE VISION
CXP GEN<I>CAM

Euresys ist ein führendes und innovatives Hightech-Unternehmen, das Bild- und Videoerfassungskomponenten, Framegrabber, IP-Cores für FPGAs und Bildverarbeitungssoftware entwickelt und anbietet.

Das Fachgebiet Bilderfassung des Unternehmens deckt analoge und digitale Videoerfassung, FPGA-Programmierung, Hochfrequenz-Elektronik, Videokompression und -streaming sowie Kamerasteuerung ab. Mit 30 Jahren Erfahrung im Bereich Imaging und dem kürzlichen Zugewinn durch die Übernahme des Unternehmens Sensor to Image gehören auch die Schnittstellenstandards GigE Vision, USB3 Vision, CoaXPress, CameraLink und GenICam zu ihren Stärken.

Hinsichtlich der Bildanalyse erstrecken sich die Kompetenzen von Euresys auf Blob-Erkennung, Subpixel-Messung, Mustervergleich, Farbanalyse, optische Zeichenerkennung, Lesen und Überprüfen von Barcodes, 3D-Inspektion und Klassifizierung anhand von Deep Learning.



Weitere Informationen unter
www.euresys.com



www.euresys.com - sales@euresys.com



Halle 4
Stand 4403

Bild 1 | Für die neuen APS-C Image Sensoren von Sony und Teledyne e2v hat Edmund Optics mit der CA Objektivserie erste Objektive mit einem TFL-Mount entwickelt.

Großer Bruder des C-Mounts

TFL-Mount-Objektive für APS-C Format Image-Sensoren

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

Die neuen APS-C Format Image-Sensoren von Sony und Teledyne e2v ermöglichen den Zugang zu anspruchsvollen Anwendungen, fordern aber auch neue Objektivanschlüsse wie den TFL-Mount.

Der von vielen Anwendungsbereichen forcierte Trend hin zu immer hochauflösenderen Bildverarbeitungssystemen hält sich seit vielen Jahren – ohne Aussicht

auf ein baldiges Ende. Die erste Option diesem Umstand zu begegnen bestand in der Verwendung von Sensoren mit kleineren Pixeln. Im Consumer-Bereich waren bereits Rolling Shutter Sensoren mit Pixelgrößen von etwa 1,0µm anzutreffen. Wo immer möglich, kam diese Art Sensor daher auch in der Bildverarbeitung zum Einsatz. In Hinblick auf die Bildqualität mussten allerdings Abstriche gemacht werden: sei es auf Seiten der Elektronik (Rauschen, Dynamikbereich,...) oder auf der optischen Seite (Pixel-limitierte Per-

formance ist mit handelsüblicher Bildverarbeitungsoptik nicht möglich). Doch auch die Entwicklung von Global Shutter Sensoren mit kleineren Pixeln ließ nicht auf sich warten und insbesondere die Sony Pregius Reihe mit 3,45µm Pixelgröße erfreut sich heute großer Beliebtheit. Auch Teledyne e2v liefert mit der Emerald Serie Global Shutter Sensoren mit 2,8 oder 2,5µm Größe. Die durch diese Pixelgröße definierte Performance ist für Optikdesigner recht anspruchsvoll, wenn man bedenkt, dass die Bildqualität auf

dem gesamten Sensor über einen größtmöglichen Arbeitsabstands- und Wellenlängenbereich gefordert ist. Dies bei Kosten, die einem Zubehöriteil der Kamera gerecht werden müssen. Die andere Option, hohe Auflösungen zu erzielen, besteht in der Verwendung größerer Sensoren. Der größte Teil der Visionanwendungen lässt sich mit Sensorformaten zwischen 1/3 und 1,1" abbilden. Letztgenanntes Sensorformat hat üblicherweise eine Diagonale von 17 bis 18mm. Anspruchsvolle Anwendungen, die auf höhere Auflösungen angewiesen sind, ohne jedoch die mit kleinen Pixeln einhergehenden Nachteile in Kauf nehmen zu können, sind mangels Alternative hingegen gezwungen, vom 1,1" Format direkt auf Full Frame Sensoren mit 43,3mm Diagonale zu wechseln. Dies ist ein signifikanter Sprung, nicht nur hinsichtlich der Größe der Sensoren, der Kameras und der Objektive, sondern insbesondere auch in Hinsicht der Komponentenkosten.

APS-C Image-Sensoren

Genau diese Lücke zwischen 1,1" und Full Frame Format soll nun durch die neuen APS-C Image Sensoren geschlossen werden. Sony entwickelte den IMX342, ein 31MP Sensor mit 6.480x4.870 Pixeln von 3,45µm Größe (Sensordiagonale 27,9mm). Teledyne e2v hat nachgezogen und lan-

cierte den Emerald 67M, ein 67MP Sensor mit 2,5µm Pixeln, angeordnet in 8.192x8.192 mit einer Diagonalen von 29mm. Beides sind Global Shutter Sensoren. Mit dem Sensor alleine ist es aber nicht getan: Als erster Kamerahersteller bietet Lucid Vision bereits den Sony IMX342 im Rahmen der Atlas-Produktreihe an. Erste Modelle der ATL314S Kamera wurden bereits auf der Vision im letzten Jahr vorgestellt. Am Rande bemerkt: über die 5Gbase-T Schnittstelle werden hier 17,9fps erreicht. Von jedoch mindestens ebenso großem Interesse ist auch die Schnittstelle zum Objektiv: Die Kamera verfügt über einen TFL-Mount. Hierbei handelt es sich um einen von der J11A definierten Objektivanschluss. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass die J11A auch einen TFL-II Mount führt, wobei in den Ausführungen hier ausschließlich auf den kleineren TFL-Mount Bezug genommen wird.

Warum TFL-Mount?

Der klassische C-Mount ist schlichtweg zu klein, die bei Full Frame Kameras verbreiteten F- oder M42-Mounts sind allerdings zu groß. Bei F-Mount kommen außerdem noch die Bedenken an die mechanische Stabilität hinzu, da dieser einfach nicht für die Industrie entwickelt wurde. Das APS-C Format spricht genau

diesen bisher nicht berücksichtigen Bereich an, das heißt die Mitte zwischen 1,1" und Full Frame Sensoren. Daher ist es nicht verwunderlich, dass hierfür auch ein neuer Objektivanschluss in Betracht zu ziehen ist, insbesondere wenn man in der Bauform so kompakt wie möglich bleiben möchte. In aller Kürze könnte man den TFL-Mount als großen Bruder des C-Mounts vorstellen. Es handelt sich um einen Schraubverschluss mit M35x0,75 Gewinde, das Auflagemaß (Flange Focal Distance) ist mit 17,526mm identisch zu dem des C-Mount Anschlusses. Als Back Focal Distance ist ein Abstand von mindestens 12mm vorgegeben. Die vollständigen Spezifikationen sind im J11A Standard LE-004-2017 dokumentiert.

Fazit

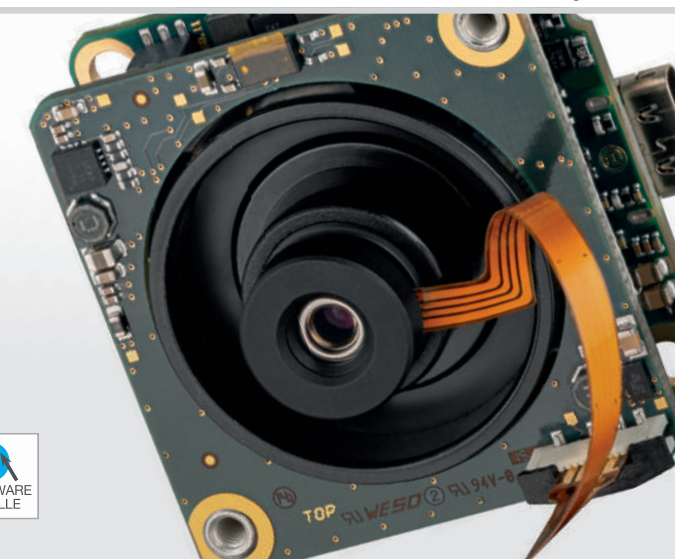
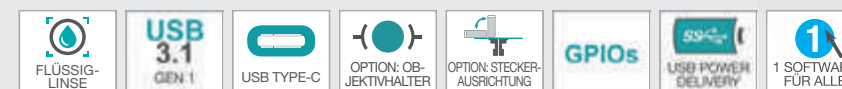
Mit den neuen APS-C Sensoren von Sony (31MP, 3,45µm) und Teledyne e2v (67MP, 2,8µm) wird eine bislang ungenutzte Lücke im Bereich hochauflösender Bildverarbeitungssysteme zugänglich. Lucid Vision und Edmund Optics haben mit der Entwicklung einer passenden Kamera- und Objektivserie den ersten Schritt in diese Richtung gewagt. Es bleibt nun abzuwarten, wie der Markt auf diesen Vorschlag reagiert und die neuen Formate annimmt. ■

www.edmundoptics.de

- Anzeige -

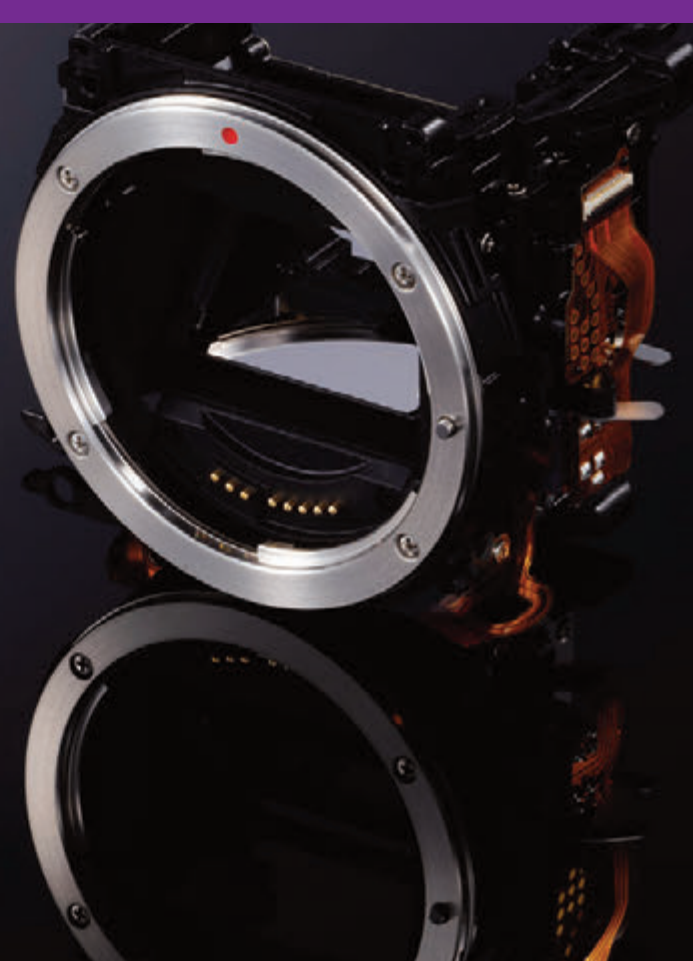
PERFEKT FOKUSSIERT

Die USB 3.1 Gen 1 uEye LE Industriekamera jetzt mit **Autofokus!**



IDS www.ids-imaging.de/usb3.1

Image 1 | The ring-type motor drives of the EF lenses provide rapid autofocus adjustment and variable aperture versions give fine control over depth of field.



GmbH, said: "The opportunities for our lenses in a variety of machine vision markets has become increasingly apparent. However it was very important that we partnered with a company that had a thorough understanding of and experience in a wide range of machine vision markets. We also needed to work with someone who could demonstrate technical excellence in all aspects of machine vision, including optics, and who operated throughout Europe. We are therefore delighted to enter into this agreement with Stemmer Imaging."

Rapid Autofocus Adjustment

Canon EF lenses are characterised by the highest standards of precision engineering and optical performance. Ring-type motor drives provide rapid autofocus adjustment and variable aperture versions give fine control over depth of field.



Image 2 | The partnership of Canon and Stemmer Imaging is focused at making it easier for the industrial market to take advantage of Canon's high performance EF format lenses.

Image stabilisation compensates for the vibrations often found in machine vision environments. Lens elements are designed to minimise aberrations, while specialised coatings ensure accurate colour balance and enhance contrast. Stemmer Imaging can already offer a number of machine vision cameras equipped with

the EF mount and the use of 3rd party EF mounts and adapters can allow EF lenses to be fitted to cameras that have other standard mounting configurations. Furthermore, Canon will share detailed technical lens data with Stemmer Imaging. ■

www.stemmer-imaging.com

- Anzeige -

Electro Focus

Camera and EF Lenses Partnership Canon and Stemmer Imaging

AUTHOR: MARK WILLIAMSON, MANAGING DIRECTOR, STEMMER IMAGING LTD. | IMAGES: CANON DEUTSCHLAND GMBH

Stemmer Imaging has signed an agreement with Canon Europe for the distribution of the renowned Canon professional camera and large format lenses portfolio into the industrial imaging marketplace across Europe.

For many years Canon has established a reputation for manufacturing high quality lenses for both consumer and professional photographic use. These include an extensive range of large format long focal length telephoto lenses with direct motorised iris and focus where the focusing motor is mounted in the lens assembly itself. They require the use of Canon

cameras with the specialised EF (electro focus) lens mount developed by Canon. Traditionally, the majority of machine vision cameras feature comparatively small image sensors and utilise fittings for the smaller C-mount and CS-mount lenses. At the high end, although large format lenses have been used, they have been limited to non motorised applications with fixed focal lengths up to 100mm.

Only via Photography Dealer

Mark Williamson, who heads up Corporate Marketing at Stemmer Imaging, explains: "More and more machine vision cameras are making use of large format, high resolution CMOS sensors with larger pixels for high sensitivities, which need larger format lenses. In addition,

many applications such as surveillance, sports, aerial photography, photography on theme park rides etc. need machine vision camera functionality and require lenses with very long focal lengths. For these, the cameras are not easily accessible, meaning that motorised focus and iris are essential requirements. Canon EF telephoto lenses with focal lengths from 135 to 300mm fit perfectly into this gap in the market. Previously these lenses were only available via photography dealers without the optical design and lens interfacing knowledge needed for the machine vision market. This agreement will allow customers needing this capability to be directly supported." Frank Winklmeier, Segment Business Development Manager for Industry at Canon Deutschland

WWW.GENESI-LUX.DE
MODENA-ITALY

Genesi LUX®

The best light for your vision

INDUSTRIAL LED ILLUMINATORS

CUSTOM DESIGN & PRODUCTION ON DEMAND

Available at
amazon

More than 500 basic products available in this store.

FOR MORE INFORMATION AND SAMPLES:



EXPORT MANAGER
SABINE MÜLLER
SALES.DE@GENESI-ELETRONICA.IT

Control

07-10 MAY 2019
HALL 6 STAND 6421
MESSE STUTTGART

PPMA TOTAL SHOW 2019

1-3 OCTOBER 2019
NEC, BIRMINGHAM
PPMA 2019: HALL 5,
STAND F30

Motek

07-10 OCTOBER 2019
MESSE STUTTGART

2020 →

VISION

World's leading trade fair for machine vision
10-12 Nov 2020
Messe Stuttgart
Germany
HALL 1 STAND 681



Halle 6
Stand 6401

Verzeichnungsfrei

Lichtstarke und hochauflösende Objektive für Zeilenkameras

AUTOR: ARTHUR STAUDER, APPLICATION ENGINEER IMAGING LENSES, QIOPTIQ | BILDER: QIOPTIQ PHOTONICS GMBH & CO. KG

Das neue hochauflösende Objektiv von Qioptiq für Zeilenkameras eignet sich dank seiner hohen Lichtstärke für hohe Scangeschwindigkeiten. Ein abgestimmtes Prismenmodul gewährleistet eine koaxiale Beleuchtung für kontrastreiche Aufnahmen ohne Verzeichnung.

Das neue Objektiv inspec.x HR 2.4/128 3.33x beruht auf einer sogenannten Schmelzrechnung, d.h. jedes einzelne verbaute Glas wird ausgemessen und das Optikdesign dann an die spezifischen Glasschmelzen angepasst. Dies ist nötig, da die Toleranzen der Glaskataloglagen zu groß sind. Zudem ist die Positionierung der Linsen äußerst präzise auf Kippung, Zentrierung und Lage abzustimmen. Hierfür wurde eine eigene Montagetechnik entwickelt, die die Toleranzen der üblichen Passspielmontage bei Weitem übertrifft. Qioptiq bietet zu dem Objektiv ebenfalls das passende Prismenmodul für eine optimale koaxiale Auflichtbeleuchtung sowie Tubussysteme für die Fokussierung für Industriekameras mit

M72-, M90- und M95-Gewinde. Die Gesamtbaulänge von Objektiv und Prismenmodul konnte auf 177,1mm begrenzt werden. Die optische Performance des Objektivs übertrifft die der Objektivserie inspec.x L. Das HR-Objektiv liefert hochaufgelöste, scharfe Bilder, die durch ihren hohen Kontrast über das gesamte Bildfeld für die elektronische Weiterverarbeitung hervorragend geeignet sind. Zu den Einsatzbereichen gehört die Qualitätskontrolle in der Fertigung von Wafern, Flachbildschirmen, OLEDs, Leiterplatten und Glas. Mit seiner großen Apertur ist das neue Objektiv dafür optimal



Bild 1 |
Das Objektiv inspec.x HR 2.4/128 3.33x mit Prismenmodul für eine koaxiale Beleuchtung gewährleistet höchste Abbildungsqualität für 16k/5µm- und 16k/3,5µm-Zeilensensoren.

geeignet. Optimiert ist das Objektiv mit 128mm Brennweite auf einen Abbildungsmaßstab von 3,33-fach, um die Nachfolge des inspec.x L 4/105 3.5x anzutreten. Der relativ große Arbeitsabstand von 60mm schafft Flexibilität bei der Integration in verschiedene Anlagen und Anwendungen.

Beugungsbegrenzt und ohne Verzeichnung

Das inspec.x HR 2.4/128 3.33x erreicht eine hohe Auflösung von bis zu 300 Linienpaaren pro mm im Objekt. Es ist für Zeilensensoren mit bis zu 82mm Länge und 16.384 Pixeln mit 5µm Pixelgröße optimiert und kann auch für Pixelgrößen bis 3,5µm eingesetzt werden. Das Objektiv ist farbkorrigiert für den Wellenlängenbereich 400 bis 750nm (Weißlicht). Eine Verzeichnung tritt über den großen Bildkreis von 82mm quasi nicht auf. Der nominelle Wert liegt bei weniger als 0,1%. Dadurch sind keine softwareseitigen Korrekturfunktionen notwendig. Durch die hoch geöffnete Blende von 2.4 wird die Beugungsgrenze nach oben verschoben, wodurch die hohe Auflösung sowie eine große Lichtstärke realisiert werden. Dies ermöglicht kurze Belichtungszeiten und hohe Geschwindigkeiten in Produktionsprozessen. Hier zeigen sich die Stärken des neuen Ob-

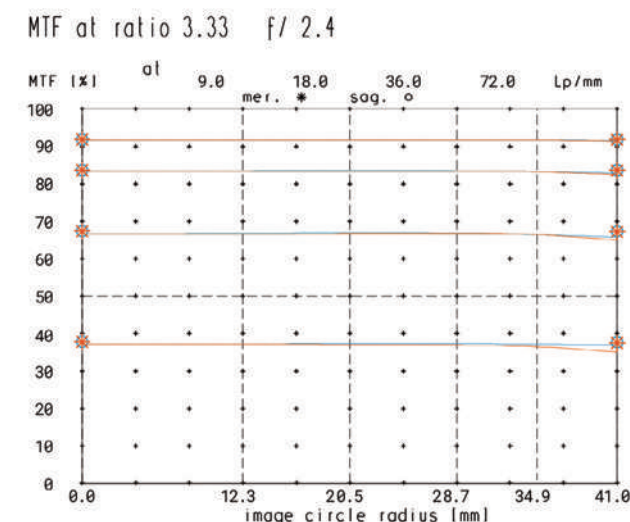
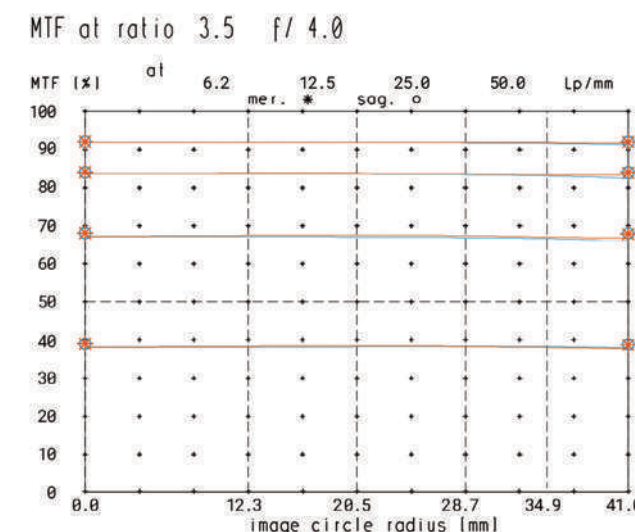


Bild 2 | MTF des inspec.x HR 2.4/128 3.33x (links) für 72Lp/mm im Vergleich zum inspec.x L 4/105 3.5x prism für 50Lp/mm



jektivs, dem ein beugungsbegrenztes Design zu Grunde liegt. So haben die Objektive der Baureihe inspec.x L Blenden von f/3.5 oder f/4. Das HR-Objektiv ist das erste aus dem Sortiment der Linos Machine Vision Lenses, das bei einem Abbildungsmaßstab größer 1 Pixelgrößen bis 3,5µm unterstützt. Vergleichbare inspec.x L-Objektive sind für 5µm Pixelgröße optimiert und erreichen theoretisch eine maximale Abbildungsleistung am Sensor von 50Lp/mm mit 38% Kontrast bei einer spektralen Verteilung von 420 bis 680nm. Das inspec.x HR erreicht diese Werte sogar noch bei 72Lp/mm über das gesamte Bildfeld von 82mm.

Abgestimmtes Prismenmodul

Qioptiq, ein Tochterunternehmen von Excelitas Technologies, bietet das HR-Objektiv zusammen mit einem hierfür optimierten Strahlteilerprisma an. Damit lässt sich ein komplettes optisches System aus Objektiv und Beleuchtung konfigurieren. An das Prismenmodul werden Zeilenbeleuchtungen adaptiert, um eine koaxiale Hellfeldbeleuchtung herzustellen. Die Anschlüsse des Objektivs zur Kamera und zum Prisma sind über eine V-Nut realisiert.

www.qioptiq.com



**SUPER
SMALL,
MULTI-
PURPOSE**



VQ Series

- Ultra-compact CMOS cameras
- Various resolutions from 0.4MP to 20MP
- Monochrome and color models
- GigE interface



VTC Series

- 2160 pixels with 80 stages
- 10.5 µm pixel size
- Line rate up to 140 kHz
- RGB 24bits pixel data
- Bidirectional scanning

VIEWWORKS



Halle 4
Stand 4404

Ultra-Compact System

Compact Telecentric Lenses and Illuminators for Large FoVs

AUTHOR: FRANCESCO MONDADORI, M. SC., PRODUCT MANAGER & BUSINESS DEVELOPER, OPTO ENGINEERING SRL
IMAGE: OPTO ENGINEERING SRL

To overcome the limitations of telecentric systems, Opto Engineering designed the Core Plus family of compact telecentric lenses and illuminators for large FoVs.

Telecentric lenses are commonly employed for measurement applications because of their characteristics of low distortion, fixed magnification and big depth of field. On the other hand, however, because of their design they result quite bulky with respect to entocentric lenses. The length and working distance of a telecentric lens strongly impacts the size of a vision system. This is especially critical when a large FOV telecentric lens is used with a telecentric illuminator, as the overall system dimensions are doubled. The Core Plus family features large FOV telecentric lenses for area scan cameras and collimated illuminators, with a new opto-mechanical design ideal to measure large objects in a reduced space. Both the working distance and the mechanical length of the lenses and illuminators has been optimized to make a measurement system as compact as possible: compared to other telecentric lens and illuminator of similar FoV, the new series are up to 45 percent shorter. In order to meet the increasing demand for high-resolution lenses, the TC1MHR-TC5MHR Core Plus series, for sensors up to 4/3", has been designed following the

same driving principles of compactness and versatility. Finally the series is completed by the LTCLHP Core Plus series of telecentric illuminators featuring a compact shape factor combined, once again, with an optimized working distance. With a standard telecentric system design, the mechanical length of the lens/illuminator is typically half the front element itself. The new Core Plus family brings this back to an almost 1:1 ratio and, combined with the use of light materials, saves a lot on weight

as well (up to 50 percent for the largest model). Also, the working distance of the lenses and illuminators of the family was reduced compared to the corresponding standard version. Moreover, Core Plus lenses and illuminators feature a built-in mounting flange and standard aluminum T-slot profiles for easy mounting without additional clamps. ■

www.opto-e.com

The Core Plus family features large FOV telecentric lenses for area scan cameras and collimated illuminators, with a new opto-mechanical design ideal to measure large objects in a reduced space.



ÜBERZEUGT BEI
INLINE-MESSUNGEN
IN ECHTZEIT



WIR PRÄSENTIEREN DIE Z-Trak™ 3D Laserprofiler

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

FUNKTIONSMERKMALE DER Z-TRAK-REIHE:

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



WEITERE INFORMATIONEN ZU Z-TRAK
www.teledynedalsa.com/z-trak



TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™

Part of the Teledyne Imaging Group

Objektive

Eigentlich sollte man denken, dass es bei Objektiven eher schwierig ist, neue Entwicklungen zu finden. Diese inVISION-Ausgabe zeigt, dass dies nicht der Fall ist.

So stellt Edmund Optics die TFL-Mount-Objektive für die APS-C-Format-Sensoren von Teledyne e2v und Sony vor, Stemmer Imaging nimmt die EF-Objektive von Canon ins Programm, die man bisher eher aus der professionellen Photographie und nicht der Industrie kannte und zudem schreiten die Entwicklungen am neuen Open-Lens-Communication-Standard ständig voran. Einen guten Überblick über Objektiv-Anbieter bekommen Sie bei Durchsicht unserer Marktübersicht, in der wir knapp 20 Firmen vorstellen.

(peb) ■



Direkt zur Marktübersicht auf

www.i-need.de/140



		
Anbieter	Basler AG	Di-Soric Solutions GmbH & Co. KG
Produkt-ID	25826	25732
Ort	Ahrensburg	Urbach
Vorwahl / Telefon	04102/ 463-500	07181/ 9878-0
Internet-Adresse	www.baslenweb.com	www.di-soric-solutions.com
Produktname	Basler Lens C125-0618-5M	Standard-Objektiv
Objektivtyp	Standard-Objektiv	CCTV-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	5 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens	Serie O-C ...
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	✓
Andere		
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	6 mm	
Brennweiten der Objektivserie	4, 6, 8, 12, 16, 25 mm	3.5 - 100 mm
Öffnungsverhältnis		1:1.3 - 1:3.5
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	1.8 - 22	1.3 - 3.5
Minimale Objekt Distanz (MOD)	100 mm	100 - 1.000 mm
Messabstand / Arbeitsabstand	500 mm	
Objektivauflösung	2.2 µm	
Objektiv mit geringer Verzeichnung		Objektivserie mit geringer Verzeichnung
Besonderheiten des Objektivs	Kostengünstiges Objektiv mit sehr hoher Auflösung über das gesamte Bildfeld	Feststellschrauben für Fokus- und Iriseinstellung, hohe Bildkontraste / Lichttransmission
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount, CS-Mount
Filtergewinde	M35.5 x 0.5 (Adapter erforderlich)	div. (M25.5x0.5 bis M40.4x0.5)
Maximale Sensorgröße	1/2"	bis 1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras

					
Edmund Optics GmbH 31172 Karlsruhe 0721/ 62737-30 www.edmundoptics.de Techspec Objektive der UC Serie Standard-Objektiv Techspec Objektive mit Festbrennweite der UC Serie	Framos GmbH 25873 Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com Computar MV Objektiv: M1620-MPW2 Standard-Objektiv Computar Mxxxx-MPW2	Fujifilm Optical Devices Europe GmbH 26507 Kleve 02821/ 7115-400 www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon 12MP HF818-12M Standard-Objektiv Fujinon HF-12M	IDS Imaging Development Systems GmbH 25894 Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de Lensation BM4018S118, 4 mm Standard-Objektiv	Jenoptik Optical Systems GmbH 32828 Jena 03641/ 65-2279 www.jenoptik.de Hyperspektral Objektiv Spezial-Objektiv	Jos. Schneider Optische Werke GmbH 14155 Bad Kreuznach 0671/ 601-205 www.schneideroptics.com/industrial Xenon Sapphire 4.5/95 Standard-Objektiv Xenon-Sapphire Series
✓ ✓ Machine Vision, Logistics, Barcode Reading, ITS, Robotics, Unm. Vehicles, Inspection, Life Sciences, Mech. Eng., usw. Nein	✓ 	✓ Nein	✓ 	✓ imaging, medical, machine vision, industrial inspection, surveillance and law enforcement	✓ High-resolution 16k line scan applications, flat panel inspection, 12k TDI inspection
4 - 25 mm	16 mm 16, 25, 35, 50 mm	8 mm 8, 12, 16, 25, 35 mm	4 mm	25 mm	95 mm
f/1.8 - f/11 (bis f/16 für 25 mm) 0 mm	F2-F16 0.2 m	F1.8-F22 100 mm	F1.8 0,2 m	f/2 200 mm	4.5 - 8 1552 mm
Sehr kompakte Bauform, 4k Auflösung, entwickelt für kleine Pixel (2,2 µm), sehr hohe Auflösung über gesamte Sensorfläche	das 2/3" Objektiv hat einen Bildkreis von 12.8mm und eignet sich damit auch für größere Sensoren, wie den CMV2000, oder IMX174	small size of only 33mm outer diameter	Maximaler Bildkreis: 1/1.8, Bildwinkel (HxV): 101° x 76°, Hintere Schnittweite: 8 mm, 3 Megapixel		For 16k line scan cameras (57.3 mm length/ pixel sizes 3.5 µm and 82 mm length/ pixel size approximately 5 µm)
C-Mount; je nach Objektiv (M25.5x0.5 bis M62x0.75) 1/2" für 4 - 8 mm, 1/1,8" für 12 - 25 mm Flächenkameras	C-Mount M27 x 0.5 2/3" und größer Flächenkameras	C-Mount M30.5x0.5 2/3" Flächenkameras	M12 1/1.8" Flächenkameras	C-Mount 28 x 1 mm SWIR and hyperspectral cameras	Schneider V-mount 70 M52 x 0.75 Zeilenkameras

				
Anbieter Produkt-ID Ort Vorwahl / Telefon Internet-Adresse Produktname Objektivtyp Bezeichnung der Modellreihe	Kowa Optimed Deutschland GmbH 32956 Düsseldorf 0211/ 542184-50 www.kowa.eu LM1138TC Telezentrisches Objektiv	MaxxVision GmbH 25652 Stuttgart 0711/ 997996-45 www.maxxvision.com 10MP Objektiv HF5018V-2 Standard-Objektiv Myutron HF-Serie	Opto Engineering Deutschland 33389 München 089/ 18930918 www.opto-engineering.com MC12K-Serie Makro-Objektiv Makroobjektive MC12KyyyX-x	Polytec GmbH 25816 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv VS Technology F-Mount Objektive VS Technology F-Mount Objektive
Qualitätssicherungsanwendungen Überwachungsanwendungen Andere	✓ Bildverarbeitung	✓ 	✓ Druck-/Publikationsindustrie, Inspektion von Solarzellen, Gewebeinspektion	✓ Nein Zeilenkamera-Anwendungen und Vollformat-Bildsensoren
Kundenspezifische Sonderentwicklung Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs Brennweiten der Objektivserie Öffnungsverhältnis Blendenzahl: F-Wert des Objektivs Minimale Objekt Distanz (MOD) Messabstand / Arbeitsabstand Objektivauflösung Objektiv mit geringer Verzeichnung Besonderheiten des Objektivs	2.0x mm 50 mm 5, 8, 12, 16, 25, 35, 50, 75 mm F1.8 192 mm 80,6 mm 120 lp/mm 0,1% Floating Design	88.2 - 92.1 mm F/# (w/F#) 6.0 (18) - 6.0 (9) 93 - 1370 mm chromatischen Korrektur minimale optischen Verzeichnung	Vergrößerung 0.13x, 0.2x, 0.1x, 0.08x 500 - 1200 mm langer Arbeitsabstand 500, 800, 1000 und 1200 mm	18 - 100 mm 18 - 100 mm F2,6 bis F4,0 113 mm F-Mount
Objektivanschlüsse Filtergewinde Maximale Sensorgröße Geeignete Kameras	C-Mount 4/3" Flächenkameras, Zeilenkameras	C-Mount M49 P=0.75 1.2" Flächenkameras	M65 x 1.5 mm M62 x 1.5 mm Zeilenkameras	4/3 Zoll, 24 x 36 mm Zeilenkameras, Flächenkameras

					
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG 25794 Göttingen 0551/ 6935-135 www.qioptiq.de MeVis-C Standard-Objektiv MeVis-C High Resolution Objektive	Rauscher GmbH 25678 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de Standard- und Spezialobjektive Optik für die Bildverarbeitung	Ricoh Imaging Deutschland GmbH 25805 Hamburg 040/ 532 01-3366 www.ricoh-mv-security.eu Ricoh 9 Megapixel Industrieobjektiv Standard-Objektiv FL-BC2518-9M, FL-BC3518-9M, FL-BC5024-9M, FL-BC7528-9M	Sill Optics GmbH & Co. KG 29585 Wendelstein 09129/ 9023-18 www.silloptics.com Weitwinkelobjektiv für 24 x 36 mm Weitwinkel-Objektiv Weitwinkel-Objektive	SVS-Vistek GmbH 25832 Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com Moritex Bi-Telecentric Lenses Telezentrisches Objektiv Moritex MTL Series	Tamron Europe GmbH 25856 Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.eu/de/industrial-optics/ M111FM08 CCTV-Objektiv M111FM-Series
✓ ✓ Verkehrsüberwachung, Biometrie, Multispektralanalyse ✓ 25 mm 12, 16, 25, 35, 50 mm 1:1,6 bzw. 1:1,8 je nach Brennweite f/1.6 260 mm inf - 260 mm 2 µm Verzeichnung unter 1% spez. für die Verwendung mit modernen hochauflösenden Sensoren, außergewöhnl. hohe Auflösung über den ges. Bildkreis sorgt für hohe Leistung in anspruchsv. Anwendungen	✓ Nein ✓ 	✓ ✓ Messaufgaben, Aufnahmen mit extrem hoher Detailtreue 	✓ ✓ 35 mm 3,4 - 35 mm	✓ Nein Messtechnik Nein	✓ Nein Nein 8 mm 8 - 50 mm
C-Mount M35.5 x 0.5 1" (12 und 16 mm bis 2/3") Flächenkameras, Zeilenkameras	C-Mount, M12, F-Mount, M42-Mount, usw. - 82 mm Flächen-, Zeilen-, 3CCD-, NIR-Kameras	C-Mount (CS-Mount mit Adapter) 40,5 1" Flächen-, Zeilen-, 3CCD-Kameras	M58-Mount; bis zu 43,3 mm Sensordiagonale	Hohe Auflösung, 3.5my/pixel sensor, unterstützt 6 verschiedene Sensorgrößen, 33 Model C-Mount Flächenkameras	Extreme Auflösungskraft, hohe Transmission, geringer MOD C-Mount M77 mm P=0.75 mm 1.1" Flächenkameras, Zeilenkameras

OBJEKTIVE

AUTOFOKUS
RUGGEDIZED
FILTER

Less Sensitive to Angular Shifting



Compared to traditional filters, the Stabledge filters are less sensitive to angular shifting, are more rugged and offer superior lower wavelength blocking. Short-shifting occurs when the angle of light passing through a traditional filter increases. This is most commonly seen when the filter is placed in front of a lens with a focal length of 12mm or less (lenses with greater than 50° (±25°) angular FOV) – accounting for 60% of all lenses used today.

Midwest Optical Systems, Inc.
www.midopt.com

Aktualisierte Ruggedized Objektivserie

Fujifilm kündigt ein Update seiner Objektivserie DF/HF-HA-1B an. Die neue Serie ist robuster und verfügt über die „Anti-Shock and Vibration“-Technik. Die Objektive haben einen Außendurchmesser von 29,8mm. Mit dem HF-HA-1S-Update konnte das Unternehmen die Vibrationsminderung und Stoßdämpfung in das bestehende Design integrieren. Auf diese Weise bleibt der kompakte Formfaktor erhalten. Die Objektive sind mit Bildsensoren von bis zu 2/3" kompatibel und in einer großen Auswahl an Brennweiten (6 bis 75mm) verfügbar.



Fujifilm Optical Devices Europe GmbH
www.fujifilm.eu/fujinon

Mini-Autofokus-Modul

Das Autofokus-Modul M3-FS ist ein variables Linsenmodul und wird als Vorsatz zu CCD-Kamerachips verwendet. Das Aluminiumgehäuse mit Kugellagerführung der Linse bietet eine 3fache Verbesserung des Neigungsfehlers und der Genauigkeit. Das Modul verfügt über hervorragende dynamische Stabilität zur Minimierung von Pixelverschiebungen bei wechselnder Kameraausrichtung. Der maximale Linsendurchmesser ist M16. Ein M12-Adapter ist verfügbar. Das M3-F-Autofokus-Modul im Polymergehäuse und max. Linsendurchmesser M12 ist eine kostengünstige Alternative für niedrigere Präzisionsanforderungen oder feste Kamerapositionen.

Si Scientific
Instruments GmbH
www.si-gmbh.de



C-Mount-Objektive für Sony-12MP-Sensoren



Die neuen FC-Objektive sind für die Mikrolinsen der Sony-IMX253- und IMX304- Sensoren optimiert, sodass unerwünschte Schattierungen auf dem Sensor verhindert werden. Die Linsen sind breitbandig beschichtet, Blend- und Reflexionseffekte reduziert und eine hohe Transmission bis ins NIR erreicht. Brennweiten von 6,5, 8,5, 12, 16, 25, 35 und 50mm stehen zur Verfügung.

Rauscher GmbH
www.rauscher.de

5MP-Objektive bis 2/3" Sensoren

Die 5MP-Objektive der FL-CC-MX-Serie sind für den Einsatz mit Kameras im 2/3"-Format und 3,45µm Pixelabstand konzipiert. Sie haben einen Durchmesser von 33mm und weisen eine optische Verzeichnung <0,1% auf. Die Objektive liefern kontrastreiche Bilder und eine gleichmäßige Helligkeitsverteilung bei einer Auflösung von 147 Linienpaaren/mm über den gesamten Messbereich. Die Objektive verfügen über einen Mechanismus mit Floating-Elementen, bei dem sich zwei bis mehrere Linsen des Objektivs beim Fokussieren bewegen, während andere unbeweglich bleiben.



Stemmer Imaging AG
www.stemmer-imaging.de

Zoom-Objektiv für große Bildfelder

Polytec stellt die neue Navitar-Resolv4K-Objektivserie vor. Die Zoom- und Festbrennweitenobjektive wurden für ein größeres Bildfeld und eine starke Vergrößerung entwickelt und sind auf den Einsatz mit von 0,5 bis APS (32mm) und größer ausgelegt. Weiter bieten sie eine kontrastreiche Bildgebung für bis zu 12MP-Sensoren aller Formate und sind in manueller oder motorisierter Ausführung erhältlich.

Polytec GmbH
www.polytec.de



OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT™



NEU TECHSPEC®

Objektive mit Festbrennweite der CA-Serie

Die Objektive der **TECHSPEC® CA (Compact APS) Serie** sind für hochauflösende Großformat-Sensoren konzipiert. Diese Objektive decken APS-C Sensoren bis 28 mm Bildkreis ab und verfügen über einen TFL-Anschluss. TFL-Anschlüsse haben ein M35 x 0,75 Gewinde und 17,5 mm Auflagemaß. Sie bieten das gleiche Auflagemaß und die gleiche Stabilität wie C-Mount Anschlüsse.

Erfahren Sie mehr unter:
www.edmundoptics.de/CAseries



Besuchen Sie uns
24. - 27. Juni 2019
Halle B, Stand 511



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

Edmund
optics | worldwide

Software & Bibliotheken

Das Thema Software spielt bei der Bildverarbeitung eine wichtige Rolle. So sorgt sie letztendlich dafür, dass die aufgenommen Bilder entsprechend ausgewertet werden können.

Bei den hier vorgestellten knapp 30 Softwaremodulen und Bibliotheken haben wir allerdings darauf verzichtet, entsprechende KI-/AI-/ML-Module aufzuführen. Sicherlich erfüllen die Algorithmen auch die Anforderungen einer Software, werden aber (in naher Zukunft) in einer eigenen Marktübersicht berücksichtigt. (peb) ■



i-need.de
PRODUCT FINDER

Direkt zur Marktübersicht auf
www.i-need.de/173

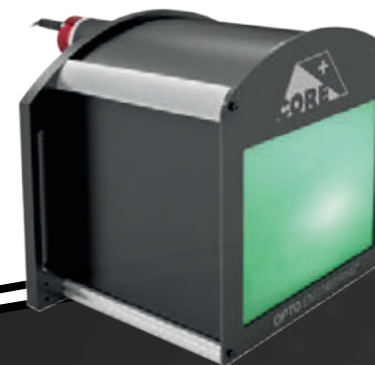


Vertrieb	AT - Automation Technology 799	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 32382	Cognex Germany Inc. 911	Datalogic S.r.l. Niederl. Central Europe 22997	Di-Soric Imaging GmbH 22911
Produkt-ID					
Ort	Bad Oldesloe 04531/ 88011-0	Verl 05246/ 963-0	Karlsruhe 0721/ 6639-393	Holzmaden 07023/ 7453-122	Türkheim 08245/ 7749600
Telefon					
Internet-Adresse	www.AutomationTechnology.de	www.beckhoff.de	www.cognex.com	www.datalogic.com	www.impuls-imaging.com
Produktname	IRNDT	Twincat Vision	VisionPro	Impact Software	nVision
Hersteller	AT - Automation Technology	Beckhoff Automation	Cognex	Datalogic	Di-Soric Imaging GmbH
Branchenschwerpunkte	Zerstörungsfreie Prüfung im industriellen Bereich, Automobilindustrie	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Automatisierung	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensm.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Luft- und Raumfahrt, Photovoltaik, Automobilindustrie, Kunststoffe, Metalle	Produktionsüberw., Qualitätssich., Montage, Verpackung, Robotik, Ind.4.0, usw.	Produktionsüberw., Qualitätssich., Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Zerstörungsfreie Prüfung von Bauteilen, Verbundwerkstoffen, Komponenten	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserk., Vermessung	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechn., Identifikation, Positionserk.
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows XP, 2000, NT4, 98, 95, ME	Windows 7, 8, 10 (32-Bit/64-Bit empfohlen)	XP, Win2000, NT		Windows 7 und höher, (64 bit empfohlen)
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein	✓	✓	✓
Visuelle Programmierung (Pipelineprinzip)	✓	Nein	✓	✓	✓
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Fuzzy Logik-Auswertungen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Oberflächeninspektion	Lunker	Fehlst., Def., Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlst., Def., Druckqualität, Farbkontr., usw.	Fehlstellen, Defekte, Kratzer
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation		Form, Farbe	OCR, OCV		Schrift, Form, Farbe
Identifikation: Codeauswertung		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung		Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gedruckt
Vermessungsauswertung		Abstände, Längen, Flächen, Winkel, usw.	1-, 2-, 3-dim, Abst., Längen, Flä., Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abst., Längen, Flä., Winkel	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision		Echtzeit-Integr. d. Bilddaten z. Roboterst.	✓	✓	möglich
Mikroskopische Bildanalyse			✓	✓	möglich
Bibliotheken und Software-Tools		Twincat Vision Library TF7xxx, mit Assist.	Cognex Vision Library	Bildfilterung, Messen, Komm., Logik, usw.	
Software-Schnittstellen zu	Visual Basic, C++, Matlab	SPS, C++, Matlab	VB.net, C#, Delphi		C#
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand 19.03.2019



BIS ZU
45%
PLATZEINSPARUNG
IN DER HÖHE



OPTISCHE TECHNOLOGIEN
ZUR BILDVERARBEITUNG

CORE PLUS Technology:

Um eine große telezentrische Linse
und eine Beleuchtung zu verwenden,
benötigst du nicht viel Platz!

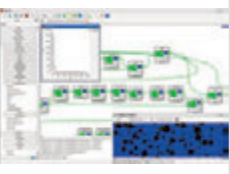
Besuchen
Sie uns hier:



7.-10. MAI 2019
STUTT GART, DEUTSCHLAND
CONTROL
Stand 4404 • Halle 4

OPTO-E.DE

Plötzlich sah Brenda die neue CORE PLUS SERIE...
die Kombination aus großem Sichtfeld und
kompakter Größe, ließ sie staunen!

					
Vertrieb	Euresys s.a.	EVT Eye Vision Technology GmbH	Fraunhofer- Institut ITWM	Kithara Software GmbH	MathWorks GmbH
Produkt-ID	23560	23639	30059	17459	1111
Ort	Angleur (Belgien)	Karlsruhe	Kaiserslautern	Berlin	Aachen
Telefon	0032/ 43677288	0721/ 668004 23 0	0631/ 31600-4445	030/ 2789 673-0	0241/ 4757-6700
Internet-Adresse	www.euresys.com	www.evt-web.com	www.itwm.fraunhofer.de	www.kithara.com	www.mathworks.de
Produktname	Open eVision Software-Bibliothek	EyeSens 3D	ToolIP	RealTime Vision	MATLab + Image Processing Toolbox
Hersteller	Euresys	Eye Vision Technology GmbH	Fraunhofer ITWM	Kithara Software GmbH	MathWorks
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinenb., Sondermaschinenb., Elektro, Holz, Kunststoff, usw.	Automobilindustrie, Kunststoff, Holz, Elektro, Maschinenbau	Automobilindustrie, Kunststoff, Holz Gießereien	Automatisierung, Sondermaschinenbau	Automobilind., Maschinenb., Pharma, Chemie, Sondermasch., Elektro, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssich., Montage, Verpackung, usw.	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Bildverarbeitung, Bildanalyse, Visualisierung, Anwendungsentwicklung
Aufgabenstellung	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechn., Identifikation; Positionserk.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung	Oberflächeninsp., Bildverarbeitungstool zur Entw. v. Algorithmen f. Oberflächeninsp.	beliebig, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Positionserk., Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitspr.
Mögliche Betriebssystemplattformen	Win. 10, 8, 7, Vista, XP, Server 2008, usw.		Windows 7 64bit für MSVC10	Windows 7, 8, 10, 32/64 Bit	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	Nein	✓	✓	Nein	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	Nein	✓	✓		✓
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	Nein	✓	Nein		✓
Fuzzy Logik-Auswertungen	Nein	Nein	Nein		✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, usw.	Fehlstellen, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Defekte	✓	Fehlst., Def., Farbkontr., Kratzer, Ausbr.
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung	Objekterkennung	✓	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation		✓		✓	
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes	2-D Barcodes	✓	
Identifikation: Schriftauswertung	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	gestanzt, gedruckt	✓	
Vermessungsauswertung	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	3-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	Längen, Winkel, Flächen	✓	
Robot Vision	wird unterstützt	versch. Roboter Kuka, Reis, ABB, usw.		✓	
Mikroskopische Bildanalyse	wird unterstützt			✓	
Bibliotheken und Software-Tools	Easy (Image, Color, Object, usw.)	✓		Halcon, OpenCV, Ethercat	
Software-Schnittstellen zu	C++, C#, VB.NET, Object Pa., ActiveX, usw	C++, Treiber-API, Visual Basic, Delphi	C++, Matlab	C++, Delphi, LabView	
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	Nein	Nein

					
Vertrieb	NotaVis GmbH	Polytec GmbH	Q.Vitec GmbH	Rauscher GmbH	SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH
Produkt-ID	32337	1038	23004	857	25855
Ort	Ettlingen	Waldbronn	Wunstorf	Olching	Karlsruhe
Telefon	0151/ 296 095 28	07243/ 604-1800	05031/ 949432-0	08142/ 44841-0	0721/ 60543-000
Internet-Adresse	www.notaVis.com	www.polytec.de	www.qvitec.de	www.rauscher.de	www.sac-vision.de
Produktname	Notavis WebApp	Scorpion Vision	Vision Q.400 (Bildverarb.-Software)	Matrox Imaging Library (MIL)	Coake 7
Hersteller	Notavis	Tordivel AS/Oslo	Q.Vitec GmbH	Matrox Imaging	SAC GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Holz, Kunstst., Pharma, usw.	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Sonderma., Maschinenbau, Pharma, Elektro, Lebensmittel, Kunststoff	Automobilind., Sonderma., Maschinenb., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Maschinenb., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensm., Gießereien
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Montage	Produktionsüberw., Qualitätssich., Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Robotik, Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Montage	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssich., Montage, Verpackung, usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Messtechnik, Positionserk.
Mögliche Betriebssystemplattformen		Windows		Windows, Linux	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	Nein	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	✓	Nein	✓	Nein	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze		Nein		Nein	Nein
Fuzzy Logik-Auswertungen		Nein		Nein	
Oberflächeninspektion	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Kratzer, Lunker, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterk., Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation			Ja	Kontur-, Globalanalyse, Grauwertkorr., usw.	
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes
Identifikation: Schriftauswertung	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abst., Längen, Flä., Winkel	2-dim, 3-dim, Abst., Flächen, Lä., Winkel
Robot Vision		Teile- und Lageerkennung in 2-D und 3-D	✓	Roboterst., Messungen im kalibr. Raum	
Mikroskopische Bildanalyse			✓	Zell-, Gewebe-, Globalanalyse, Jpeg2000, usw	
Bibliotheken und Software-Tools			Q.HI (Q.400-Halcon-Interface)	Arithmetik, log. Verkn., Morphologie, usw.	
Software-Schnittstellen zu		Visual Basic	Active-X, Halcon, ADS etc..., Visual Basic	Visual Basic, C, C++, C#, Treiber-API	
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓

					
Matrix Vision GmbH	Matrox GmbH	MVTec Software GmbH	MVTec Software GmbH	National Instruments Germany GmbH	NeuroCheck GmbH
31075	25984	785	23016	915	17222
Oppenweiler	Unterhaching	München	München	München	Remseck
07191/ 9432-0	089/ 62170-0	089/ 457695-0	089/ 457695-0	089/ 741313-0	07146/ 8956-0
www.matrix-vision.de	www.matrox.com	www.mvtec.com	www.mvtec.com	www.ni.com	www.neurocheck.de
mvImpact-Configuration Studio	Matrox Design Assistant	Halcon	Merlic	Vision Builder AI	NeuroCheck 6.1
Matrix Vision GmbH		MVTec Software GmbH	MVTec Software GmbH	National Instruments	NeuroCheck GmbH
Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	alle	Industrie, Forschung & Entw., Elektro, Automobilind., Maschinenb., Sonderma.	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Pharma, Lebensmittel	alle	Automobilind., Sonderma., Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensm., Maschinenbau
Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssich. Montage, Verpackung, usw.	in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberw., Qualitätssich., Montage, Verpack., Abfülltechn., Rob., Sicherh.	Produktionsüberw., Qualitätssich., Fördertechnik, Montage, Verpackung, Robotik	in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssich., Montage, Verpackung, Robot
Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Identifikation, Verifikation, Sortierung, Klassifizierung, Messen, Positionierung, usw.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
		Windows 7, 8, Vista, Server 2003 usw.	Windows 7 oder höher		Windows 7 (32, 64 bit), Windows 8.1
✓	✓	Nein	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nein	Nein	✓	Nein	Nein	✓
	Nein	✓	Nein	Nein	Nein
Fehlst., Def., Druckqualität; Farbkontr., usw.	Defekte, Farbkontr., Fehlst., Druckqualität	Risse, Produktionsfehler aller Art erkennb.	Fehlst. Def., Druckq., Kratzer, Lunker, usw.	Defekte, Farbkontrolle, Ausbrüche	Fehlst., Def., Druckqualität, Kratzer, usw.
Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung in bel. Lage, Form in 2D	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekt-, Mustererk., Form- /Konturpr.
	Klarschrift, Form, Farbe, usw.	aller Art	aller Art	Klarschrift, Form, Farbe, usw.	beliebig
1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes	alle gängigen 1D- und 2D-Codes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	Bar, 1-D Barcodes, 2-D Barcodes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Erk. belieb. masch. Schriften, Handschrift.	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt, Hand	Maschine, gestanzt, gedruckt
1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Ermittlung geom. 1D-, 2D-Eigensch., 3-dim	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abst., Längen, Flä., Winkel
	möglich	wird unterstützt	wird unterstützt	möglich	✓
		wird unterstützt	wird unterstützt	möglich	✓
Halcon	vorhanden	umfangreichste Bibliothek	umfangreiche Software-Tools	vorhanden	NeuroCheck 6.1-Bildverarbeitungsfunk.
C++		C, C++, C#, Visual Basic, Delphi		ActiveX-Schnittstelle, Labview	C++, C#, Visual Basic, Treiber-API
✓	Nein	✓	✓	Nein	✓

					
Silicon Software GmbH	Stemmer Imaging AG	SVS-Vistek GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH	Wenglor Sensoric GmbH
31827	893	23563	25069	834	33130
Mannheim	Puchheim	Seefeld	Bremen	Waghäusel	Tett nang
0621/ 789507-0	089/ 80902-0	08152/ 9985-50	0421/ 33591-0	07254/ 9351-27	07542/ 5399-718
silicon.software	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com	www.theimagingsource.com	www.vision-tools.com	www.wenglor.de
VisualApplets 3	Common Vision Blox	Open eVision	IC Measure	VisionTools V60	VisionApp 360
Silicon Software GmbH	Stemmer Imaging AG	Euresys	The Imaging Source	VisionTools	Wenglor Sensoric GmbH
Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Bildverarbeitungs-Bibliothek für alle Branchen und Software-Systeme	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Kunststoff, Gießereien	Holz., Eisenbahnschienen, Automobilindustrie
Produktionsü., Fördertechn., Qualitätssich., Montage, Verpackung, Abfülltechn.	Produktionsü., Fördertechn., Qualitätssich., Montage, Verpackung, Abfülltechn.	Automobilind., Maschinenb., Sonderma., Elektro, Lebensmittel, Produktionsüberw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung
Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Positionserk., Identifikation, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Oberflächeninsp.	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.	Messtechnik
Windows (Entw.), Windows/Linux/QNX	Windows 7 SP1, 10, Linux, Yocto, Arm	Windows XP - 10, Linux	Windows XP, Vista, 7, 8, 10	Windows7, 10, WinEmbedded	
✓	Nein		✓	✓	Windows 7, 10
✓	Nein		Nein	✓	
Nein	✓		Nein	Nein	
Nein	✓		Nein	Nein	
Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.		Fehlst., Def., Druckq., Farbkontrolle, usw.	
Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	
	Erk. versch. Formen inkl. verform. Objekte			Teileidentifikation	
	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	
	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt		Maschine	
1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abst., Lä., Flächen, Winkel	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flä., Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abst., Längen, Flä., Winkel	
	✓			3D-Positionsbest. v. Werkst. z. Robotergr.	
	✓		konzip. f. makrosk. u. mikrosk. Messaufg.		
Halcon	Leistungsf. Bibl. z. Lös. aller Bildverarbeit.	EasyImage, EasyColor, EasyObject, usw.		Bildfilter, Berechnungen einschl. Geomet.	
C++, LabView, Treiber-API	Visual Basic, C++, Delphi, C#, Python	C++, C#, VB.NET, Object Pascal, usw.			
✓	✓		✓	✓	



Halle 4
Stand 4105



Individuelle Signatur

Standardisierte optische Bewertung von Oberflächen per Algorithmus

AUTOR: MARKUS RIEDI, CEO, OPTO GMBH | BILDER: OPTO GMBH

Mit dem solino Algorithmus ist es erstmals möglich, den visuellen Eindruck von Oberflächen mathematisch zu beschreiben, statistisch auszuwerten und über die Vielzahl an Informationen zu standardisieren. Somit bekommt jede Probenstruktur eine individuelle, digitale Signatur.

Um die individuellen menschlichen Bewertungsgrundlagen der Beschaffenheit von Oberflächen digital abzubilden, sind unterschiedliche Messverfahren notwendig. Für Farbmessung, Rauheitsmessung, Formmessung, Fehleranalyse und Auswertung benötigt man allerdings eine Vielzahl von spezialisierten Messinstrumenten, deren Ergebnisse korreliert werden müssen, um eine umfassende Beschreibung der untersuchten Oberfläche zu bekommen. Das ist aufwendig, teuer

und langwierig, weshalb nur einzelne Parameter in einer Serie bzw. Strichproben geprüft werden. Der solino Algorithmus erfasst dagegen in einem einzigen Messaufbau prinzipiell alle physikalischen Eigenschaften und noch viele weitere Parameter, die eine individuelle Oberflächenbewertung ausmachen. Wie das menschliche Auge analysiert auch der Algorithmus die Lichteffekte als multidimensionales Ereignis an einem einzigen Objektpunkt. Jeder Mikrometer einer

Oberfläche beinhaltet Informationen wie Farbe, Höhe, Struktur, usw., die den einzigartigen Eindruck der Probe ausmachen. Alle Informationen werden über die Interaktion mit den auftreffenden Photonenstrahlen für den Menschen sichtbar und erfahrbare. Die Auswertung im Gehirn erfolgt allerdings rein individuell und basiert auf Erfahrungswerten. Deshalb bewerten auch keine zwei Menschen eine identische Probe gleich, z.B. die Oberfläche einer Tischplatte, was zwangsläufig zu Diskussionen führt und in einer automatisierten Produktionsumgebung – mit dem Ziel einer 100-prozentigen Kontrolle – nicht zielführend ist.

Reflexanalyse

Wie in vielen Bereichen möchte man auch in der Qualitätssicherung von Oberflächen eine normierte Beschreibung der Produkte als Maßeinheit definieren, um individuelle Fehlerquellen zu vermeiden. Dank solino ergibt sich jetzt die Möglichkeit einen Oberflächeneindruck aufgrund von Erfahrungswerten zu kalibrieren und dadurch einen Standard zu setzen. Dank zusätzlicher Big Data Analysen ergibt sich für diese Problematik nun ein komplett neuer Ansatz. Da der Algorithmus über eine Reflexanalyse nicht die Bilder auswertet, sondern die Streuergebnisse des Lichts auf der gesamten Probe in einem Pixel speichert, ergeben sich pro Sensorelement eine Vielzahl an Oberflächeninformationen. Multipliziert mit allen Pixeln einer Kamera und den variierenden Lichtstrahlen ergibt der so entstandene Datensatz eine individuelle Signatur der aufgenommenen Oberfläche. Mit dem neuen Ansatz wird Photometric Stereo Imaging komplett neu in einem umfassenden Datensatz der Oberfläche prozessiert, der mittels Reflexanalyse erzeugt wird. Je nach Probe ergeben sich spezielle physikalische Notwendigkeiten in der Reflexgebung. So haben Kratzer nur einen begrenzten Streuvektor, der über die Beleuchtungsanordnung abgebildet werden muss. Der Streueffekt hat aber zusätzlich noch eine vergrößernde Wirkung. So ist es möglich, mit dieser Methode die laterale Auf-

lösung signifikant zu steigern und somit auch kleinste Fehler auf großen Oberflächen zu erkennen. Bei spiegelnden Oberflächen sind beispielsweise die Unterschiede zwischen den Proben nur sehr gering. Hier wird über entsprechende Kalibrierungsmechanismen die Sensitivität optimiert und feinste Anomalien detektiert.

Fazit

Der solino Algorithmus erzeugt für jeden Objektpunkt eine individuelle Digitalsignatur, deren Auswertung je nach Anforderung erfolgt. Es ist möglich Schriften, Kratzer, Fehlstellen, Farbunterschiede, usw. aus dem Datensatz zu extrahieren und wieder zu Bildern zusammzusetzen. Es kann auch ein optimiertes virtuelles Bild, wie in modernen Smartphones bereits realisiert, ausgegeben werden, um dieses Bild dann für eine traditionelle Weiterverarbeitung zu verwenden. Da nicht nur Bilder, sondern auch Reflexe zur Bilderzeugung herangezogen werden, ist die Wahrscheinlichkeit alle Strukturen, Fehler oder Anomalien abgebildet zu bekommen, fast bei 100 Prozent. Durch die hohe Anzahl an Informationen, die in einem Datensatz gespeichert sind – und die weit über die einer normalen Bildaufnahme hinaus gehen – kann man nun über entsprechende Klassifizierungsschritte für eine spezielle Probe, die Kriterien der Bewertung komplett neu ordnen, da der Algorithmus Anomalien erkennt, die bisher noch in keiner Spezifikation oder Norm festgelegt sind. Allerdings bedarf jede Applikation einer Neuausrichtung der Beschreibung von Oberflächen und die Akzeptanz, dass der Algorithmus hier neue – möglicherweise sogar bessere und weniger anfällige – Lösungen präsentiert. Der Software die letzte Entscheidung zu überlassen, ob ein Produkt fehlerhaft ist, auch wenn vorhandene und gewohnte Verfahren das nicht belegen, wird zwar noch dauern, aber die Reise dorthin hat begonnen. ■

www.opto.de

Z-LASER
bringt ideas



Präzise & Langlebig!

Robuste High-End-Laser für die Bildverarbeitung

Kompaktes Hochleistungsmodul!

Das High-Power Lasermodul ZQ1 wurde für die anspruchsvollsten Messverfahren auf dem Markt entwickelt und besticht durch seine sehr geringe Größe.

ZQ1



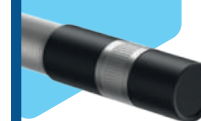
Schieneninspektion

Analytik

Präziser und schneller arbeiten!

ZM18

Der robuste ZM18 Linienlaser wurde speziell für sehr präzise Aufgaben in der Bildverarbeitung entwickelt und liefert höchste Projektionsqualität in zahlreichen Wellenlängen.



Bildverarbeitung

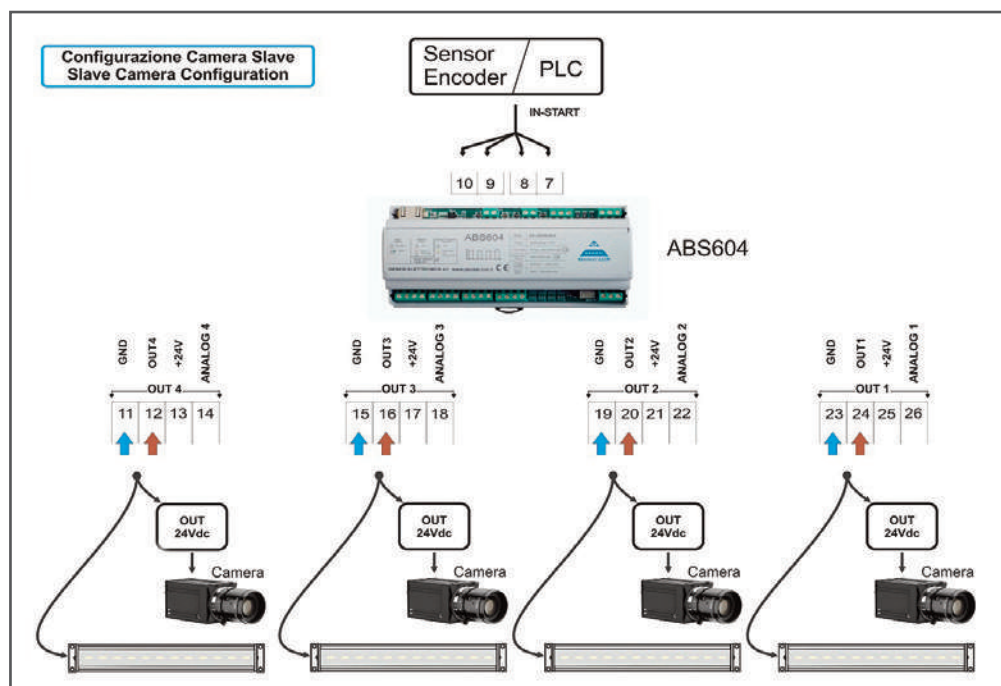
Triangulationsensor



Lichtverkettung

Spannungs-LED-Treiber für schnelle Beleuchtungssteuerungen

AUTOR: MAURO MUNARI, CEO, GENESI LUX | BILD: GENESI ELETTRONICA SRL



Der Spannungs-LED-Treiber ABS604 ermöglicht es, mehrere Geräte (Kameras und Beleuchtungen) auf einem Kanal miteinander zu verkoppeln und die verschiedenen Kanäle nacheinander zu verketteten.

Der Spannungs-LED-Treiber ABS604 ist ideal für Anwendungen, die eine sehr schnelle Beleuchtungssteuerung brauchen und ist damit eine Alternative zu Konstant-Strom-LED-Treiber.

Eine alltägliche Aufgabe für einen Systemintegrator ist es, vier Bilder von einem Objekt in Bewegung zu machen. Dafür werden vier Kameras und vier Beleuchtungen aktiviert. Mit der herkömmlichen Methode (Konstant-Strom-LED-Treiber), welche zur Zeit meisten benutzt wird, braucht man hierfür ein Master-System, das die verschiedenen Aktionen steuert. Durch die technologischen Fortschritte der heutigen Kamerasysteme steigen allerdings die Ansprüche an die Beleuchtung und die Schnelligkeit der

Bilderfassung. Diesen Anforderungen kann man mit den bisherigen LED-Treibern kaum noch gerecht werden. Hier bietet ein Spannungs-LED-Treiber die ideale Alternative: Mit Momentaufnahmen der Stromversorgung, vier unabhängigen 15A-Steuerkanälen, einer Auflösung von 1µs und einem Mindestzyklus von 10µs bietet der Spannungs-LED-Treiber ABS604 die Möglichkeit, gleichzeitig mehrere Geräte (Kameras und Beleuchtungen) unterschiedlicher Natur auf einem Kanal miteinander zu verkoppeln

und die verschiedenen Kanäle nacheinander zu verketteten. Mit dem Driver kann man in weniger als 100µs die komplette Sequenz steuern (delayed). Systemintegratoren, welche die neuen Systeme schon testen konnten, haben nun die Möglichkeit sehr effektive und schnelle Lösungen für komplexe Anwendungen zu erschaffen. Der Driver ist ideal für Anwendungen, die eine sehr schnelle Steuerung brauchen. Für Vision-Anwendungen, bei denen die verschiedensten Kameras und Beleuchtungen gesteuert und synchronisiert werden müssen, vereinfacht ein Spannungs-LED-Treiber – im Gegensatz zum Konstant Strom-LED-Treiber – die Anwendungen erheblich. ■

www.genesi-elettronica.it



24.–27. JUNI 2019, MESSE MÜNCHEN

24. Weltleitmesse und Kongress für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik

BELEUCHTUNGEN

CONTROLLER
LASERMODULE
LINIENBELEUCHTUNGEN



LED-Treiber mit 300 Watt

Die LED-Treiber der ELGC-300-Serie von Mean Well bieten eine Leistung von 300W und können bei einer Eingangsspannung von 100 bis 305VAC eingesetzt werden. Die Serie umfasst Modelle mit unterschiedlichen Nennströmen zwischen 1.300 und 8.000mA. Dank des Wirkungsgrades von bis zu 94,5% und des lüfterlosen Designs ist die gesamte Serie in der Lage, bei freier Luftzirkulation von -40 bis +85°C Gehäuse Temperatur zu arbeiten. Zudem verfügt sie über die Schutzklasse IP67 und einem hohen Überspannungsschutz mit 6kV (L/N-FG) / 4kV (L-N).

Emtron Electronic GmbH
www.emtron.de

PoE Light Controller

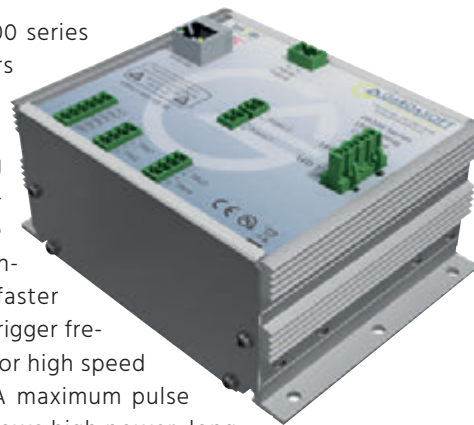


Users can centralize their inspection system to a PoE hub for simplified system design with the CN-PoE Series LED Light Controller featuring Power over Ethernet (PoE). The Series is compatible with a wide selection of over 350 models of CCS standard LED lights so that users can choose the optimal lighting solution. PoE allows users flexibility of installation, as it means that the controller can easily be set away from the control panel. The compact controller (50x70x34.8mm) supports continuous and strobe lighting with 256 levels of light intensity.

CCS Inc.
www.ccs-grp.com

High Power Lighting Controllers

The dual channel FP200 series of lighting controllers combine capabilities for high frequency, high power LED pulsing with low output current performance. The controllers utilize enhanced technology for faster pulse rise times, with trigger frequencies up to 10kHz for high speed pulsing applications. A maximum pulse current of 20A also allows high power, long pulse applications. In addition, the new controllers deliver improved performance for low current output with accuracy and repeatability at sub-milliamp levels.



Gardasoft Vision Ltd.
www.gardasoft.com

Linienbeleuchtung mit Spot-Optik



Die Vicolux-L-Spot-Linienbeleuchtungen mit Spot-Optik erzeugen ein fokussiertes, kreisförmiges Leuchtfeld. Bei einem Abstrahlwinkel vom 7,5° lassen sich Prüfobjekte punktgenau ausleuchten. Durch den Einsatz von Power LEDs sind die Geräte momentan die hellsten Leuchten in dieser Bauart. So erzielt etwa die L-Spot-10x90-IR860-P-SL im Blitzbetrieb in 200mm Arbeitsabstand eine Lichtleistung von bis zu 2.600W/m².

Vision & Control GmbH
www.vision-control.com

Weißlicht-Lasermodul mit über 150 Lumen



Das Weißlicht-Lasermodul Albalux FM ermöglicht mit einem fasergelenkten Dauerstrich-Lichtstrom von über 150 Lumen. Gleichzeitig überzeugt es durch niedrigen Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer. Als Lichtquelle dient die LaserLight-Technologie von SLD Laser. Auf der Basis von semipolaren blauen GaN-Laserdioden wird ein brillantes weißes Licht erzeugt, das mehr als hundertmal heller ist als die hellsten verfügbaren weißen LEDs.

Laser Components GmbH
www.lasercomponents.de



LASER 2000

Ihr Spezialist für Machine Vision
Anwendungen

3D. Triangulation. Scannen.

Unsere Linienlaser. Ihre Vorteile:

- Eigene Optik-Fertigung für optimale Linien-geradheit und -homogenität
- Optik-Optionen zur Beeinflussung von Liniendicke und Tiefenschärfe
- Ausgezeichnete optische und mechanische Stabilität, auch bei hohen Leistungen



Aerospace



Electronics



Automotive



Machine Building



Automation



Logistics

Laser 2000 GmbH | Tel. +49 8153 405-0 | www.laser2000.de



Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

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

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

Osela

KOMPONENTEN

SOFTWARE
CODE READER
VISION-SENSOREN



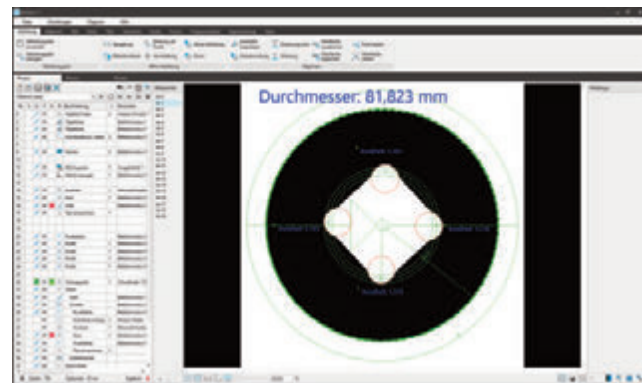
Konfiguration per Teach-Taste und App

Die Multicode-Reader O2I50x machen Integration und Konfiguration besonders einfach. Statt PC mit Konfigurationssoftware sind jetzt nur noch eine Teach-Taste und eine App notwendig. Beim ersten Druck auf die Taste werden zwei Laserpointer aktiviert. Der Anwender kann dann die Ausrichtung so vornehmen, dass der Bereich mit dem Code zwischen diesen beiden Punkten liegt. Dann wird ein Code vor dem Multi-

code-Reader platziert und die Teach-Taste erneut gedrückt. Der Reader stellt daraufhin alle Parameter passend ein und ist betriebsbereit. Um die Einbindung in einer Steuerung und ein Netzwerk zu realisieren, hat Ifm Electronic eine Smartphone-App für iOS und Android entwickelt. Diese erzeugt auf dem Smartphone-Display einen Datamatrix-Code, den der Anwender lediglich noch vor den Multicode-Reader halten muss. Anschließend ist die Konfiguration abgeschlossen.

Ifm Electronic GmbH
www.ifm.com/de

Vision Software für Prüfautomaten



Die in allen Prüfstationen von Kistler Prüfautomaten integrierte Bildverarbeitungssoftware KiVision sorgt für eine schnelle Einrichtung von Prüfaufgaben. Abgesehen von allen gängigen Verfahren der bildverarbeitenden Prüftechnik bietet sie eine Vielzahl an Tools und vorgefertigten Makros für anspruchsvolle Aufgaben wie etwa sehr präzise Messaufgaben oder hochkomplexe Oberflächenprüfungen. Zudem ermöglicht die Software die konsequente Erfassung der Daten. Per Datenübertragung an externe CAQ-Systeme und Integration in das eigene Firmennetzwerk lassen sich Prüfprogramme und Messwerte bequem zentral verwalten und weiterbearbeiten.

Kistler Instrumente AG
www.kistler.com

High-Speed Barcode Reader with Advanced Lighting

The DataMan 370 series of fixed-mount barcode readers has twice the computing power of conventional readers in its class. The reader delivers faster decode speeds for greater throughput per facility, even when applications have multiple

codes and symbologies. It uses the latest Cognex decoding algorithms to tackle the most challenging 1D and 2D codes. These tools are coupled with HDR imaging technology for greater depth of field and improved handling of low contrast codes. The high-powered integrated lighting combines autofocus technology with distance sensors.



Cognex Germany Inc.
www.cognex.de

- Anzeige -



Low Cost Vision Sensor



The low cost Boa Spot XL is designed for error proofing, identification, general inspection and robot guidance. The all-in-one vision sensor comes with integrated LED lighting, lens cover and easy-to-use application software. Robust embedded vision tools include positioning, part locating, pattern matching, measuring, feature or defect detection and identifying, including automatic reading of characters (OCR) based on a pre-trained AI inference network. Additional features include extensive image preprocessors and advanced calibration for image correction and system coordinate mapping.

Teledyne Dalsa
www.teledynedalsa.com

Optische Reader mit Cloud-Anbindung

Der optische Reader Simatic MV550 hat eine zusätzliche GigE-Schnittstelle für den Einsatz für Diagnose- und Servicezwecke. Die Geräte können über die Simatic S7-1500 und den Kommunikationsprozessor



CP 1545-1 an Cloud-Applikationen wie MindSphere angebunden werden. Die zusätzliche GigE-Schnittstelle ermöglicht darüber hinaus eine Netztrennung. Dadurch beeinflussen sich die beiden Datenströme (Kamera-Steuerung und Kamera-Server) nicht gegenseitig. Es stehen zusätzliche E-Fokus-Objektive in unterschiedlichen Brennweiten und Ringlichter in weiteren Lichtfarben und Ausführungen zur Verfügung. Die Gerätekonfiguration über das Web-based Management und die Integration in das TIA Portal sorgen für eine komfortable Projektierung.

Siemens AG
www.siemens.com

Anzeige

FUJIFILM
Value from Innovation

8 12 16 25 35 50
Keine Lottozahlen, sondern
die Brennweiten der neuen
CF-ZA Serie für 1.1" Sensoren



Immer sechs Richtige: Mit nur 39 mm Durchmesser und 2.5 µm Pixelgröße Speziell für 1.1" Sensoren entwickelt, bietet die neue CF-ZA Serie ein Auflösungsvermögen von 2.5 µm Pixelgröße und konstant helle Bilder von der Mitte bis zum Rand – ohne Vignettierung. Und das bei einem extrem kleinen Durchmesser von nur 39 mm. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon. Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON



Das MIPI/CSI-2 Modul inklusive Serializer wird per FPD-Link III mit bis zu 15m Kabellänge mit dem Embedded-System (hier: Nvidia Jetson) verbunden.

über die MIPI/CSI-2 Eingänge geliefert werden. Dies schließt also eine Prozessierung von Daten aus GigE-Vision oder USB3-Vision Geräten per ISP aus. Möchte man

Surround-View-Anwendungen mit Kamera-Modulen ausgestattet werden, sind Kabellängen von mehreren Metern Pflicht. Gleiches gilt häufig im Falle industrieller Applikationen, in denen die Kameramodule in Anlagen verbaut sind.

Abhilfe schafft hier die Flat Panel Display Link III (FPD-Link III) Schnittstelle von Texas Instruments.

Die Schnittstelle wurde ausgelegt für die Übertragung von hochauflösenden Videodaten für Automotive Applikationen. Neben

der reinen Datenübertragung bietet die Schnittstelle so-

wohl bidirektionale Kanäle für Kontrollbefehle (z.B. zur Konfiguration eines Kamera-Moduls über I2C oder Feedback eines Touch-Displays), als auch die Möglichkeit der Stromversorgung, über ein einziges Koaxialkabel, das heißt das Kabel ist dünn, flexibel und günstig, Eigenschaften, die in preissensitiven Massenmärkten wie der Automobilbranche eine entscheidende Rolle spielen. Für die Übertragung der MIPI/CSI-2 Signale über FPD-Link III kommen zwei zusätzliche Komponenten zum Einsatz: Ein Serializer, der von MIPI/CSI-2 auf FPD-Link III übersetzt und ein Deserializer, der von FPD-Link III zurück zu MIPI/CSI-2 übersetzt (Ser-Des). Während der Serializer direkt am Kameramodul platziert wird, befindet sich der Deserializer nahe dem MIPI/CSI-2 Eingang des verarbeitenden SoCs. Die FPD-Link III Strecke verhält sich für den Anwender vollständig transparent. The Imaging Source hat die Notwendigkeit längerer Übertragungsstrecken bereits erkannt und bietet mittlerweile zusammen mit seinen MIPI/CSI-2 Modulen FPD-Link III Brücken für gängige Embedded-Systeme, wie z.B. Nvidia Jetson, an. ■

die Hardware-Ressourcen des SoCs inklusive ISP aber optimal nutzen, ist eine Nutzung der MIPI/CSI-2 Schnittstelle Pflicht. Dadurch, dass der SoC aber nahezu die komplette Bildvorverarbeitung übernimmt, also Operationen, die im Falle industrieller Kameras häufig auf der Kamera direkt gerechnet wurden, erlaubt dies ein kompaktes und kostengünstiges Design des Kamera-Moduls. Als weiterer Treiber für MIPI/CSI-2 wirkt derzeit die Automotive Industrie vor dem Hintergrund intelligenter Fahrassistenzsysteme. Kaum ein Fahrzeug, das heutzutage vom Band läuft, wird ohne Kamera-Module oder Displays ausgeliefert. Neben Fahrassistenzsystemen, wie digitalen Rückspiegeln, Surround View, Abstandsregelung oder Kollisionsverhinderung, werden die Protokolle der MIPI Alliance z.B. auch für Infotainment Systeme genutzt.

15m Kabel dank FPD-Link III

Doch insbesondere im Automotive Bereich ist man schnell mit der Problematik konfrontiert, dass klassische Flachbandkabel, wie sie z.B. in Smartphones zwischen SoC und Kameramodul genutzt werden, selten Kabellängen über 30cm erlauben. Soll z.B. ein Fahrzeug für

zum anderen aber sind die Komponenten der MIPI Schnittstellen extrem weit verbreitet, hervorragend getestet, preisgünstig und auf einen sehr niedrigen Energieverbrauch ausgelegt.

MIPI für Vision

Ferner bieten heutige SoCs mit MIPI/CSI-2 Eingängen in aller Regel hardwarebeschleunigte Bildvorverarbeitungsoperationen über einen Image Signal Processor (ISP) an. Der ISP übernimmt Operationen wie z.B. De-Mosaicing oder Farbkorrektur und auf manchen Plattformen sogar anspruchsvolle Aufgaben wie H.264/H.265 Kodierung oder Verzeichnungskorrektur. Die ISPs verarbeiten dabei meist nur Daten, die

bile Endgeräte. Darunter fallen nicht nur Kamera-Schnittstellen wie CSI-2, sondern auch z.B. Schnittstellen für Displays (Display Serial Interface 2, DSI-2) oder Audiogeräte (SoundWire, SLIMbus). Die MIPI Alliance hat sich das Ziel gesetzt, Schnittstellen für mobile Endgeräte zu vereinheitlichen und Möglichkeiten zu schaffen, verschiedene Schnittstellen über die gleichen physischen Layer zu bedienen. Mittlerweile hält die Schnittstelle auch Einzug in die Industrie und die dort eingesetzten Embedded-Systeme. Die Gründe sind dabei vielfältig: Zum einen werden SoCs, die ursprünglich aus dem Smartphone Segment stammen, mittlerweile auch als industrielle Varianten angeboten und bieten von Haus aus die CSI-2 Schnittstelle an,

Bisher ging man bei MIPI/CSI-2 Modulen von lediglich 30cm Kabellänge aus. Dank FPD-Link III sind jetzt auch Kabellängen bis 15m möglich.

Wer sich dieses Jahr auf der Embedded World in Nürnberg rund um das Thema Embedded Vision informierte, der kam nicht daran vorbei, sich mit dem Thema MIPI/CSI-2, auseinanderzusetzen. Hinter der Abkürzung verbirgt sich das Camera Serial Interface 2 (CSI-2), spezifiziert durch die Mobile Industry Processor Interface Alliance. Die MIPI Alliance, bestehend aus weltweit über 250 Unternehmen, spezifiziert Schnittstellen für mo-

**Willkommen zum
Innovations-
dialog!**



SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE

**Nürnberg,
25. – 27. Juni 2019**

**- Effizient und
persönlich**

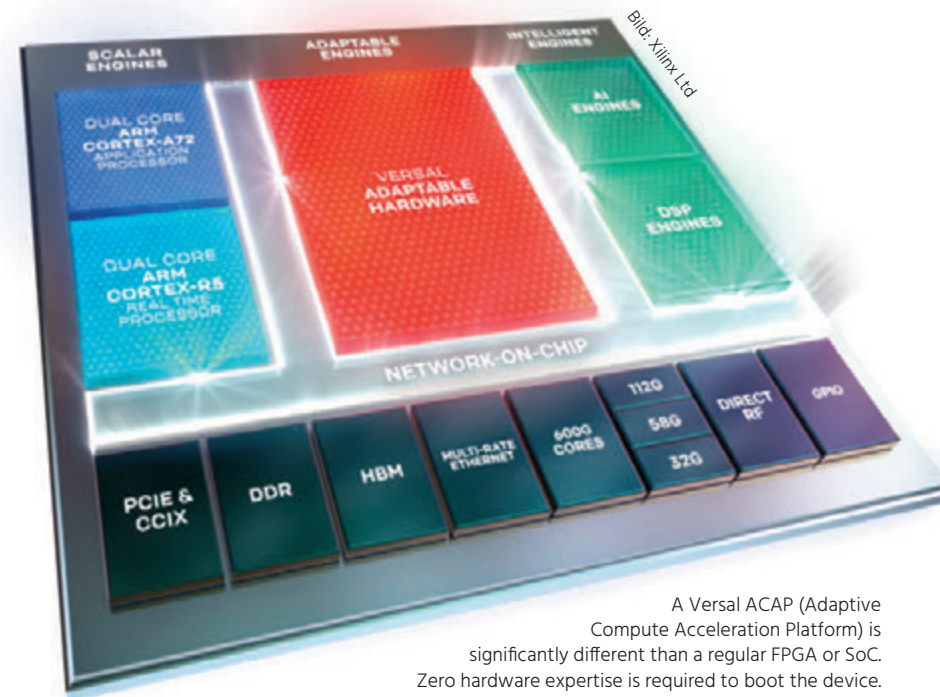
**- Wissenschaftlich
fundiert**

**- Vom Sensor bis
zur Auswertung**

www.theimagingsource.com



Xilinx introduced a new platform called ACAP (Adaptive Compute Acceleration Platform). inVISION magazine talked with Kirk Saban, Vice President, Product & Technical Marketing at Xilinx, about the advantages of the new platform and the first product series Versal.



Super FPGA

Heterogeneous Acceleration Platform for AI Applications

inVISION What is an ACAP and for which applications does it work best?

Kirk Saban: An ACAP is a heterogeneous, hardware adaptable platform that is built from the ground up to be fully software programmable. An ACAP is fundamentally different from any multi-core architecture in that it provides hardware programmability but the developer does not have to understand any of the hardware detail. From a software standpoint, it includes tools, libraries, run-time stacks and everything you'd expect from a modern software-driven product. The tool chain, however, takes into account every type of developer - from hardware developer, to embedded developer, to data scientist and framework developer.

inVISION What are the differences to a classic FPGA or SoC?

Saban: A Versal ACAP is significantly different than a regular FPGA or SoC. Zero hardware expertise is required to boot the device. Developers can connect to a host via CCIX or PCIe and get memory-

mapped access to all peripherals (e.g. AI engines, DDR memory controllers). The Network-on-Chip is at the heart of what makes this possible. It provides ease-of-use and makes the ACAP inherently SW programmable-available at boot and without any traditional FPGA place-and-route or bit stream. No programmable logic experience is required to get started, but designers can design their own IP or add from the Xilinx ecosystem. With regard to Xilinx's hardware programmable SoCs (Zynq-7000 and Zynq UltraScale+ SoCs), the Zynq platform partially integrated two out of the three engine types (Scalar Engines and Adaptable Hardware Engines). Versal devices add a third engine type (Intelligent Engines), but more importantly, the ACAP architecture tightly couples them together via the Network-on-Chip (NOC) to enable each engine type to deliver 2-3x the computational efficiency of a single engine architecture, such as a SIMT GPU.

inVISION Does this mean, Xilinx will address, besides the classic hardware

designers, also application engineers in the future?

Saban: Xilinx has been addressing SW developers with design abstraction tools as well as its HW programmable SoC devices (Zynq-7000 and Zynq UltraScale+) for multiple generations. However, with ACAP, SW programmability is inherently designed into the architecture itself for the entire platform including its HW adaptable engines and peripherals.

inVISION Can you tell me a little bit about the use of ACAPs for artificial intelligence applications?

Saban: Among Versal's intelligent engines is the AI engine, a key enabler for many of Versal's target markets. The software programmable, hardware adaptable AI Engine addresses both the compute density and the memory bandwidth needed for high throughput and low latency Machine Learning. The massive array of interconnected VLIW SIMD high-performance processors with local memory offer up to 8X compute density for vector-based algorithms vs. programmable

logic and at half the power. These engines are optimized for deterministic, real-time DSP and AI/ML computation and suited for applications from cloud, to network, to edge and endpoint. AI Engine is tightly coupled with adaptable hardware for custom compute and flexible memory hierarchy to maximize performance. Alongside these adaptable hardware engines and scalar engines, the AI engine is part of a complete heterogeneous compute platform where deep learning can be infused as an element of a larger application that has other pre/post processing requirements.

inVISION Are there already benchmarks available, to compare Versal with other devices?

Saban: Multiple performance projections for Machine Learning inference throughput for Versal VC1902 can be found in the media presentation delive-

red at XDF San Jose 2018. Xilinx's initial benchmark ratings show the Versal VC1902 delivering 3.5X low-latency CNN throughput against Nvidia T4 in a 75W power envelope, and 4.2X low-latency CNN throughput against a high-end Volta V100 GPU. These Versal performance numbers assume 60 percent of the VC1902 device is reserved for user functions, such as network attach or video processing. 5X wireless compute versus UltraScale+ is also cited in the presentation. From the technology announcement in March 2018, 20X AI Compute performance is cited in a comparison to Virtex UltraScale+ (VU9P) for Machine Learning inference for image recognition.

inVISION What about ACAPs in the classic machine vision application?

Saban: Xilinx will be announcing Versal devices for edge applications such as

machine vision some time in the future. These will leverage Versal's scalar engines, adaptable engines, intelligence engines, and high-throughput connectivity from highest-resolution image sensors to frame grabber cards or industrial networks. Versal will excel in enabling the next generation of smart machine vision for the most compact and capable solution on the market.

inVISION Which devices of the Versal series are already available, which will be added in the future?

Saban: Versal is comprised of multiple device series, including AI Core Series, AI RF series, AI Edge series, Prime, Premium, and HBM. Product details of AI Core and Prime have been announced. Details of other device series will be disclosed at a later date. (peb) ■

www.xilinx.com

- Anzeige -

Perfektes Paar mit cleverem Anschluss*



*phyCAM-M verbindet MIPI-Kameras mit Prozessormodulen zu höchst individuellen Embedded-Imaging Lösungen.

MIPI

Integration zu Ende denken.

Neugierig? www.phytec.de/MIPI

PHYTEC



MIPI CSI-2 for Embedded Industry

- zukunftssicher
- kosteneffizient
- vorentwickelt
- Linux-BSP
- i.MX Prozessormodule
- Development Kits
- Customizing
- Serienproduktion

PHYTEC MESSTECHNIK GMBH
contact@phytec.de
www.phytec.de
+49 (0) 6131 / 9221-32

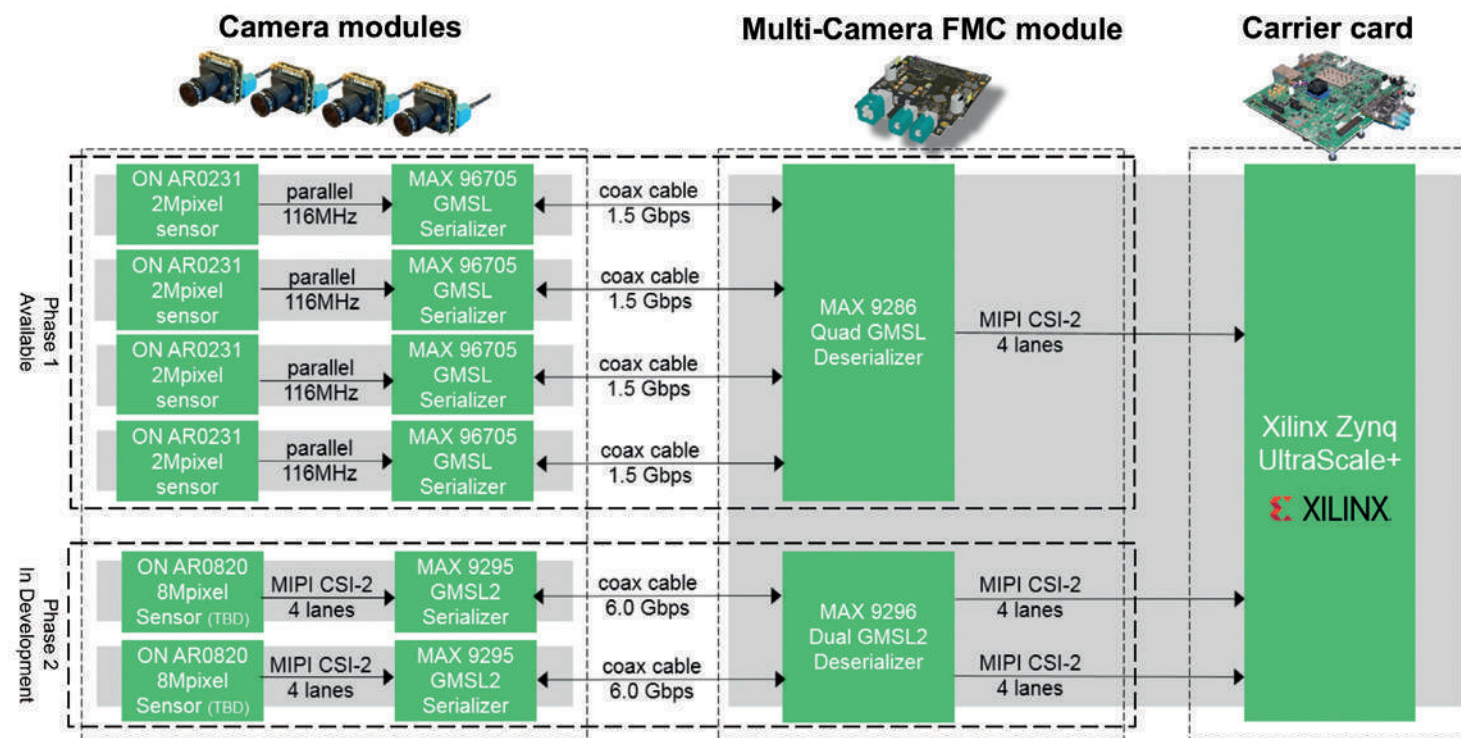


Bild 1 | Hardwarearchitektur mit Kameramodulen, FMC-Modul mit mehreren Kameras und einer Trägerkarte mit einem Multiprozessor-SoC oder SOM.

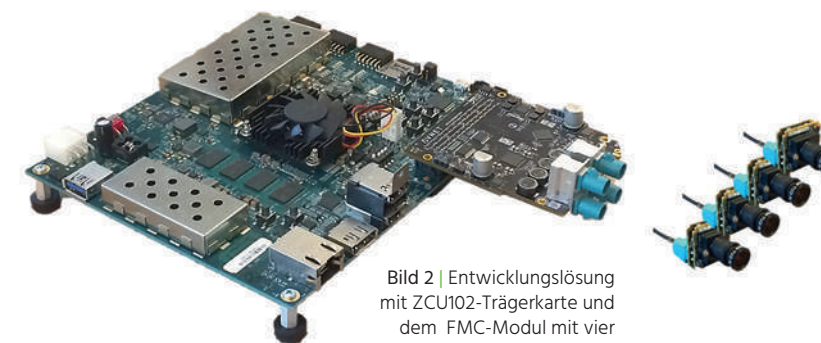


Bild 2 | Entwicklungslösung mit ZCU102-Trägerkarte und dem FMC-Modul mit vier 2MP-Kamera-Modulen.

Intelligent entwickeln

Entwicklung von Multi-Kamera-Systemen für autonome Fahrzeuge

AUTOR: MICHAËL UYTTERSROT, MARKET SEGMENT MANAGER AI AND VISION, AVNET SILICA | BILDER: AVNET EMEA

Für die Entwicklung von Embedded Vision Systemen zur Steuerung autonomer Fahrzeuge bietet Avnet Silica Lösungen an, die mit Tools und Referenzdesigns gebündelt werden, um die Systementwicklung zu beschleunigen.

Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung von Bildverarbeitungssystemen für autonome Fahrzeuge besteht im Umgang mit den sehr großen Datenmengen, die von mehreren Kameras und Sensoren erzeugt werden. Die in Fahrzeugen verwendeten Fahrerassistenzsysteme (ADAS) verfügen heute über mehrere Kameras sowie Radar-

und LIDAR-Sensoren, um ein Sichtfeld von 360° zu erzeugen. Auf dem Weg hin zu mehr Fahrzeugautonomie wird die Anzahl der verwendeten Kameras weiter zunehmen, ihre Auflösung von 1 auf 8MP und die Bildraten von heute 10 bis 30 auf 60fps ansteigen. Ähnlich verhält es sich mit UAVs oder Drohnen, die ihre Umgebung mit mehreren Kameras er-

fassen und mit anwendungsspezifischen Sensoren ausgestattet sind. Die Visionssysteme müssen zudem einen hohen Grad an funktionaler Sicherheit und Zuverlässigkeit bieten und zahlreiche Funktionen unterstützen wie die Echtzeitausführung mit niedriger Latenzzeit, einen geringen Stromverbrauch, Flexibilität beim Arbeiten mit unterschiedlichen Kamerakonfigurationen und umfangreiche Möglichkeiten zur Implementierung von Vision- und Maschin Learning Algorithmen zur Objekterkennung, -klassifizierung und -verifizierung. Bildverarbeitungssysteme für Fahrzeuge müssen zudem Automotive-qualifiziert sein, d.h. die verwendeten Bauelemente über einen relativ langen Produktlebenszyklus und in Automotive-Qualitätsklassen erhältlich sein. Entwickler müssen daher sicherstellen, dass ein einfacher Übergang von den Entwicklungssystemen, auf denen sie ihre Hardware- und Software entwickeln und testen, zu qualifizierten kommerziellen Systemen möglich ist.

Die Software-Herausforderung

Auf der Softwareseite ist die Menge an Daten, die verwaltet werden muss, sehr groß und die Arbeit mit den heterogenen Multiprozessor-Systemen, die zur Verarbeitung dieser Daten erforderlich sind, vergrößert die Software-Komplexität nochmals. Zudem entwickelt sich Machine Learning extrem schnell, sodass es sehr wahrscheinlich ist, dass zentrale Code-Teile später im Entwicklungsprojekt überarbeitet werden müssen. Zuverlässig-

keits- und Sicherheitsaspekte erschweren den Entwicklungsprozess zusätzlich. Eine der wesentlichen Aufgaben ist die Zusammenführung der Eingangssignale verschiedener Sensoren (Sensorfusion), z.B. Bildsensoren, LIDAR und Radarsensoren in einem Fahrzeug, um Defizite einzelner Sensoren zu korrigieren und genauere Ergebnisse zu ermöglichen. Ist die Endanwendung z.B. eine Kollisionsvermeidung, muss die Sensorfusion mit geringer Latenz erfolgen. Die zweite große Softwareaufgabe besteht in der Implementierung effizienter Machine Learning Algorithmen, um die Objekterkennung, -klassifizierung und -verifizierung durchzuführen, wie sie für ein autonomes Fahrzeug erforderlich ist.

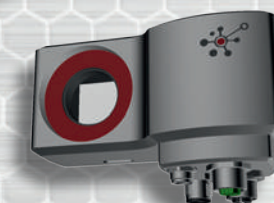
Eine Entwicklungslösung

Die Entwicklung eines Bildverarbeitungssystems für autonome Fahrzeuge erfordert viel Experimentieren mit realen Daten und eine Systemoptimierung zwischen Hardware, Software, Computer Vision und Machine Learning Aspekten des Designs. Entwickler benötigen daher Tools, die sie dabei unterstützen, Kompromisse zu finden, um die Entwicklungsdauer und das Entwicklungsrisiko zu minimieren. Die neue Entwicklungslösung beinhaltet ein Embedded Vision System mit mehreren Kameras und umfasst eine Entwurfsmethodik, die Hardwareplattform, Softwareumgebung, Treiber, sowie den Zugriff auf Beispiel-Algorithmen und Implementierungen für Computer Vision, Machine Learning und Implementierung-



Hightech easy to use,
just plug & work!

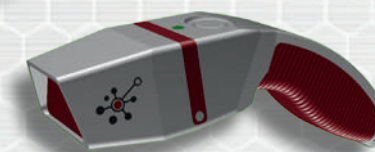
SCNELLER



INTELLIGENTER



ZUVERLÄSSIGER



Made in Germany

www.cretec.gmbh

Tel. 06185 647 99-00

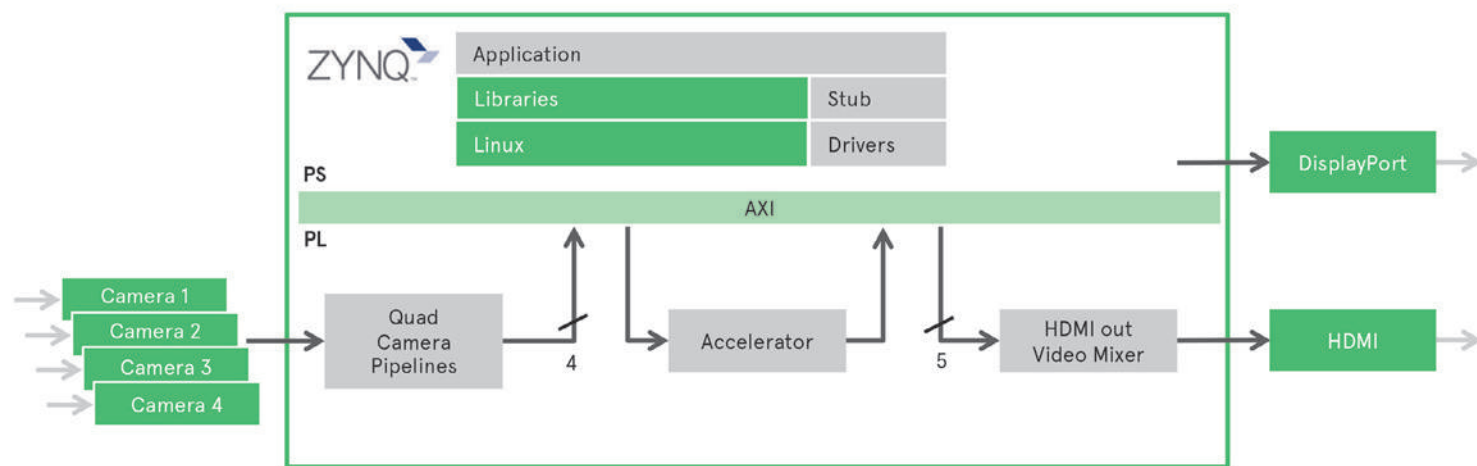


Bild 3 | Allgemeine Architektur der Hardware-/Softwareplattform

gen. Die Hardware unterstützt bis zu sechs Kameras, das aktuelle Design hat vier 2MP-Kameras und wird zukünftig um zwei weitere 8MP-Kameras erweitert. Es basiert auf einem Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC, der einen Quad-Core ARM Cortex-A53 64-Bit-Prozessor sowie eine FPGA Logikstruktur enthält. Die Kameras werden über Koaxialkabel mit bis zu 15m mit einem Deserialisierer für mehrere Kameras auf einer FPGA-Mezzanine-Karte (FMC) verbunden. Das Modul wird auf eine Platine aufgesteckt, auf der sich der MPSoC befindet. Die SoCs sind mit verschiedenen CPUs und optional mit einer GPU und zusätzlichen Hardware-Video codecs erhältlich. Sie bieten außerdem eine programmierbare FPGA Logikstruktur, die sich als Hardwarebeschleuniger für rechenintensive Algorithmen oder für weitere Funktionen verwenden lässt, z.B. über die Verwendung von IP-Blöcken von Xilinx oder Drittanbietern.

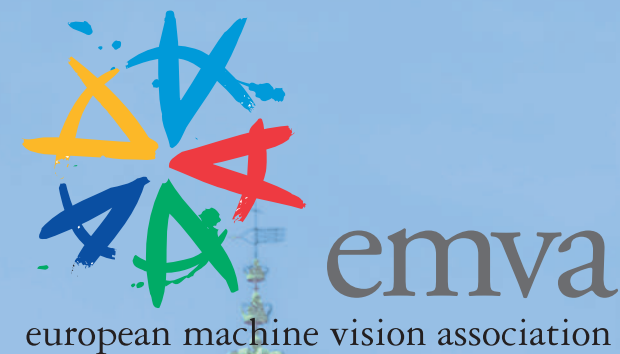
Die Entwurfsmethodik

Die Entwurfsmethodik basiert auf, einer Reihe von Softwareressourcen zur Entwicklung von Algorithmen, Anwendungen und Plattformen. Sie arbeitet mit aktuellen Entwicklungstools für das Design von HW- und SW-Anwendungen, darunter die SDSoc-Umgebung von Xilinx, PetaLinux und Bibliotheken für Computer Vision und

Machine Learning. Bild 2 zeigt ein vereinfachtes Diagramm der gesamten HW/SW-Architektur. Die Entwicklungs-Toolchain unterstützt auch GStreamer, ein Pipeline-basiertes Multimedia-Framework, mit dem Entwickler verschiedene Medienverarbeitungssysteme verknüpfen können, um komplexe Workflows abzuschließen. Das Pipeline-basierte Design wurde bisher für das Erstellen von Anwendungen wie Video-Editoren und Transcodern und der Verteilung von Media Streams verwendet, die auch eine Grundlage für das Erstellen einer auf Deep Learning basierenden Analyse von Streaming-Media-Daten bilden. Die Verwendung von Machine Learning bei Mehrkamerasystemen, inkl. Deep Learning mit mehreren internen Netzwerkebenen, bedeutetet für Visionsysteme mit mehreren Kameras, dass effiziente Möglichkeiten gefunden werden müssen, um auf die Systemressourcen mit sehr hoher Rechenleistung zugreifen zu können. Die programmierbare Logikstruktur der Xilinx MPSoC bietet eine hohe dedizierte Rechenleistung – während die Toolchains, die das Unternehmen anbietet, sicherstellen, dass diese Ressourcen so effektiv wie möglich genutzt werden. Neuere Forschungen haben gezeigt, dass es für die Ausführung von neuronalen Netzen möglich ist, die Rechenlast- zu reduzieren, indem Matrix-Berechnungen, die nur eine sehr geringe Auswirkung auf das Ergebnis haben, aus der Netzwerkbeschreibung zu

entfernen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Genauigkeit des verwendeten Zahlenraums zu verringern und 16- oder 8-Bit-Integer-Datentypen zu verwenden anstelle der komplexeren 32-Bit Fließkomma-Typen. Für bestimmte Teile der Netzwerke kann sogar mit noch geringeren Auflösungen bis hin zur Binärdarstellung gearbeitet werden. DeePhi Tech – ein Teil von Xilinx – bietet Tools zur Implementierung und Optimierung von Deep Learning an. Das DNNDK (Deep Neural Network Entwicklungskit) von DeePhi unterstützt die beliebtesten Entwicklungsplattformen für Deep Learning Netzwerke wie z.B. TensorFlow oder Caffe. Diese Toolkits ermöglichen es Entwicklern, mit verschiedenen Typen und Konfigurationen von Algorithmen für Deep Learning zu experimentieren. Ihre Ausgabe wird dann in die DNNDK-Toolchain übernommen, die ein Graph-Kompierungstool (bekannt als Decent), einen Deep Neural Netzwerk-Compiler (DNNC) und Assembler (DNNAS) und eine Laufzeitumgebung für neuronale Netzwerke (N2Cube) umfasst. DeePhi hat auch Hardwarearchitekturen entwickelt, die für die Video- und Bilderkennung optimiert sind und mit Xilinx SOC's verwendet werden können. Simulatoren und Profiler sind in der DNNDK Toolchain ebenfalls enthalten. ■

www.avnet-silica.com/ai4cameras



EMVA Business Conference 2019

17th European Machine Vision Business Conference
May 16th to May 18th, 2019
Copenhagen, Denmark

International platform
for networking
and business intelligence.
Where machine
vision business leaders meet.

www.emva.org



The EasyDeepLearning library has a simple API and the user can benefit from the power of deep learning with only a few lines of code.

Easy Classification

CNN-based Deep Learning classification library

TEXT AND IMAGES: EURESYS S.A.

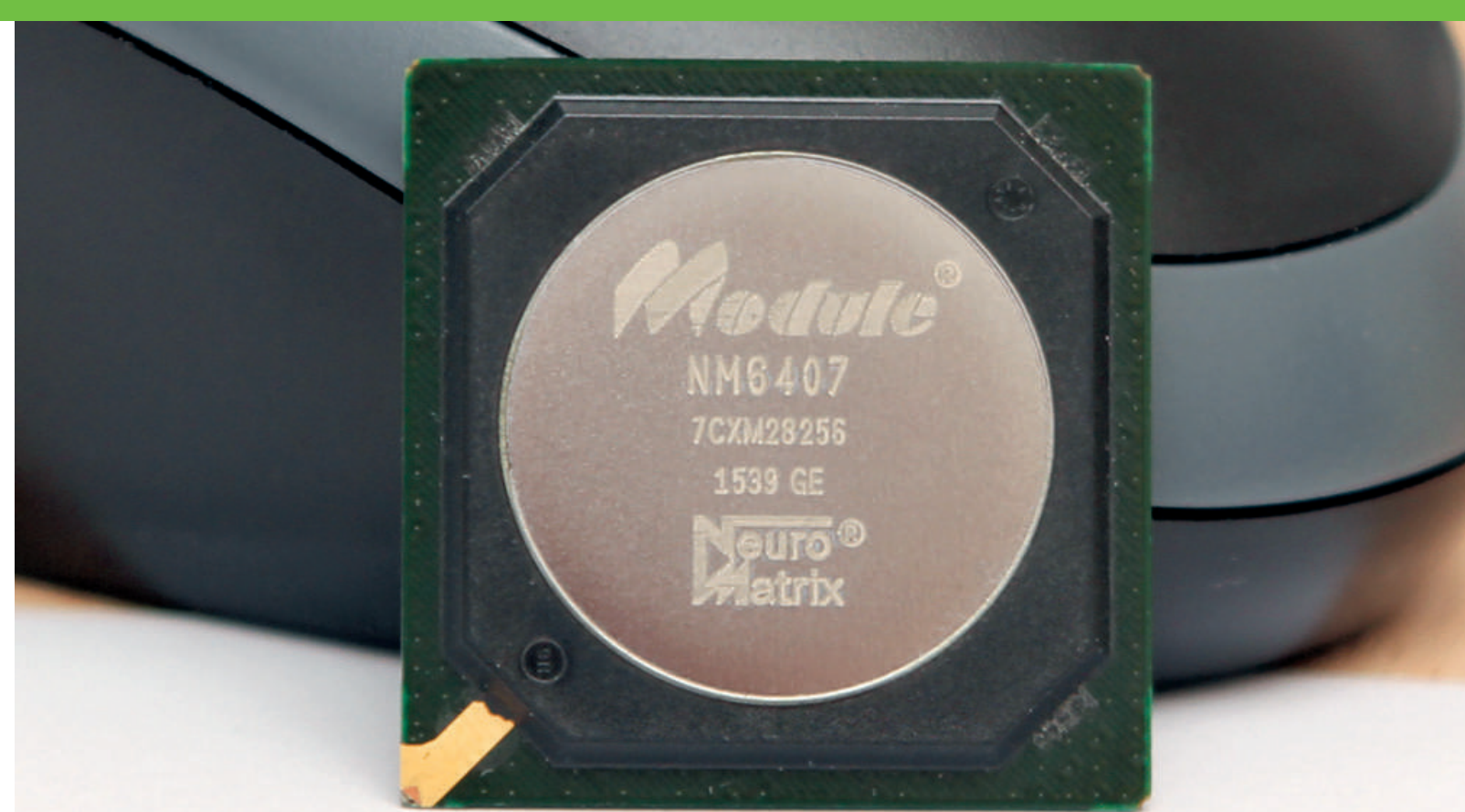
The EasyDeepLearning library includes functions for dataset creation, classifier training and image classification. It is compatible with CPU and GPU processing and can be trained with one hundred training images per class.

The library learns how to distinguish defects or classify parts by being shown many images of the parts to be inspected. The software does not require the user to explain how to differentiate good parts from bad ones or how to recognize products from each class; it only requires the user to label training images. After this learning/training process, the library is able to classify images. For any

given image, it returns a list of probabilities, showing the likelihood that the image belongs to each of the classes it has been taught. EasyDeepLearning implements data augmentation, which creates additional reference images by modifying (for example by shifting, rotating, scaling) existing reference images within programmable limits. This allows the library to work with as few as one hundred training images per class. The Open eVision software includes the EasyDeepLearning Studio application. This application assists the user during the learning and testing phases. Deep Learning is generally not suitable for applications requiring precise measurement or gauging. It is also not recommended when some types of errors (such as false negative) are completely unacceptable.

Deep Learning performs better than traditional machine vision when the defects are difficult to specify explicitly, for example, when the classification depends on complex shapes and textures at various scales and positions. The Open eVision's EasyDeepLearning library has been tailored, parametrized and optimized for analyzing images, particularly for machine vision applications. It has a simple API and the user can benefit from the power of deep learning with only a few lines of code. It supports standard CPUs and automatically detects Nvidia CUDA-compatible GPUs in the PC. Using a single GPU typically accelerates the learning and the processing phases by a factor of 100. ■

www.euresys.com



Neuroprozessor

Hochleistungs-Vektor-Matrix Mikroprozessor für KI mit 2,6W

AUTOR: HEIKO HENKEL, DIRECTOR BUSINESS DEVELOPMENT, DREAM CHIP TECHNOLOGIES GMBH | BILD: DREAM CHIP TECHNOLOGIES GMBH

Der Prozessor NM6407 ist ein Dual-Core Hochleistungs-Vektor-Matrix-Mikroprozessor, der auf der proprietären NeuroMatrix-Architektur beruht. Jeder der Master-Slave Prozessorkerne besteht aus einem RISC- mit Vektor-Matrix-Coprozessor.

Der RISC Prozessor verarbeitet Festkommandahlen, der Coprozessor Gleitkommazahlen. Er ist für Echtzeit-Datenverarbeitung konzipiert und eignet sich für die rechenintensive Verarbeitung von Stand- und Bewegtbildern, Deep Neural Networks (DNN) sowie generischen Vektor-Matrix-Berechnungen. Die Peak Performance beträgt 16GFlop/s, wobei er weniger als 2,6W verbraucht. Die NeuroMatrix-Architektur verwendet Very Large Instruction

Words (VLIW), Single Instruction Multiple Data (SIMD) sowie Superskalare, wobei die Rechenleistung durch den Einsatz von programmierbaren 1 bis 64Bit breiten Operanden skalierbar ist. Der NM6407 ermöglicht es, anspruchsvolle Lösungen mit robusten Betriebssystemen, umfangreichen Benutzeroberflächen und hoher Prozessorleistung in kurzen Entwicklungszeiten auf den Markt zu bringen. Mit dem Prozessor wird ein umfangreicher Satz an Entwicklungstools mitgeliefert, der die Entwicklung von DNN Anwendungen unterstützt. Er enthält Module, um vortrainierte DNNs zu portieren. Das NMDL (NeuroMatrix Deep Learning) Toolkit unterstützt Modelle im ONNX- und DarkNet-Format. Derzeit sind Beispiele für AlexNet, SqueezeNet, ResNet18 und Yolo Tiny v2 Netzwerke bereits verfügbar. Microsoft CNTK, Caffe, TensorFlow sowie andere Frameworks, die den Export von Modellen ins ONNX-Format unterstützen,

können zum Training neuronaler Netze verwendet werden. Es ist ebenso eine Bibliothek mit optimierten Funktionen zur Beschleunigung der auf der NM6407-Plattform laufenden DNNs verfügbar. Die Deep Learning Convolutional Library (DLCL) enthält Primitive für Faltungs-, ReLu-, Aktivierungs-, Pooling- und Normalisierungs-Layer. Die nmDL-API führt die Primitive und die zugehörigen Konfigurationsdateien aus und erstellt die Implementierungen der DNN-Realisierungen während der Initialisierungsphasen. Die nmDL-API verwendet verschiedene Schemata zur adaptiv optimierten Nutzung von Speicher, Datenverkehr und Prozessorkernen. Dies erleichtert die Optimierung verschiedener Architekturen auf der NM6407-Plattform. Darüber hinaus ermöglicht die DLCL-Bibliothek die Erstellung proprietärer DNNs. ■

www.dreamchip.de



Über eine Plattform erkennt eine integrierte Kamera die jeweilige Sachertorte bzw. deren Verpackungsgröße und übermittelt den entsprechenden Betrag automatisiert an das Kassensystem des Hotels Sacher.

Tortenerkennung

Digitalisierter Sachertortenverkauf mittels KI

AUTORIN: DR. ALMA MAUTNER, TECHNIK REDAKTEURIN, REITER PR | BILD: THE MOON VISION GMBH

Wer dieser Tage eine Original Sachertorte kauft, muss nicht mehr in der Schlange stehen. Möglich macht das eine patentierte KI-Lösung, die automatisiert alle 60 verfügbaren Sacherprodukte erkennt und direkt den Bezahlprozess in Gang setzt.

Seit 187 Jahren verwöhnt das Hotel Sacher Gourmets aus der ganzen Welt mit der berühmten Original Sacher-Torte. „Über unsere Toolbox ist es gelungen, eine gleichermaßen effiziente, präzise und kundenfreundliche Lösung zu entwickeln, um dem

regen Ansturm auf die begehrte Original Sacher-Torte Herr zu werden. Wer bereits weiß, was er kaufen möchte, muss nicht mehr lange anstehen, sondern hat die Möglichkeit, das gewünschte Produkt einfach selbst aus dem Regal zu nehmen und direkt zu bezahlen“, so Kamil Kula, Co-Geschäftsführer von MoonVision. Dafür hat Sacher eigens ein Podest anfertigen lassen. Über eine Plattform erkennt die integrierte Kamera das jeweilige Produkt bzw. dessen Verpackungsgröße und kommuniziert den entsprechenden Betrag automatisiert an das Kassensystem, sodass der Kunde den Kaufvorgang vollkommen autonom abschließen kann. Über die Toolbox lernen Maschinen unterschiedliche Objekte, an-

hand ihrer visuellen Merkmale, zu erkennen. Binnen kürzester Zeit filtert die Software die notwendigen Bilder vollautomatisch aus dem Foto- bzw. Videomaterial und trainiert das System, die entsprechenden Objekte oder Struktureigenschaften zu erkennen, bzw. zu interpretieren. Dafür reicht oftmals eine einfache Handykamera aus. So hat die Cloud-Software binnen kürzester Zeit gelernt, alle 60 Sacher Produkte zu erkennen und erfasst nach demselben Prinzip auch z. B. Makel an unterschiedlichen Materialien – von Metall und Kunststoff, über Textilien bis hin zu Holz und leitet notwendige Handlungen ab. ■

www.moonvision.io



Das neue Deep Learning Tool von MVtec vereinfacht das Training von neuronalen Netzen. Noch für dieses Jahr sind bis zu drei weitere Releases angedacht.

Smartes Labeln

Deep-Learning-Anwendungen intelligent labeln und trainieren

AUTOR: JOHANNES HILTNER, PRODUKTMANAGER HALCON, MVTEC SOFTWARE GMBH | BILD: MVTEC SOFTWARE GMBH

MVtec Software bringt ein Tool auf den Markt, mit dem sich einfach und schnell Bilddaten für Deep-Learning-Anwendungen labeln und zukünftig auch neuronale Netze trainieren lassen.

Vortrainierte, neuronale Netze ermöglichen es, dass für das Training von Objektmerkmalen nur mehr wenige Hundert Beispielsbilder benötigt werden. Anwender können dadurch den Trainingsprozess zwar deutlich vereinfachen, trotzdem müssen für das Training der Objektdetektion Bilder gelabelt werden, das heißt es müssen in jedes einzelne Bild Rechtecke eingezeichnet werden. Mit diesen werden die zu erkennenden Gegenstände im Bild umrahmt und mit einem Label ihre jeweilige Klassen zugeordnet. Ziel ist es, in

der späteren Anwendung Gegenstände der jeweils selben Klasse präzise lokalisieren zu können. Die für diesen Vorgang notwendigen Werkzeuge mussten sich Anwender bisher selbst beschaffen oder entwickeln. Für einfachere Prozesse sorgt nun das neue Deep Learning Tool von MVtec: Eine erste Version des Tools bietet bereits hilfreiche Funktionen für das Labeln mittels umschreibender Rechtecke für die deep-learning-basierte Objektdetektion. Komfortabel lassen sich Rechtecke einzeichnen und anpassen sowie Labels vergeben und verwalten und damit die Bilddaten für das anschließende Training vorbereiten. Das Tool ist ein umfangreiches Werkzeug zur Verwaltung der Trainingsdaten für Deep-Learning-Anwendungen. Es speichert die eingespeisten Daten in einem speziellen Format ab. Damit können diese nahtlos in Halcon geladen werden, wo

sie zum Training des Deep-Learning-Netzes verwendet werden. Die vorliegende Version ist nur der erste Schritt in einem langfristig angelegten, agilen und iterativen Software-Entwicklungsprozess: Geplant ist die regelmäßige Veröffentlichung weiterer Versionen, mit denen das Deep-Learning-Tool mit neuen Funktionen angereichert und kontinuierlich optimiert wird. Noch für dieses Jahr sind bis zu drei weitere Releases angedacht. Ziel ist es, das Tool als neue Software-Lösung neben Halcon und Merlic zu etablieren. Es soll als zentraler Dreh- und Angelpunkt für das Labeln und die Verwaltung der Trainingsbilddaten sowie für das vereinfachte Training von neuronalen Netzen dienen. Das Werkzeug soll in Zukunft alle Funktionen bieten, um entsprechende Netze komplett zu erstellen. ■

www.mvtec.de

EMBEDDED VISION

AI / KI / DEEP LEARNING
INTELLIGENTE KAMERAS
INDUSTRIE-PCS

96Boards-Plattformen mit i.MX 8

Arrow Electronics präsentiert zwei Out-of-the-Box 96Boards-Plattformen mit der Multi-Application-Core-Architektur der i.MX-8-Prozessoren von NXP. Für einen raschen Einstieg in Machine-Learning-Projekte basiert das AI-ML Board (Bild) auf dem i.MX 8QuadXPlus, der vier ARM-Cortex-A35-Kerne und einen Cortex-M4F-Embedded-Kern mit Gleitkommaeinheit (FPU) und DSP-Erweiterung integriert. Der i.MX-8M-Quad-Prozessor mit vier ARM-Cortex-A53-Kernen und Cortex-M4F ist das Herzstück des Thor96 Boards. Aufgrund der hohen Leistungsstärke beider Boards greift Arrow auf die Kamera-Mezzanine-Platine von D3 Engineering und Basler für einen direkten Kameraanschluss zurück.



Arrow Central Europe GmbH
www.arrowce.com

Inferenz-Development-kit

Das Inference System Tank-870AI bietet Softwareentwicklern als AIoT Developer Kit eine Plattform, die hoch performant und flexibel erweiterbar ist sowie über



vorinstallierte Ready-to-Use Software Tools verfügt. Die Hardware selbst basiert auf einer 6./7. Generation Intel Core i5/i7 oder Xeon E3 CPU mit max. 32GB vorinstalliertem RAM und 1TB SSD Massenspeicher. Neben zahlreichen gängigen Schnittstellen stehen zwei PCIe x8 Slots für erweiterten Funktionsumfang und System-Boost mittels FPGA und VPU basierter KI-Beschleuniger zur Verfügung. Softwareseitig ist das Gerät mit dem OpenVino Toolkit gespickt, das es ermöglicht CNN basierte, vortrainierte Modelle an der Edge einzusetzen.

ICP Deutschland GmbH
www.icp-deutschland.de

Ruggedized AI Inference Platform

The ruggedized AI inference platform Nuvo-7164GC is a compact embedded computer supporting Nvidia Tesla P4/T4 and Intel 8th-Gen Core i-Processor, designed for advanced inference acceleration applications. It can deliver up to 40x higher inference capability compared to just CPUs. It supports Tesla P4 GPU, featuring 5.5Tflops in FP32 and Tesla T4 GPU, featuring 8.1 Tflops in FP32 and 130 TOPs in INT8 for real-time inference based on trained neural network model. The patented cassette and air tunnel design guaran-

tees system ambient operating temperature up to 60°C with sustained 100% GPU loading. The system has an M.2 NVMe interface that supports disk read/write speeds over 2000MB/s and USB3.1 Gen2/ GbE ports for fast data transfer.

NEOUSYS Technology Inc.
www.neousys-tech.com



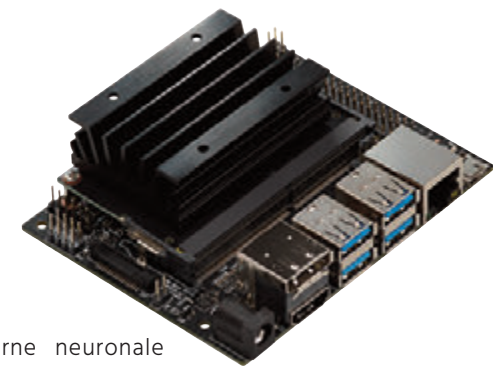
Günstiger KI-Computer für 100USD

Der kleine, aber leistungsstarke Cuda-X KI-Computer liefert 472Gflops Rechenleistung für den Betrieb moderner KI-Workloads und ist mit einem Stromverbrauch von nur 5W extrem energieeffizient. Er ist in zwei Versionen erhältlich:

als Devkit für Entwickler (99USD) und als serienreifes Modul (129USD), für Edge-Systeme für den Massenmarkt. Jetson Nano unterstützt hochauflösende Sensoren, kann viele Sensoren parallel verarbeiten und mehrere mo-

derne neuronale Netzwerke auf jedem Sensorkanal betreiben. Es unterstützt auch viele gängige KI-Frameworks.

Nvidia GmbH
www.nvidia.de



Schnellstarter-Kit für NXP i.MX

Entwickler von Vision-basierten KI-Applikationen profitieren beim Smarc 2.0 Schnellstarter-Kit für die neue NXP i.MX 8 QuadMax Prozessorfamilie von dem nativen Support der integrierten MIPI-Schnittstellen und optional vorkonfiguriertem Softwaresupport für KI. Entwickler können ein kreditkartengroßes Off-the-Shelf-Modul mit minimalem Platzbedarf sofort in ihre Applikationen integrieren. Begleitet wird das Starterkit von den Design-in Services des Technical Solution Centers von Congatec. Das Schnellstarter-Kit beinhaltet ein ATX-Netzteil, das Conga-ACA2 MIPI CSI-2 Dual Kamera Modul, WLAN-Antenne, LVDS Adapter, SATA, USB-Kabel und eine Kühlungslösung für das Modul.

Congatec AG
www.congatec.com

 Allied Vision



// THE ULTRA-COMPACT MAKO

Small Size – Powerful Performance

The ultra-compact Mako GigE camera is a real performer. Now packed with even more useful features, like Precision Time Protocol and Trigger over Ethernet, it is a powerhouse in our camera lineup. Featuring a great variety of sensors, including Sony Exmor™ CMOS sensors with Pregius™ global shutter pixel technology, the Mako is a great choice for your application.

alliedvision.com/Mako

- Anzeige -



Smart Camera with Application Software



The ICAM-7000 smart camera series has up to 5.0MP resolution with advanced image preprocessing (e.g. white balance, color debayering, and denosing) an IP67 rating ultra-small form factor (93x63x40.5mm), a high performance multi-core processor (Intel Atom Processor E3930, 1.30GHz) and FPGA heterogeneous computing. Packaged complete with the application software EzBuilder embedded. The vision systems are configured and monitored remotely using an Ethernet connection to a PC or factory network. An inspection can be quickly set up using a web browser. The software interface is fully equipped with a suite of vision tools and capabilities that satisfy a range of inspection needs.

Advantech Europe BV
www.advantech.eu

Mini-PC mit speziellem Kühlkonzept

Die PowerBox 12C Mini-PC-Serie sorgt mit Intel Coffee Lake bzw. Xeon Prozessoren für höchste Performance. Ein speziell entwickeltes Kühlkonzept mit Heatpipe ermöglicht einen vorwiegend lüfterlosen Betrieb. Reicht die Leistung der Heatpipe nicht aus, schaltet sich ein temperaturgesteuerter Lüfter zu. Das Kühlsystem ermöglicht so einen 24/7-Betrieb bei voller Leistung in einer Umgebungstemperatur von 0 bis 60°C. Der Mini-PC hat einen PCIe(x16)-Erweiterungssteckplatz oder alternativ zwei PCIe(x8)-Steckplätze.

Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de



- Anzeige -



AI-Computing-Engines mit 600% mehr Grafikleistung



Die RCX-1000 RTX 2080-Serie besteht aus äußerst performanten Industrie-PCs, welche die Leistung ihrer Vorgänger in mehreren Hinsichten toppen. So sind neben Prozessoren der 8th Generation Intel Coffee Lake-Plattform auch Grafikkarten der Nvidia GeForce RTX-Serie verbaut, die der Nvidia Turing-Architektur entsprechen. Diese sorgt, im Vergleich zu ihrem Vorgänger der Pascal-Architektur, für eine Steigerung der Grafikleistung um 600%, und auch für die gesamte Systemperformance wird eine Verbesserung von 10% erzielt. Des Weiteren bietet das erweiterbare GPU-Computing-System ein systemorientiertes Design, das optimal auf die anspruchsvollen Belastungen, die Echtzeit-Embedded-Applikationen mit sich bringen, abgestimmt ist.

Plug-In Electronic GmbH
www.plugin.de

Autarke Pixel detektieren Bewegung mit 10kHz

Bei der Event-Based-Kamera entscheidet jedes Pixel autark und mit einer Frequenz von bis zu 10kHz, ob sich etwas bewegt/verändert hat, das heißt Hintergründe lösen kein Signal aus, nur Bewegungen. Da es keine feste Abtastrate gibt und jedes Pixel ein Signal liefern kann, gelangt ein optimierter Datenstrom in die VisionCam EB. Diese muss dann algorithmisch entscheiden, was passieren soll. Die Technologie dahinter stammt vom Sensorhersteller Prophesee, die Hardware von Imago Technologies.



Imago Technologies GmbH
www.imago-technologies.com

Oberflächenenerkennung mittels AI

Moonvision automatisiert dank AI die Oberflächenenerkennung unterschiedlichster Materialien. Was bislang über 50 Bilder erfordert hat, gelingt dem Wiener Startup mit nur elf Bildern. Nach einem kurzen Trainingsverfahren erkennt das System bereits kleinste Schwachstellen an verschiedensten Oberflächen (von Metall bis hin zu Kunststoff, Textilien oder Holz) vollkommen automatisiert. Die intelligente Plattform eruiert Kratzer und typisiert sie, damit selbst Laien erforderliche Aktionen augenblicklich ableiten können.

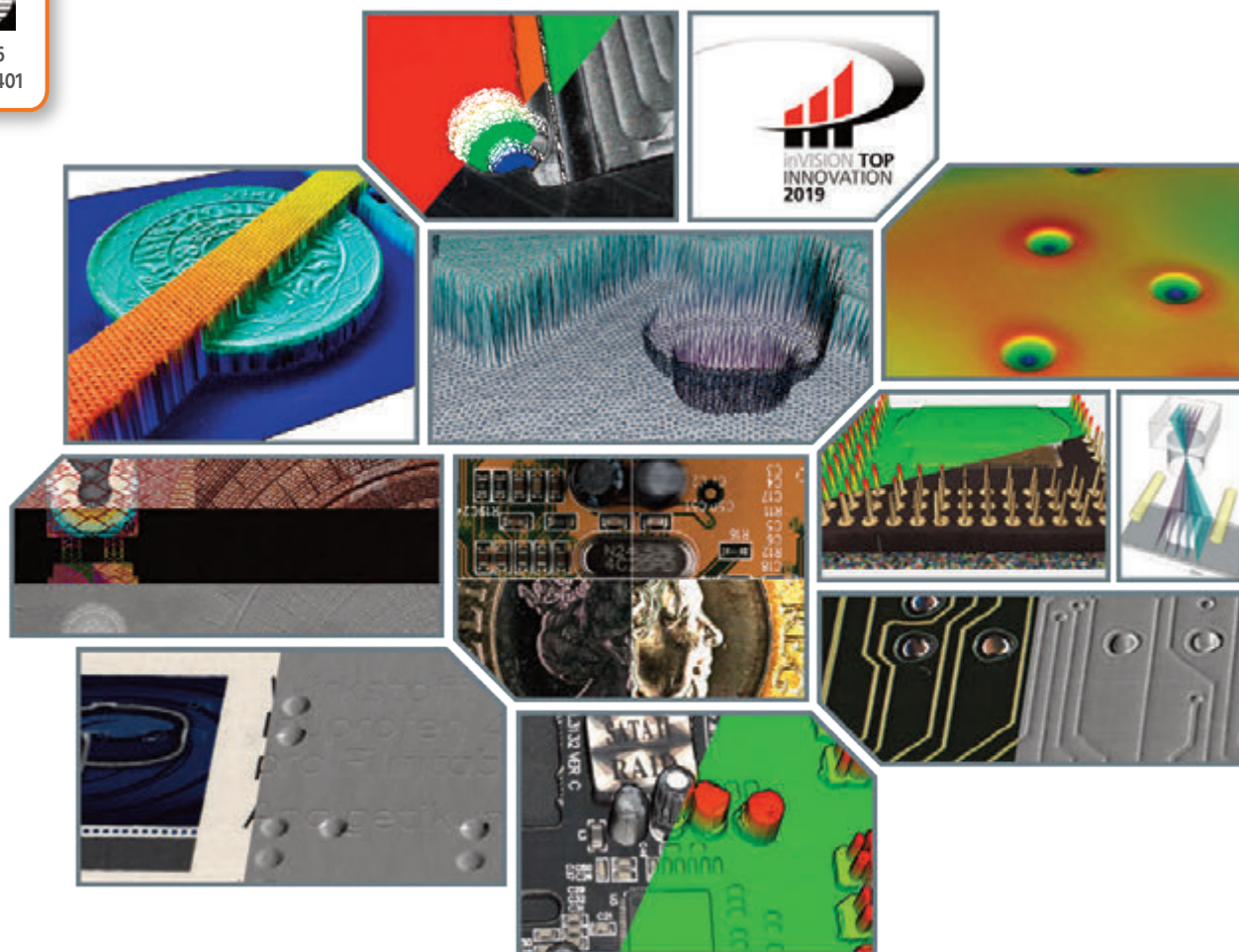
The Moon Vision GmbH
www.moonvision.io



- Anzeige -



www.imago-technologies.com



Smarte Kombi

Kombinierte 2D-/3D-Inline-Inspektion unabhängig von Oberflächen

AUTORIN: PETRA THANNER, HIGH-PERFORMANCE IMAGE PROCESSING CENTER FOR VISION, AUTOMATION & CONTROL, AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH | BILDER: AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH

Inline Computational Imaging ist ein Verfahren für die kombinierte 2D- und 3D-Inline-Inspektion. Es arbeitet weitgehend unabhängig von den Oberflächeneigenschaften der geprüften Objekte und liefert in Echtzeit optimierte Farbbilder und detaillierte 3D-Tiefenmodelle.

Inline Computational Imaging (ICI) zielt darauf ab, die Lücke zwischen Systemen mit hoher optischer Auflösung und

kleiner Prüfgeschwindigkeit bzw. hoher Prüfgeschwindigkeit und geringer optischer Auflösung zu schließen. Es ist eine neuartige Single-Sensor-Technologie für die simultane 2D- und 3D-Inspektion von bewegten Objekten und liefert nicht nur detaillierte 3D-Daten, sondern auch pixelgenau rektifizierte Farbbilder. Das Funktionsprinzip ist eine Kombination aus Lichtfeld und Photometrie. Beide Methoden stammen aus dem Bereich des Computational Imaging, die auf Basis mehrerer Aufnahmen eines Objektes seine 3D-Rekonstruktion berechnen. Die Lichtfeldtechnik verwendet dafür Abbildungen aus verschiede-

nen Betrachtungswinkeln. Sie ist besonders gut in der Bestimmung des Höhenprofils für texturierte Bereiche, versagt jedoch für Bereiche mit homogener oder glänzender Oberflächen sowie für feine Oberflächendetails. Photometrisch Stereo verwendet Abbildungen des Objektes mit unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen. Sie berechnet aus den Schattierungsverläufen lokale Oberflächenkrümmungen und hat ihre Stärken in der Rekonstruktion von feinen Oberflächendetails. ICI kombiniert die beiden Methoden in einem kompakten Setup. Der Sensorkopf besteht aus einer Matrixkamera, einem nicht tele-

zentrischen Objektiv und zwei Lichtzeilen. Die Kamera wird dabei in einem Multi-Line-Scan-Modus betrieben, bei dem nur wenige Zeilen ausgelesen werden. Jede Zeile agiert dabei als unabhängige Zeilenkamera, die das Objekt abscannt, während es sich unter der Kamera vorbei bewegt. So ergibt sich ein Bildstapel bestehend aus genau so vielen Bildern wie Zeilen ausgelesen wurden. Jede Einzelaufnahme zeigt das Objekt dabei unter einem anderen Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel. Der ICI-Bildstapel enthält somit gleichzeitig Lichtfeldinformationen (unterschiedlichen Blickwinkel) als auch photometrische Informationen (unterschiedlichen Beleuchtungswinkel).

Hochpräzise 3D-Rekonstruktion

Die ICI 3D-Algorithmen sind eine Kombination aus Bestimmung des 3D-Höhenprofils und Oberflächenrekonstruktion. Für die Bestimmung des Höhenprofils wird der aufgenommene ICI-Bildstapel als sogenannter EPI-Stack (Epipolar Plane Image) dargestellt. Die Neigungen (Winkel) der EPI-Linearstrukturen korrelieren dabei für jeden Bildpunkt mit der Tiefe. Größere Winkel entsprechen weiter entfernten Objektpunkten, kleiner

Winkel entsprechen näher liegenden Objektpunkten. Mittels Multi-View-Korrespondenzanalyse wird das Höhenprofil, bzw. eine Tiefenschätzung der gesamten Szene ermittelt. Die Verwendung speziell entwickelter Features gewährleistet Robustheit gegenüber Helligkeits- und Kontrastschwankungen. Die Algorithmen kombinieren für jeden Bildpunkt die Tiefenschätzung aus dem Lichtfeld mit der Oberflächenrekonstruktion aus der photometrischen Stereoanalysen und erreichen damit eine verbesserte Rekonstruktionsgenauigkeit. Die 3D-Rekonstruktion kann sowohl als Punktwolke, als auch als Tiefenmap jeweils mit und ohne Konfidenzwerten bereitgestellt werden.

Unabhängig von den Reflexionseigenschaften

Die Kombination der beiden Technologien macht die Methode robust hinsichtlich Unterschiede in den Reflexionseigenschaften der Prüfobjekte. Bild 2 zeigt Ergebnisse unterschiedlicher 3D-Rekonstruktionsmethoden für eine Szene, bestehend aus einem matten schwarzen Kabelbinder, einer glänzenden Münze und einer Feile: Rechts oben sieht man das Ergebnis einer 3D-Rekon-

tere Bild zeigt das 3D-Rekonstruktionsergebnis bei Verwendung eines Multi-Stereo-Algorithmus und des vollständigen ICI-Bildstapels. Hier ist erkennbar, dass durch die Verwendung von mehr als zwei Ansichten die Qualität des Ergebnisses deutlich verbessert wird, so dass alle Komponenten erkannt werden, aber noch keine feinen Oberflächendetails. Das untere rechte Bild zeigt die mit dem ICI-Verfahren ermittelte 3D-Rekonstruktion. Mit dieser Methode können alle Objekte exakt rekonstruiert werden, nicht nur die feinen Details der Feilenoberfläche, sondern auch die feinsten Oberflächendetails der glänzenden Münze und die Ausstoßpunkte des texturlosen schwarzen Kabelbinders sind deutlich erkennbar.

Optimierte 2D-Bilder

Neben der 3D-Punktwolke stehen auch Farbbilder mit optimierter Bildqualität zur Verfügung. Optimierte 2D-Farbbilder mit Glanz- und Schattenunterdrückung, All-in-Focus Bilder HDR-Bilder werden zur Verfügung gestellt. ICI ist somit nicht nur für die präzise 3D-Messung geeignet, sondern ermöglicht auch eine robustere und bessere Fehlererkennung. Die Technologie arbeitet unabhängig von der verwendeten Zeilenanzahl und kann durch Parametrierung an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Kleinere Zeilenanzahl heißt schneller Aufnahmege-schwindigkeiten, geringere Datenmen-gen und damit kürzerer Rechenzeit, je-doch auch weniger detaillierte Ergeb-nisse. Die ICI Technologie arbeitet mit lateralen Auflösungen von 100 bis 4µm pro Pixel. Die erreichbare Aufnahmege-schwindigkeit wird von der Framerate der verwendeten Kamera bestimmt. Typischerweise arbeitet das System mit 20kHz bei elf Zeilen. Bei Verwendung von vier Zeilen und Verwendung der xposure:camera des AIT sind Scanraten bis 150kHz realisierbar.

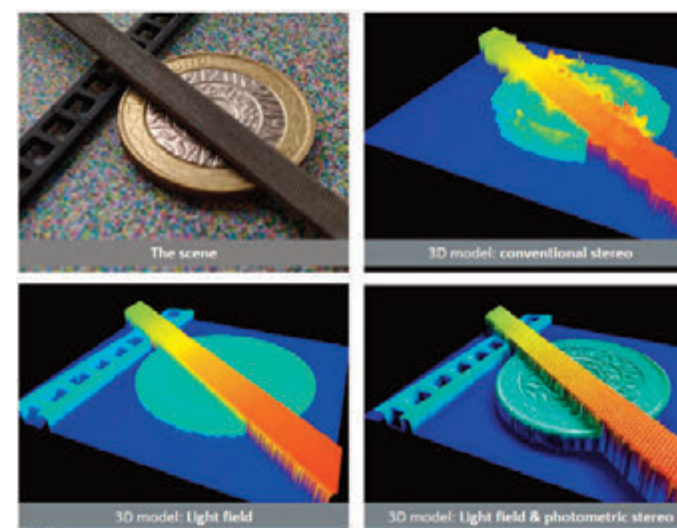


Bild 2 | Foto (l.o.) eines matten schwarzen Kabelbinders, einer glänzenden Münze und einer Feile: 3D-Modelle mit Standard-Stereo-Verfahren (r.o.), aus Lichtfelddaten (l.u.) und mit dem Inline Computational Imaging (ICI) Verfah-

sen. Das linke un-

www.ait.ac.at/hpv



Bild 1 | Der Triangulations-Sensor Citris kann Innenräume von Bohrungen, Rohren und Behältern ohne den Einsatz rotierender Bauteile detailgenau vermessen.

Runde Sache

360° Lasermesstechnik zur Vermessung von Hohlräumen

AUTOR: DR. ALBRECHT NOLL, GESCHÄFTSFÜHRER, GL MESSTECHNIK GMBH | BILDER: GL MESSTECHNIK GMBH

Auf der Suche nach einer Lösung zur Innenraumvermessung hat GL Messtechnik die Triangulations-Technologie weiterentwickelt.

Der Circular Trangulation Sensor (Citris) misst die Innengeometrie von Bohrungen, Röhren, Behältern und sonstigen Hohlräumen. Dadurch eignet sich der Sensor zur Inspektion von Zylindern, vom Kanal bis hin zur Pipeline, und für Behälter, wie z. B. Gasflaschen. Bewegt man den Sensor axial, so entsteht eine 3D-Punktwolke der Innenoberfläche. Durch seine Triggerfunktion ermöglicht er eine hochgenaue Tiefenbestimmung.

Sensor misst auf Kreislinie

Im Gegensatz zu Sensoren, die sich um ihre eigene Achse drehen lassen, um damit einen Hohlraum rundum zu vermessen, misst Citris auf einer Kreislinie. Dazu erzeugt er einen 360° nach außen gerichteten Strahl ohne rotierende Bauteile. In einer Ebene rund um den Sensor wird eine Linie auf der Innenoberfläche des Messobjektes abgebildet. Eine Matrixkamera mit quadratischem Bildsensor und hoher Auflösung wertet diese Linie aus und erzeugt damit die 2D-Kontur eines Schnittes auf einer Ebene. 2.048 Radian werden entlang des Umfangs erfasst. Der Sensor verfügt über eine USB3-Buchse zur 12V-Spannungsversorgung und Datenausgabe. Es

sind Sensoren mit Radius Messbereichen von 20 bis 1.000mm verfügbar. Die Standardsensoren haben 50mm Durchmesser bei einer Länge von 150 bis 250mm. Die Laserklasse 2M ermöglicht Einsätze ohne besonderen Sicherheitsaufwand. Für Entwickler, die den Sensor in ihre eigenen Anwendungen integrieren wollen, steht eine API zur Verfügung.

Breite Anwendungsfelder

Für die Rohrinnspektion wird eine 2D-Analysesoftware zur Anzeige von Radian und Ovalität, Gaußradius, Minimalkreis, Maximalkreis und zur Toleranzüberwachung eingesetzt. Mit einem Stativ oder einem ins Rohr eingesetzten Laufwagen kann der

Sensor in beliebigen Tiefen des Rohres eine Prüfung durchführen. Für die 3D-Prüfung von Rohrenden gibt es einen Scanner, der bis zu 300mm tief in das Rohr hineinfährt und dabei das Rohrende komplett von innen inspiziert. Gemessen werden dabei Beulen, Dellen, Schweißnähte sowie die Schnittgeometrie am Rohrende. Für die Komplettvermessung von Rohren steht ein Laufwagen zur Verfügung der die gesamte Innenoberfläche auf Fehlstellen kontrolliert. Auch die Geradheit des Rohres kann damit ermittelt werden. Bei 90 Scans/s kann in 10s ein 14m langes Rohr in 900 Schnitten à 2.048 Radian geprüft werden. Die mehr als 2 Millionen Messpunkte ermöglichen eine detaillierte Oberflächeninspektion. Für sehr kleine Öffnungen gibt es einen Sensor, der an der Spitze eines Endoskops arbeitet und die Innengeometrie des Objektes als Punktwolke im

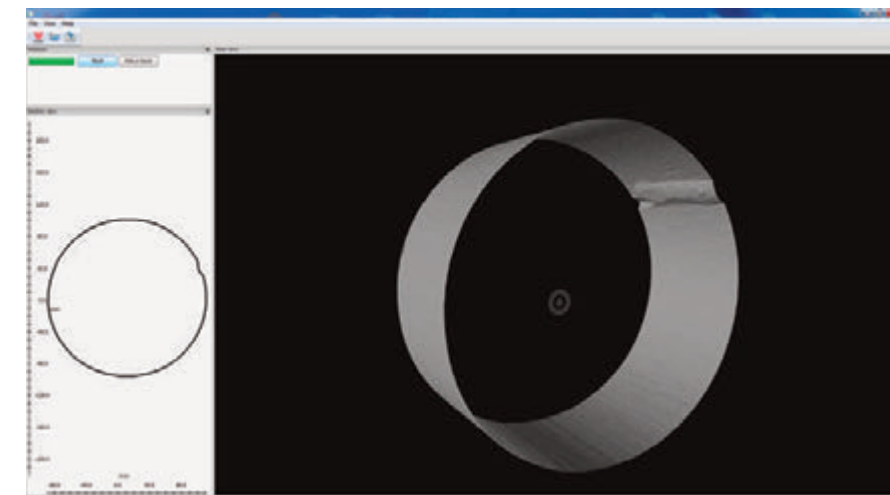


Bild 2 | Mit Hilfe einer 3D-Software kann der Betrachter die Innengeometrie drehen, wenden und auch in sie eintauchen, um Maße von wichtigen Kenngrößen zu nehmen.

STL-Format ermittelt. Ein weiteres Einsatzgebiet ist die Kanalinspektion und -sanierung. Der Sensor ist fast auf jeden Kanalroboter adaptierbar. Kanalkontur, Seitenöffnungen, und herausgebrochene Stellen können in 3D exakt vermessen werden. Reparaturen, die mittels Schlauch-Lining durchgeführt werden, können durch Vorher/Nachher-Messungen überwacht und protokolliert werden. Auch im Zentrum einer Rundbiegemaschine überwacht der

Sensor den Biegeprozess online auf 2.048 Winkelpositionen. Die generierten Messdaten werden an die Steuerung der Maschine zurückgegeben, damit die Werkzeuge in Echtzeit justiert werden. Für die Zukunft ist geplant, die Bandbreite der Sensorendurchmesser zu erweitern und den Temperatur-Arbeitsbereich von bisher 10 bis 40°C auf 80°C zu erhöhen. ■

www.gl-messtechnik.de

- Anzeige -



Mitutoyo
www.mitutoyo.de

MiSCAN VISION SYSTEM

Bahnbrechend sowohl in Sachen Geschwindigkeit, als auch in der Genauigkeit: Mitutoyo fügt seinem Portfolio von Multisensor-CNC-Bildverarbeitungsmessgeräten ein neues High-End-Modell namens „MiScan Vision System“ hinzu. Bestückt mit dem neuen scannenden Messkopf MPP-Nano beeindruckt das Gerät mit äußerster Messgenauigkeit.



BESUCHEN SIE UNS!

CONTROL, 07. – 10. MAI 2019, STUTTGART

HALLE 7, STAND 7401



Halle 4
Stand 4301

LineScan

Schneller am Ziel

Laserscanner beschleunigt Werkzeugentwicklung

Der LineScan 2-8 erfasst Oberflächen von Formen mit bis zu 700.000 Punkte/s. Er ist mit einem Maximum Permissible Error (MPE P) von 2,9 bzw. 3,3µm und einem Root-Mean-Square (RMS) von 0,9µm der präziseste Sensor der Serie.

AUTORIN: SYRA THIEL, STORYMAKER | BILDER: CARL ZEISS INDUSTRIELLE MESSTECHNIK

Der Automobilzulieferer Bosch Automotive Steering arbeitet am Standort Schwäbisch Gmünd mit einem neuen Laserscanner für multisensorfähige Messgeräte. Dadurch reduziert sich die Anzahl der Iterationsschleifen bei der Werkzeugentwicklung für die Fertigung von Zahnstangen.

Immer schneller zu agieren, ist laut Stefan Fröhlich, Abteilungsleiter Verfahrensentwicklung der Robert Bosch Automotive Steering GmbH am Standort Schwäbisch Gmünd, kein neues Thema. Selbst bei Basisthemen, wie der Konstruktion und Fertigung von Lenksystemen, reizt der Standort proaktiv die Grenzen des

fertigungstechnisch Machbaren aus. Beim Lenksystem wird deshalb großer Wert auf die präzise Fertigung der Zahnstange gelegt. Denn das Besondere einer Zahnstange, die eine variable Übersetzung ermöglicht, ist die von der Mitte nach außen hin größer werdende Zahnteilung, wodurch sich die Lenkübersetzung in Abhängigkeit vom Lenkradeinschlag ändert. Damit dies gelingt, müssen die von der Konstruktion festgelegten Merkmale wie Schrägungs- und Eingriffswinkel der einzelnen Zähne sowie der Abstand dazwischen mit den engen Toleranzen eingehalten werden.

Präzise taumelnd

Die Zähne und damit die spezielle Struktur der Zahnstange mit variabler Übersetzung werden über das so-

nannte Taumeln in den Rohling eingebracht. Ein Fertigungsverfahren, bei der eine Presse das Rohteil über eine taumelnde Bewegung in die Werkzeugform drückt. Der Stahl wird sozusagen mit einer Presskraft von bis zu 1.000t in die ca. 20cm breite Form eingewalzt. Der Stahl wird dafür nicht erhitzt, was sich positiv auf die Einhaltung von Maßtoleranzen und die Festigkeit auswirkt. Bosch beherrscht laut Daniel Hübscher, Technologieplaner Messtechnik bei Bosch, das Verfahren so gut, dass trotz der großen Krafteinwirkung einzelne Merkmale der Zahnstange bis auf wenige µm genau sind. So wird ein präzises Ineinandergreifen von Ritzel und Zahnstange und damit ein sicheres und komfortables Lenken gewährleistet. Bei den hohen Präzisionsvorgaben muss natürlich das Presswerkzeug, die Form, in

die der Rohling getaumelt wird, noch engere Toleranzvorgaben einhalten. „Da gehen wir heute an die Grenze des fertigungstechnisch Machbaren“, verrät der Technologieplaner.

Scanner für die Werkzeugentwicklung

Bisher brauchte es mehrere Iterationsschleifen, bevor das Werkzeug die gewünschten Toleranzvorgaben einhielt, das heißt zwischen der Konstruktion und dem serienreifen Taumeln lagen in der Regel Wochen, in denen das Werkzeug auf der Grundlage der gewonnenen Messergebnisse korrigiert werden musste. 2015 fiel daher die Entscheidung, das Koordinatenmessgerät durch eine optische Messlösung zu ergänzen. So können die Vorteile des KMM, wie z.B. den CNC-Betrieb und einfache Programmierung, mit der schnellen Erfassung von Formen durch Punktwolken kombiniert werden. Nach der Festlegung verschiedener Benchmarks schloss sich ein intensiver Auswahlprozess an. Am Ende entschied sich Sadet Hadzijakupovic, Leiter des Technikums Automotive Steering in Schwäbisch Gmünd, in das multisensorfähige Messgerät Accura zu investieren, das mit einem sehr genauen Laserscanner mit 25mm Messbereich ausgestattet ist. Ein Scanner, mit dem sich innerhalb weniger Minuten ein Netzmodell von der Zahnstange erstellen lässt. Nach der Bearbeitung des 3D-Modells durch Hübscher und seine Kollegen nutzten die Werkzeugbauer dieses für die Werkzeugkorrektur. Im Vergleich zu dem bis dato eingesetzten Koordinatenmessgerät, das allein für die Messung einzelner relevanter Merkmale ca. zehn Stunden benötigte, bedeutete die Umstellung laut Hübscher „eine deutliche Beschleunigung des Prozesses, denn wir brauchen für den Scan an sich nur noch 10min“.

Pilotkunde für neuen Scanner

Der Wunsch, die Anzahl der Iterationsschleifen bzw. den händischen Auf-

wand für die Optimierung der gewonnenen Punktwolken weiter zu reduzieren, mündete laut Hadzijakupovic, dann 2017 in die Entscheidung Pilotkunde zu werden. „Zeiss bot uns die Chance, einen absolut neuen Scanner mit einer hohen Präzision zu testen“, erinnert sich Hübscher, der von Januar 2017 an dann sehr eng mit Zeiss zusammenarbeitete. Er ist voll des Lobes für den in der Pilotphase eingesetzten hochgenauen Laserscanner LineScan von Zeiss mit einem Messbereich von 8mm. Für die High-Speed-Digitalisierung können damit bis zu 700.000 Punkte/s erfasst werden. Eingesetzt werden kann er auf den Messmaschinen Contura, Accura und Prismo mit RDS. Laut Zeiss Produktbeschreibung liegt der quadratische Mittelwert aller einzelnen Standardabweichungen beim Zeiss LineScan 2-8 bei 0,9µm und die des Zeiss LineScan 2-25 bei 4µm. Die Messwerte des neuen Sensors streuen also deutlich weniger stark. Auch die Antastabweichung ist mit einem MPE P Wert von 3,3µm auf dem Messgerät Accura im Vergleich zum LineScan 2-25 mit 12µm deutlich gesunken. Werte, die nicht nur im Labor, sondern dank der Hinweise von Bosch an Zeiss auch in der Praxis mit realen Werkstücken erzielt werden. Denn aufgrund der produktionsrealen Erfahrungswerte während der Pilotphase, konnte Zeiss permanent die Leistungsfähigkeit des Scanners optimieren. Der Laserscanner ermittelt laut Hübscher „ein genaueres Abbild vom Ist-Zustand der

stark reflektierenden Zahnstangen“. Mit dem Ergebnis, dass sich unter anderem auch der Aufwand reduziert, die mit einem Laserscanner gewonnene Punktwolke nachträglich noch händisch optimieren zu müssen. Nach Abschluss des Pilotprojektes sind sich alle Beteiligten bei Bosch einig: „Wir haben mit dem neuen Laserscanner unsere Werkzeugentwicklung weiter optimiert und werden daher im Technikum weiterhin mit dem Sensor Zeiss LineScan 2-8 arbeiten“, so Hübscher. Abteilungsleiter Fröhlich geht sogar noch einen Schritt weiter. Er würde den hochpräzisen Sensor zukünftig auch für die Überwachung der Fertigung einsetzen wollen. „So könnten wir noch schneller mögliche Fertigungsprobleme erkennen“.

www.zeiss.de/messtechnik

- Anzeige -

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



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

- Binary Amplitude Modulation
- Time Sequential Greyscale
- Metrology-specific Interface
- Matching LED Drive Board

Applications:

- Structured Illumination
- 3D Optical Metrology

@ LASER World of Photonics, Munich, B2 - 129

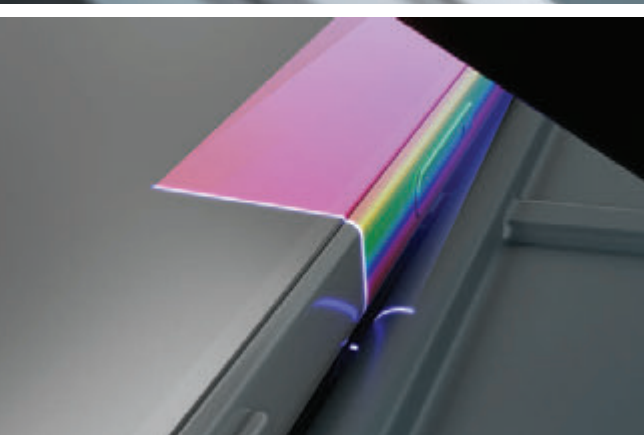
forthdd.com
sales@forthdd.com

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



Halle 8
Stand 8102

Bild 1 | Der Laserprofilsensor Gocator 2512 liefert hochauflösende Höhen-/Breitendaten mit bis zu 8µm, mit denen Oberflächenkanten/-abstände aufeinander abgestimmter Komponenten (z.B. Deckglas und Gehäuse) genau identifiziert und geprüft werden können.



Der Linienprofilsensor Gocator 2512 ist eine 3D-Bildverarbeitungslösung zum Scannen von Glas und andere spiegelnden Oberflächen. Er ist in der Lage sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen gleichzeitig zu erfassen.

Glänzendes 3D

Gleichzeitige 3D-Prüfung auf Glas und spiegelnden Oberflächen

AUTOR: TERRY ARDEN, CEO, LMI TECHNOLOGIES GMBH | BILDER: LMI TECHNOLOGIES GMBH

In Branchen wie der Unterhaltungselektronik und der Kleinteilefertigung werden häufig glänzende Materialien eingesetzt. Die Nachfrage nach Produkten aus diesen Materialien steigt stetig. Allerdings stellen spiegelnde Oberflächen eine einzigartige Herausforderung für die Qualitätskontrolle dar. Für die Qualitätsprüfung mittels Bildverarbeitung sind zwei Haupttypen von Oberflächenreflexion relevant. Bei spiegelnden (glänzenden) Materialien wie Glas und hochglanzpoliertem Metall reflektiert das

Licht, wie ein Spiegel, in eine Richtung. Bei diffusen Materialien, wie z.B. Kunststoff, streut das reflektierte Licht in eine Vielzahl von Richtungen. Die Herausforderung ist, dass beide Formen der Reflexionen ein Rauschen in den gewonnenen 3D-Daten erzeugen. Hinzu kommt, dass bei den meisten Anwendungen in der Unterhaltungselektronik glänzende und diffuse Materialien gleichzeitig erfasst werden müssen. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, wurde der Gocator 2512 entwickelt, ein Laserprofilsensor für das hochpräzise 3D-Scannen von Glas und anderen spiegelnden Materialien, einschließlich polierter Metalle und glänzender Kunststoffe. Insbesondere bei Baugruppen in der Unterhaltungselektronik werden diese Materialien oft in einem einzigen Gehäuse nebeneinander platziert. Der Sensor kann sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen gleichzeitig scannen und so z.B. das Displayglas und den Rahmen eines Mobiltelefons in einem einzigen Scan erfassen. Der 3D-Sensor ist auch für die Messung

von Form- und Lagetoleranzen bei Baugruppen mit unterschiedlichen anspruchsvollen Oberflächen (z.B. transparent, glänzend) ideal geeignet. Der Gocator 2512 verfügt über eine Messoptik für die robuste Inspektion von spiegelnden Messobjekten mit einer X-Auflösung von 8µm, einer Z-Wiederholgenauigkeit von 0,2µm und Geschwindigkeiten von bis zu 10kHz (einschließlich Scannen, Messung und Kontrolle). Eine spezialisierte Laserprojektions-technologie kann eine breitere Palette von Sensoreinstellungen (Neigungswinkel), Materialtypen und Oberflächenfarben verarbeiten. Konkurrierende Profilsensoren verwenden meist nur einen kollimierten Standardlaserstrahl, der nicht die gleiche Flexibilität bietet. Die neuen Scanfunktionen, die optimierte Messoptik sowie eine breites Messfeld für spiegelnde Oberflächen machen den Sensor schneller, benutzerfreundlicher und kostengünstiger als bisherige Glasabtastungstechnologien wie z.B. konfokale Scanner.

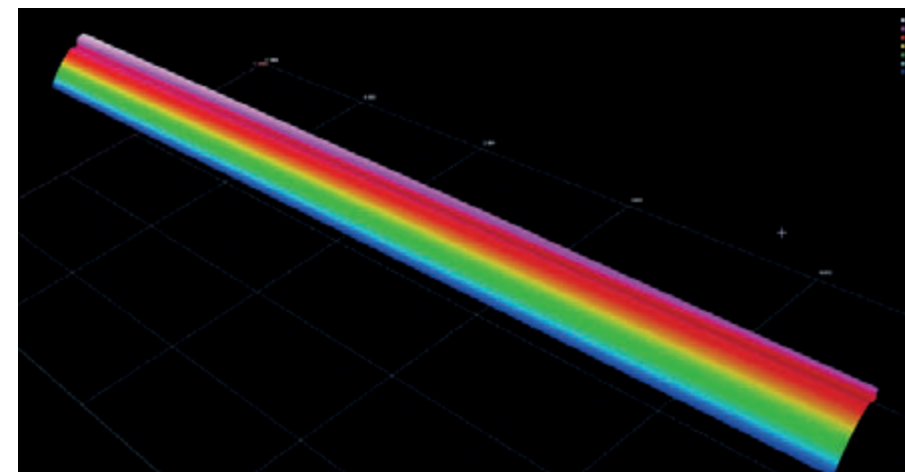


Bild 2 | Hochauflösender 3D-Scan von der Kante eines Mobiltelefons, der sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen umfasst.

von Form- und Lagetoleranzen bei Baugruppen mit unterschiedlichen anspruchsvollen Oberflächen (z.B. transparent, glänzend) ideal geeignet. Der Gocator 2512 verfügt über eine Messoptik für die robuste Inspektion von spiegelnden Messobjekten mit einer X-Auflösung von 8µm, einer Z-Wiederholgenauigkeit von 0,2µm und Geschwindigkeiten von bis zu 10kHz (einschließlich Scannen, Messung und Kontrolle). Eine spezialisierte Laserprojektions-technologie kann eine breitere Palette von Sensoreinstellungen (Neigungswinkel), Materialtypen und Oberflächenfarben verarbeiten. Konkurrierende Profilsensoren verwenden meist nur einen kollimierten Standardlaserstrahl, der nicht die gleiche Flexibilität bietet. Die neuen Scanfunktionen, die optimierte Messoptik sowie eine breites Messfeld für spiegelnde Oberflächen machen den Sensor schneller, benutzerfreundlicher und kostengünstiger als bisherige Glasabtastungstechnologien wie z.B. konfokale Scanner.

Glasdisplays bei Mobiltelefonen

Mittlerweile sind nichtmetallische Gehäuse bei Mobiltelefonen sehr beliebt. Für die Qualitätskontrolle stellt die präzise Spalt- und Versatzmessung zwischen Glas und Rahmen jedoch eine große Hürde dar. In der Montageanwendung beträgt die Produkttoleranz für den Ver-

satz 0+0,2mm, d.h. die Messwiederholgenauigkeit des Sensors muss 0,02mm erreichen. Er muss zudem eine geringe Empfindlichkeit gegenüber dem Neigungswinkel aufweisen, gleichzeitig das Rauschen durch Laserstreuung am Rand der Oberfläche eliminieren und Messabweichungen zwischen verschiedenen Oberflächenfarben und -typen (z.B. beschichtet, glänzend, transparent) vermeiden. Der Gocator 2512 scannt die Glaskante auf der Rückseite des Mobiltelefons, erzeugt hochauflösende 3D-Scandaten und verwendet ein integriertes Messwerkzeug, um die korrekte Bündigkeit und den korrekten Versatz zu überprüfen. Durch die optimierte Messoptik liefert er eine hervorragende 3D-Datenqualität. Das integrierte Oberflächenkantenwerkzeug identifiziert und lokalisiert gleichzeitig die Glaskante und den Gehäuserahmen. Das Werkzeug 'Oberflächen Dimension' wird dann verwendet, um Höhen- und Breitenmessungen durchzuführen und so Bündigkeit und Versatz zu prüfen. Zusätzlich sorgt die Laserprojektions-technologie des 3D-Sensors für eine geringe Empfindlichkeit beim Neigungswinkel. Dies ermöglicht eine höhere 3D-Datenqualität, mehr Flexibilität bei der Systemeinrichtung sowie der Auswahl der zu scannenden Materialtypen und Oberflächenfarben. ■

www.lmi3d.de



Durch Innovation immer einen Schritt voraus

TomoScope® XS Plus
Mehr Messvolumen auf kleinem Raum

TomoScope® FQ
Schnelle Inline-Messung

WinWerth® FormCorrect
Fertigungsprozesse perfektionieren

WinWerth® TomoAssist
Tomografieren leicht gemacht

WinWerth® 9 unter Windows 10
Multisensorik virtuos nutzen



Vollautomatisierte Werkzeugkorrektur mit WinWerth® FormCorrect

Messe Control
07.05. – 10.05.2019
Halle 7, Stand 7101





Bild 1 | Über die Bedienoberfläche der Software VisionApp 360 können bis zu 16 2D-/3D-Sensoren synchronisiert sowie kalibriert werden. Die Sensoranordnung ist dabei frei wählbar.

Vereinte 3D-Punktwolken

Software wertet 3D-Daten von bis zu 16 2D-/3D-Sensoren aus

AUTOR: FABIAN REPETZ, CONTENT MANAGER TEXT&PR, WENGLOR SENSORIC GMBH | BILDER: WENGLOR SENSORIC GMBH

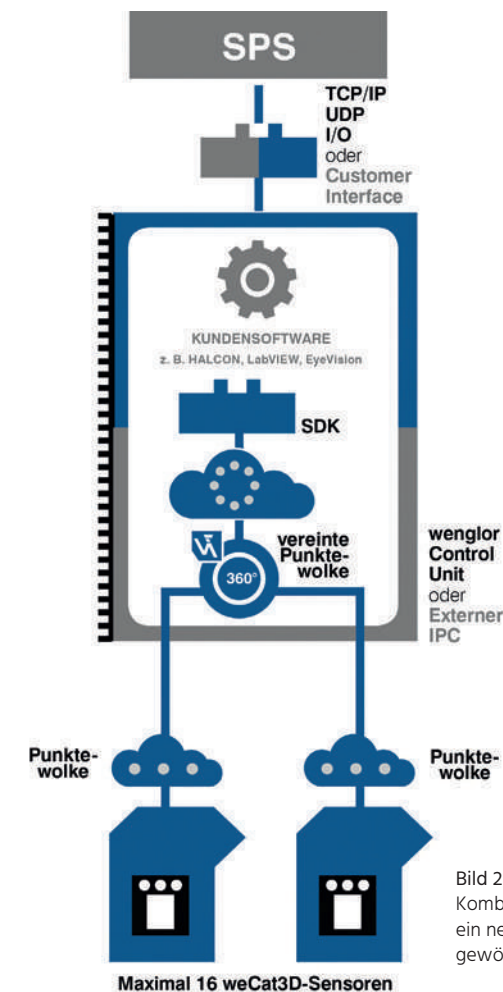
Um eine lückenlose 360°-Profilerkennung mit bis zu 16 2D-/3D-Profilsensoren gleichzeitig und ohne Programmierkenntnisse zu realisieren, wurde die Software VisionApp 360 entwickelt.

Um beispielsweise einen Baumstamm oder eine Rohrleitung im Mikrometerbereich rundum und lückenlos auf Qualitätsmerkmale hin zu überprüfen, sind mehrere Profilsensoren notwendig. Jeder einzelne Sensor erzeugt beim

Messvorgang eine 3D-Punktwolke. Die Ausgabe dieser Messwerte als vereinte Punktwolke erforderte von Anwendern bisher einen enormen Programieraufwand. Dank der Software VisionApp 360 entfällt dieser nun komplett.

Über die benutzerfreundliche Bedienoberfläche können die Sensoren durch einfaches Parametrieren statt Programmieren synchronisiert sowie kalibriert werden. Die Sensoranordnung ist dabei frei wählbar. Die Sensoren können z.B. in einem Kreis oder auch in einer Linie nebeneinander angeordnet sein. Eine Kalibrierform mit Ecken kann dabei frei für die Anwendung gestaltet werden. Die Ausgabe der Messwerte als vereinte Punktwolke erfolgt über eine TCP-

Schnittstelle. Von dort aus können die erzeugten Messdaten über eine Programmbibliothek (SDK) direkt an die Control Unit bzw. auf einen externen IPC übertragen werden. Von dort aus gelangen die ausgewerteten Messdaten schließlich über eine weitere Schnittstelle (TCP/IP, UDP, I/O oder individuelle Kundenschnittstelle) in einer übergeordneten Steuerung. „Durch die Software können wir die Sensoren deutlich flexibler und kreativer einsetzen als zuvor“, erläutert wenglor-Produktmanager Dr.rer.nat. Sascha Reinhardt: „Durch die softwaregestützte Kombination der Sensoren wird virtuell ein neuer Sensor geschaffen der außergewöhnliche Messgeometrien erlaubt, die mit einem einzelnen Sensor nicht vorstellbar wären.“ Die Eigenentwicklung sorgt dafür, dass Anwender nun vom Sensor über die Software bis



hin zu SDKs und Control Units ein Komplettpaket für dieses Anwendungsfeld aus einer Hand abrufen können. „Auf diese Weise können wir noch besser auf spezielle Kundenanforderungen reagieren und individuelle Wünsche noch besser berücksichtigen.“ Wer sich einzelne 3D-Punktwolken nur visualisieren lassen möchte, für den bietet wenglor die kostenlose VisionApp Demo 3D zum Download an. Damit lassen sich die Messdaten von 2D-/3D-Profilsensoren in einer 2D- oder 3D-Darstellung auf dem Display anzeigen oder die Sensoren direkt parametrieren. ■

www.wenglor.com

Bild 2 | Durch die softwaregestützte Kombination der Sensoren wird virtuell ein neuer Sensor geschaffen der außergewöhnliche Messgeometrien erlaubt.

- Anzeige -

MASTERMIND

Das mvIMPACT Configuration Studio eröffnet in der industriellen Bildverarbeitung neue Wege, um Inspektionsprogramme einfacher zu realisieren. Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis schätzen die neue Toolbox-Technologie des mvIMPACT-CS gleichermaßen, denn intelligente Tools und Wizards

assistieren beim Erstellen der Inspektionen. Ohne Bildverarbeitungs- und ohne Programmier-Kenntnisse können Inspektionsaufgaben intuitiv und schnell konfiguriert werden. **Mehr erfahren und gleich live testen:**

www.smart-vision-software.com

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

MATRIX VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN

IIIIIIIIII IIIIIIIIIII IIIIIIIIIII

Welcome to 3D

High-Precision 3D Laser Profiler Series

AUTHOR: RAYMOND BORIDY, PRODUCT MANAGER, TELEDYNE DALSA | IMAGE: TELEDYNE DALSA INC.

Teledyne Dalsa announced the release of the high-precision 3D laser profiler series Z-Trak for industrial machine vision operations.

Today, 3D technology is used everywhere, with applications in the medical industry, science, automotive, food production and sorting, as well as for machine vision. Laser scanners are ideal for in-line metrology, volumetric measurements, parts inspection, identification, guidance, and bin-picking applications in semiconductor, electronics, automation and logistics industries. The new Z-Trak series of 3D laser profilers deliver high-accuracy, high-precision height measurements using laser triangulation techniques and an ergonomically designed compact IP67 unit, which features a powerful peak detector. With a wide selection of models, it covers measurement ranges from 10 to 1,000mm, working distances from 30 to 1,500mm and accuracies down to 3µm. It delivers highly linear, repeatable results by combining reflectance based dynamic laser power control and optimized optical path. High quality lasers and a Scheimpflug optimized optical path enables the 3D laser scanner to produce consistent measurement across the entire field of view. The product is factory calibrated and includes Teledyne Dalsa's free software packages for field deployment. With GenICam support, the scanner easily interfaces with third-party off-the-shelf software packages. It also supports Power-over-Ethernet (PoE), standard 24VDC, general-purpose inputs/outputs along with flexible mounting options. 1 RTL, and Sherlock 8.0 3D. ■

www.teledynedalsa.com/z-trak



The 3D laser scanner Z-Trak is factory calibrated and includes Teledyne Dalsa's free software packages for field deployment.



Halle 4
Stand 4311

Die Laserscanner scanControl 3060-25/BL generieren 2.048 Messpunkte pro Profil, was einer X-Auflösung von rund 12µm entspricht.

2.048 Punkte/Profil

HDR-Laser-Profil-Scanner mit innovativer Beleuchtungsregelung

TEXT UND BILD: MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG

Dank der Blue-Laser-Technologie erreichen die Laser-Profil-Scanner scanControl 3060-25/BL Sensoren eine hohe Genauigkeit. Zudem liefern sie über den neuen High-Dynamic-Range-Modus auch auf anspruchsvollen Oberflächen exakte Ergebnisse.

Die Laser-Scanner der Reihe scanControl 3060-25/BL sind für dynamische Messaufgaben konzipiert, die hohe Anforderungen an Auflösung und Genauigkeit stellen. Daher werden sie vorwiegend in der Automatisierung, der Fertigungs- und Prozessüberwachung und der Qualitätskontrolle eingesetzt. Sie generieren

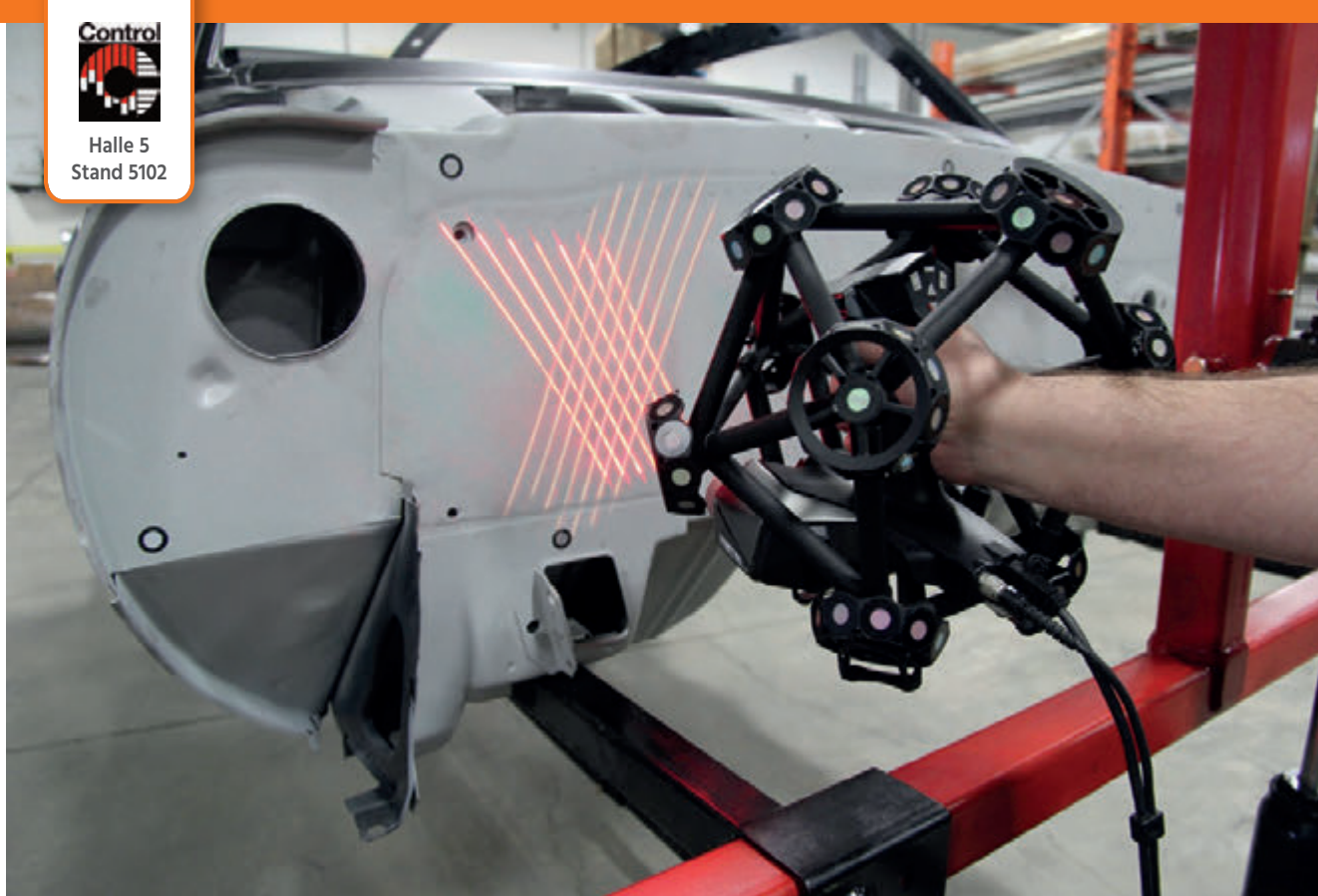
2.048 Messpunkte pro Profil, was einer X-Auflösung von rund 12µm entspricht. Die Laserscanner sind zudem mit einer Profilfrequenz von bis 10kHz auf äußerst schnelle Prozesse ausgelegt. Der wählbare High Dynamic Range Modus (HDR-Modus) bietet eine innovative Belichtungsregelung. Die Zeilen der Sensormatrix werden in diesem Modus zeitgleich unterschiedlich belichtet. Die Intensitätsverläufe sind somit pro Matrixzeile verschieden. Der Sensor wählt schließlich den optimalen Verlauf und generiert dadurch auch auf dunklen bzw. inhomogenen Oberflächen exakte Messergebnisse. Die Ausgabe der ermittelten Werte erfolgt über Ethernet oder RS422-Schnittstelle. Über das optionale scanControl Gateway können die Mess-

werte in Profinet, Ethercat oder Ethernet/IP ausgegeben werden. Beim scanControl 3060-25/BL handelt es sich um einen Laserscanner mit der Blue-Laser-Technologie, die in zahlreichen Messaufgaben Vorteile im Vergleich zu Sensoren mit roter Laserdiode bietet. Anders als beim langwelligen roten Laser dringt das kurzwellige blau-violette Laserlicht kaum in das Messobjekt ein. Dieser Effekt ist besonders bei organischen Materialien wie Holz oder bei semitransparenten Objekten wie Kleberauppen oder Kunststoffprofilen deutlich. Die blaue Laserlinie wird auch auf diesen Oberflächen scharf abgebildet und auf das Sensorelement projiziert. ■

www.micro-epsilon.de



Halle 5
Stand 5102



Das Serviceteam eines Ventilatorenherstellers verwendet den mobilen Metrascan 3D. Mit dem Gerät lassen sich Baugruppen mit bis zu 17m³ Umfang und einer Genauigkeit von etwa 0,064mm vermessen.

Immer im Bild

3D-Scanner beschleunigt Vermessungen von Großventilatoren

TEXT: TLT-TURBO GMBH | BILD: CREAFORM

Eine akkurate Vermessung von Bauteilen oder Anlagen ist Grundlage für zuverlässige Revisionen und Reparaturen an Großventilatoren. Um Stillstands- und Bearbeitungszeiten zu minimieren, verwendet TLT-Turbo einen mobilen 3D-Scanner.

Mit dem tragbaren Metrascan 3D von Creaform kann das Serviceteam des Ventilatorenherstellers TLT-Turbo nun Baugruppen mit bis zu 17m³ Umfang vermessen und dies mit einer Genauigkeit von etwa 0,064mm. „In der Vergan-

genheit haben wir unsere Analysen klassisch, d.h. mit Handmessgeräten oder Laserentfernungsmessern, durchgeführt. Detailliertere Ergebnisse wurden in externen Messräumen ermittelt“, erklärt Leif Heidingsfelder, Produktspezialist bei TLT-Turbo. Bei der neuen Lösung sind auch weitere Funktionen für die Einbindung in die bestehenden Prozesse notwendig. So wurde z.B. eine im Flugzeug transportable Vorrichtung präferiert, die einen stationären Einsatz in der TLT-Servicewerkstatt sowie zeitnahe Kundenbesuche vor Ort möglich macht. Gleichzeitig sollte das System schwingungsunempfindlich sein und unabhängig von der Größe der Bauteile bzw. Anlagen zuverlässige Ergebnisse liefern. „Mit dem neuen Scanner liegen die ge-

messenen Werte nun innerhalb kürzester Zeit vor und können an jedem Ort generiert werden“, zeigt sich Heidingsfelder zufrieden. Dabei bleibt die Zuverlässigkeit unbeeinflusst von schwarzen, mehrfarbigen oder glänzenden Oberflächen. Das Gerät ist mit allen gängigen Softwarelösungen für Reverse Engineering kompatibel, sodass ohne Mehraufwand auf Basis der gesammelten Rohdaten CAD-Modelle erstellt werden können. Dies erleichtert die Qualitätskontrolle bei laufender Produktion, als auch die Fertigung von Ersatzteilen für Ventilatoren fremder Hersteller. ■

www.tlt-turbo.com
www.creaform3d.com

3D-MESSTECHNIK

3D Color Camera Enables 1,000picks/h

With a robot-mounted Zivid One 3D color camera, a fully-automated robot cell can handle a wide range of products without prior teaching, performing depalletizing and order-picking operations at very high speed. Operating on the principle of time-coded structured light projection, the real-time, full color 3D cameras capture high-quality XYZ points

with RGB color data. A 2.3MP image size and an acquisition rate of 13Hz produce vivid high definition 3D color images of even challenging industrial target object materials. Used with a Yaskawa HC-10 robot arm the camera help to achieve +1000 picks per hour. Comprising S, M and L variants the range is helping to further extend the reach of high-quality 3D machine vision into a broader range of applications.

Zivid Labs AS
www.zividlabs.com

3D-Tiefenscanner in Farbe

Nerian rüstet seinen Tiefenscanner Scenescan Pro mit Farberkennung aus. Die maximale Bildrate beträgt 50fps bei 640x480px, sowie 30fps bei 800x592px Auflösung. Sie ist zwar etwas geringer als mit Monochrombildern, soll aber – bei entsprechenden Objekten – durch die zusätzliche Farbinformation mehr als aufgewogen werden.



Unterstützt werden die Farbkameras von renommierten Herstellern, eine eigene Farb-Karmin2-Version soll Anfang nächsten Jahres folgen.

Nerian Vision GmbH
www.nerian.de

3D Sensor with 10kHz in Full HD



The 3D sensor Ecco 95.020 with blue laser technology offers high speed 3D scanning of up to 20 million points per second. Delivering speeds up to 10kHz in Full HD, for up to 1920 points per 3D profile and a lateral resolution of 13µm, vertical resolution of approxima-

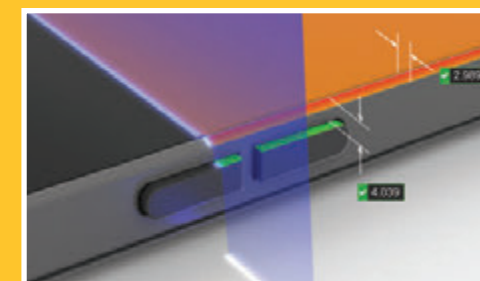
tely 1.3µm, and Z-repeatability of 0.2µm. A 25 mm field of view (FOV) at mid-field positions the performance of the new model between the ultra-high-resolution Ecco 95.010 and the high-resolution Ecco 95.040. The sensor also provides a larger measurement range of 20mm. Users and integrators are supported through the SmartRay DevKit 5.1 (SDK 5.1 SP2) installation package.

SmartRay GmbH
www.smartray.com



**SPEZIELL
ENTWICKELT
FÜR DIE INSPEKTION
VON GLAS**

und anderen spiegelnden Oberflächen



**Gocator®
2512**

**DER SMARTE
3D-PROFILSENSOR
FÜR GLAS UND
SPIEGELNDE MATERIALIEN**

www.lmi3d.com/2512-de

3D-Messung mit rückführbarer Genauigkeit

Die optischen 3D-Koordinatenmessgeräte der Modellreihe VL verfügen über einen Objektstisch, der sich um 360° drehen lässt. So können rundum 3D-Daten auch von komplexen Objekten ohne toten Winkel erfasst werden. Dank des Algorithmus AI Wide Scan II ist es auch möglich, hochpräzise Messungen auch von einzelnen Komponenten durchzuführen. Eine Vergleichsmessung gegen 3D-CAD-Daten ist möglich.

Keyence Deutschland GmbH
www.keyence.de



Highspeed-Photogrammetrie per Knopfdruck

Die DPA Industrial mit der C1-Kamera in Kombination mit dem DPA-Photogrammetrie-Messsystem ermöglicht photogrammetrische Messungen gleichermaßen einfach wie robust zu gestalten. Die Gesamtlösung ist ein mobiles Koordinatenmesssystem, das sich für Messvolumen bis zu 10m in der Diagonale eignet und digitale Modelle mit einer Genauigkeit von bis zu nur 10µm erstellt. Die C1-Kamera ist eine besonders widerstandsfähige DSLR-Kameraeinheit, die für den Einsatz in den rauen Fertigungsumgebungen konzipiert wurde. Auch Nichtexperten können mit der Point&Shoot-Kamera Messergebnisse erzielen. Die Einheit verfügt über einen einzigen Knopf für die Bilderfassung sowie einen Sucher zur Steuerung des Sichtfelds.

Duwe-3d AG
www.duwe-3d.de

Hexagon Metrology GmbH
www.hexagonmetrology.de

Universelle Erstellung von 3D-Inspektionsprojekten

Die PolyWorks Metrology Suite bietet neben einer großen Anzahl an direkten Geräte-Plugins die Möglichkeit, ein breites Spektrum an Inspektionsfunktionalitäten über universelle Arbeitsabläufe in einem Projekt einzubinden. Das versetzt den Anwender in die Lage, universelle Inspektionsprojekte zu erstellen, die mit jedem Typ von Messgerät abgespielt werden können. Mit der Collaborative Suite können 3D-Messda-

ten auf einem zentralen Datenspeicher gespeichert und verwaltet werden. Mitarbeiter in der Qualitätskontrolle haben in Echtzeit Zugriff auf alle erfassten 3D-Messdaten und können so gemeinsam und einfach Probleme erkennen. Alle Abläufe sind bidirektional, was die Kommunikation zwischen den Abteilungen erheblich vereinfacht.

- Anzeige -

Control VISION TALKS

Mittwoch, 08. Mai 2019, 12:30 Uhr

Podiumsdiskussion: Neue Konzepte für die Messtechnik der Zukunft

Teilnehmer: Faro, Isra Vision, Werth Messtechnik, Zeiss, Anwender



emva.org/cvt2019

Bild © iStock/Andrii.com

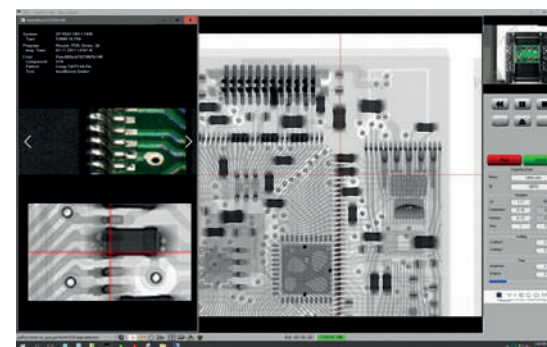
3D-Sensoren mit UR-Zertifikat

Die Gocator 3D-Snapshot-Sensoren sind für die Integration mit Universal Robots zertifiziert worden. Die Unterstützung wird durch das Gocator URcap-Plugin bereitgestellt. Mit diesem kann eine Verbindung zu einer Robotersteuerung oder einer PC-Anwendung hergestellt werden, um eine Sensor-Hand-Augen-Kalibrierung durchzuführen und Pick&Place-Bewegungen zu implementieren. Es ist keine zusätzliche Programmierung erforderlich.

LMI Technologies Inc.
www.lmi3d.com



Detaillierte Röntgeninspektion



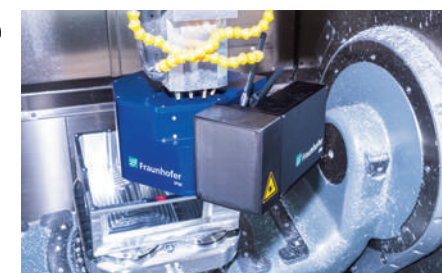
Viscom zeigt das 3D-MXI-System, mit dem sich z.B. Prototypen einer Leiterplatte prüfen lassen. Zu prüfende Objekte lassen sich

über einen Manipulator exakt positionieren. Die Software Quality Uplink vernetzt die Inspektionsergebnisse mit denen aus 3D-SPI, 3D-AOI und 3D-AXI. Dadurch können die verschiedenen Daten und Bilder am MXI-Verifikationsplatz zur Fehleranalyse und Prozessoptimierung herangezogen werden. Mit der Mikrofokus-Transmissionsröhre lässt sich eine hohe Detailerkennbarkeit realisieren. Dies gilt auch für Schnitt- bzw. Schichtbilder aus beliebigen Durchstrahlungswinkeln, die in 3D (planare oder rotative CT) generiert werden.

Viscom AG
www.viscom.de

Mikrometergenaue Inline-3D-Messung

Der optische 3D-Sensorkopf HoloPort vom Fraunhofer IPM prüft die Topographie von Bauteiloberflächen flächig und µm-genau direkt in der Bearbeitungsmaschine. Er erfasst die Oberflächendaten berührungs- und kabellos und kann zwischen zwei Bearbeitungsschritten wie ein Werkzeug von der Spindel gegriffen werden. So werden die gemessenen und ausgewerteten 3D-Daten direkt für die Regelung der Werkzeugmaschine verwendet. In Kombination mit dem



Track&Trace-Fingerprint-System lassen sich so die exakt produzierten Bauteile vollständig und markierungsfrei über den gesamten Herstellungsprozess rückverfolgen.

Fraunhofer-Institut IPM
www.ipm.fhg.de



3D-Oberflächeninspektion mit Streifenlichtprojektion



reflectCONTROL für spiegelnde Oberflächen

- Ausführung zur Defekterkennung oder 3D-Rekonstruktion
- Erprobte Technologie sowohl zur Offline-Inspektion als auch zur Integration in die Fertigungslinie
- Roboterausführung zur Inspektion komplexer Teile



surfaceCONTROL für matte Oberflächen

- Erkennung unterschiedlichster Oberflächenformfehler
- Objektive Bewertung der Abweichungen (iO-/niO-Entscheidung)
- Farbliche Visualisierung der Fehler auf dem Bauteil durch Rückprojektion

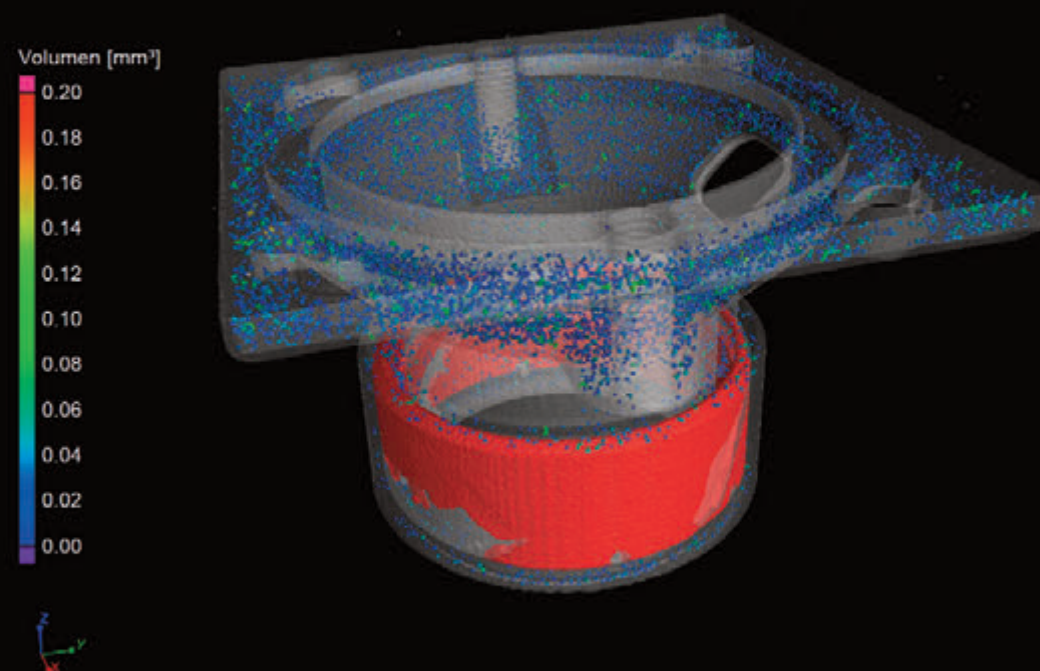


Besuchen Sie uns
Control / Stuttgart
Halle 4 / Stand 4311

Tel. +49 8542 1680
www.micro-epsilon.de

Kostenloses Vortragsforum für optische Messtechnik und Bildverarbeitung

Messe CONTROL, Stuttgart
Halle 6 - Stand 6515



Additive CT

Einsatzpotenziale von CT für die additive Fertigung

AUTOR: PROF. DR. HEIKO WENZEL-SCHINZER, GESCHÄFTSFÜHRER UND CDO, WENZEL GROUP GMBH & CO. KG
BILD: WENZEL GROUP GMBH & CO. KG

Computertomographie-Messgeräte (CT) bieten einzigartige Möglichkeiten, die Qualitätssicherung für die Teileprüfung beim Thema Additive Manufacturing, sowohl hinsichtlich Geometrien als auch Materialkonsistenz zu unterstützen.

Additive Manufacturing (AM) durchlebt derzeit den typischen Verlauf einer

neuen Technologie. Erst als Heilsbringer überschwänglich gelobt, dann als praxisuntauglich verstoßen und nun auf dem Weg zu einer realen Alternative in der Fertigung. Einer der wesentlichen Vorteile von AM ist es, dass schon bei der Konstruktion, durch den schichtweisen Aufbau bzw. das Schmelzen, auch komplexe und vor allem hybride Materialien gleichzeitig verbunden werden. Es gibt dabei sehr unterschiedliche additive Fertigungsverfahren mit einer enormen Spannweite an Kosten für Drucker und Mate-

rial. Einige, oft günstige Verfahren, erhitzen Filamente aus Kunststoff, andere verfestigen Flüssigkeiten zu robusten Körpern oder schmelzen sehr kostenintensiv mit Laser- oder Elektronenstrahlen Pulver auf. Gemeinsam ist allen Verfahren, dass auf der Basis von digitalen 3D-Konstruktionsdaten durch das Ablagern von Material schichtweise ein Bauteil aufgebaut wird. Im Vergleich zur subtraktiven Fertigung erlaubt AM, nahezu beliebige Formen mit sehr unterschiedlichen Materialien herzustellen. Hinsichtlich der in der AM

verwendeten Materialien liegen Kunststoffe an der Spitzenposition, dicht gefolgt von Metallen. Die Gebiete in denen AM eingesetzt wird, liegen in der Luft-/Raumfahrt, Automotive, Medizin- und Dentaltechnik, aber auch Design und Kunst. Während vor einigen Jahren AM vor allem für den Prototypenbau eingesetzt wurde, erobert AM mittlerweile auch den Werkzeugbau und die (Klein-)Serienproduktion.

QS additiv hergestellter Teile

Generell müssen alle industriell gefertigten Bauteile, so auch die mit AM gefertigten Teile, einer Maßhaltigkeitsprüfung unterzogen werden. Über die erreichbaren Genauigkeiten der mit AM hergestellten Produkte ist (noch) relativ wenig bekannt. Hierbei können CTs eine sehr nutzbringende Lösung sein. In der CT wird ein Körper mit Röntgenstrahlen durchleuchtet. Zur Anfertigung eines CT-Scans wird der Körper im Strahlengang gedreht. Unter verschiedenen Winkelstellungen werden einige hundert bis wenige tausend Röntgenbilder von einem Detektor digital aufgezeichnet. Am Ende des Scanprozesses liegt das Ergebnis, die 3D-Materialverteilung, digital im Speicher des Computers vor. Mittels CT lassen sich demnach Materialverteilungen hinsichtlich ihrer Dichte bzw. Elemente voneinander unterscheiden. Prinzipiell ließen sich alle Körper mit diesem Verfahren digitalisieren, jedoch besitzt das Verfahren physikalische Grenzen. Daher ist es entscheidend, für die jeweilige Anwendung die passende CT-Lösung zu suchen. So bietet Wenzel z.B. für kleine Kunststoff- und Verbundteile mit dem exaCT S ein Gerät mit einer Leistung von 130kV und einem Gewicht von ca. 450kg an. Für größere Teile, auch aus Metall bietet sich das exaCT U mit 300kV an. Das Gerät muss jedoch aufgrund der höheren Leistung deutlich besser abgeschirmt werden und bringt knapp acht Tonnen auf die Waage. Die erste nutzbringende An-

wendung eines CT liegt im Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung. Durch die Möglichkeit, die innere Struktur von Materialien in hochauflösenden Bildern darzustellen, lassen sich strukturelle Fehlstellen leicht erkennen. Dies ist vor allem in der aktuellen Einführung von AM in die industrielle Nutzung von Vorteil, schafft diese Prüfung doch Vertrauen für diese neue Technologie bei Produzent und Kunde. Eine weitere Anwendung der CT ist die Montageprüfung. Die Funktionen eines Bauteils zerstörungsfrei im bereits zusammengebauten Zustand zu verifizieren, ist in der Regel eine Herausforderung. Auch hier erlaubt die materialauflösende Abbildung der CT, die Beurteilung der Funktion, ohne das Bauteile zu zerlegen. In der Verwendung als Koordinatenmessgerät bietet ein CT die Möglichkeit, nahezu beliebige Geometrien schnell und genau zu erfassen. Gerade bei hybriden Bauteilen ist ein CT eine einzigartige Möglichkeit zur Validierung des Teils im Vergleich zum CAD-Datensatz. Sofern sich also das Bauteil wegen seiner Dichte und Größe mit Röntgenstrahlen durchstrahlen lässt, spielt die Komplexität der Geometrie für die Genauigkeit des CT-Messverfahrens eine untergeordnete Bedeutung.

Fazit

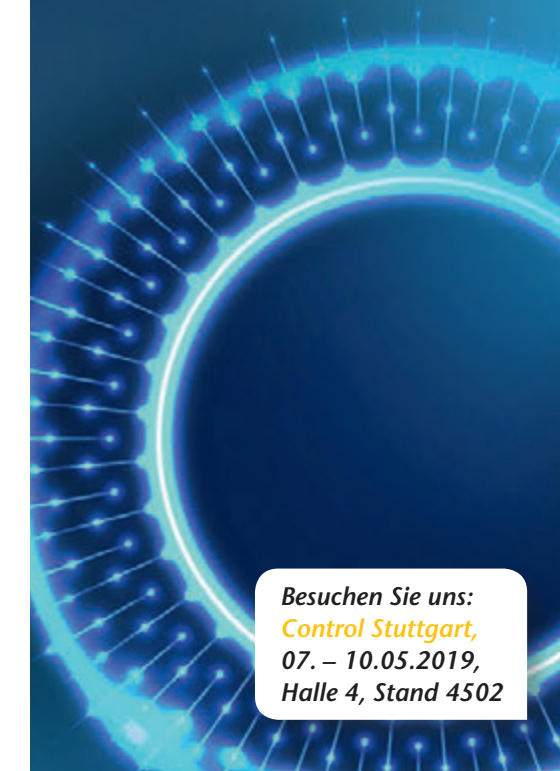
CT und AM sind zwei vergleichsweise junge Technologien, die sich hervorragend miteinander verbinden. Während AM neue Strukturen erlaubt, erfolgt die Qualitätsabsicherung dieser neuen Konstruktionen und Produktionen durch ein CT. Auf Basis der Ergebnisse werden in Zukunft Korrekturmethode für Konstruktionsdaten generiert, welche sowohl die Maßhaltigkeit, als auch die mechanische Stabilität von 3D-gedruckten Teilen entscheidend verbessern können. ■

www.wenzel-group.com

Auch

Unmögliches in der Bildverarbeitung beleuchten?

Kein Problem mit Polytec



Besuchen Sie uns:
Control Stuttgart,
07. – 10.05.2019,
Halle 4, Stand 4502

Kompetenz in vielfältigen Beleuchtungslösungen

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

Mehr unter:

www.polytec.com/bv-beleuchtung



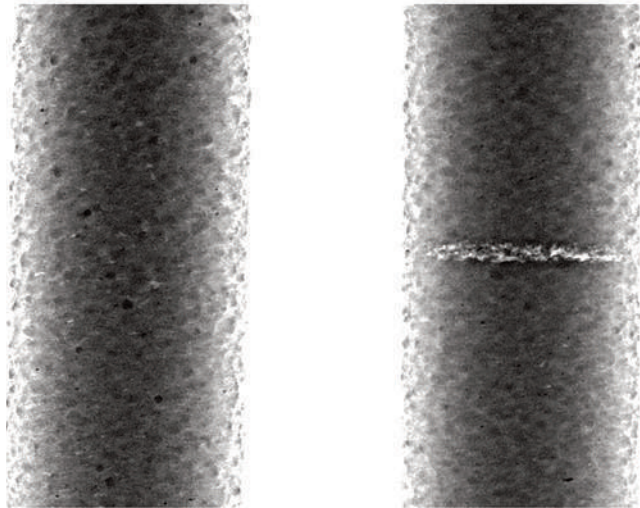


Bild 1 | 2D-Bild einer Referenzprobe ohne Präparation (l.), die mittels additiver Fertigung hergestellt wurde, daneben die präparierte Probe (r.) mit sichtbarem Porenbereich.

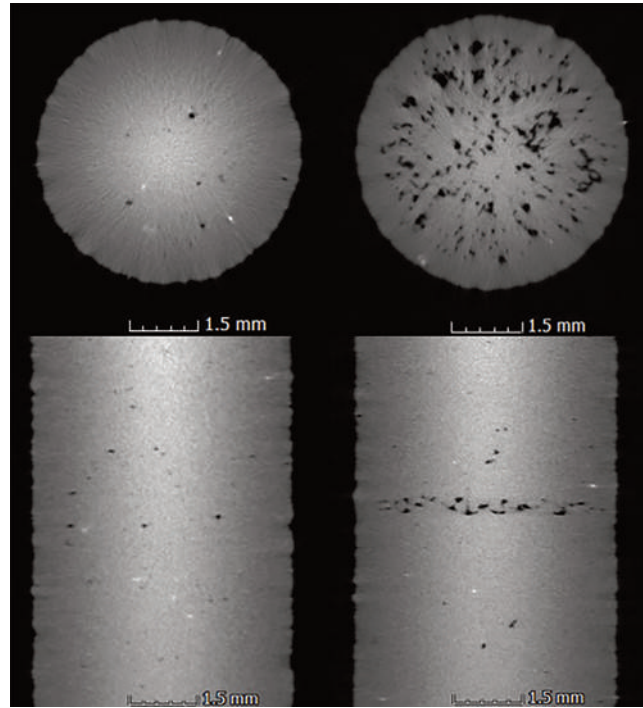


Bild 2 | Es werden orthogonale Schnitte des rekonstruierten Volumens gezeigt, oben Draufsicht unten Seitenansicht, links ist jeweils die fehlerfrei gefertigte Referenzprobe und rechts die Testprobe mit den veränderten Prozessparametern.

Mangelnde Verschmelzung

Inspektion additiv gefertigter Zugproben mittels CT

AUTOR: LENNART SCHULENBURG, HEAD OF SALES & MARKETING, VISICONULT X-RAY SYSTEMS & SOLUTIONS GMBH
BILDER: VISICONULT X-RAY SYSTEMS & SOLUTIONS GMBH

Eine Untersuchung zeigt, dass es mit CT und anschließender Porositätsanalyse möglich ist, fehlerhafte Prozessparameter bei der additiven Fertigung nachzuweisen, die zu mangelnder Verschmelzung führen.

Der folgende Beitrag zeigt ein praktisches Anwendungsbeispiel der Computertomographie (CT) inklusive der Analyse zur Bewertung von Fehlern additiv gefertigter Teile am Beispiel für das selektive Laserschmelzen (SLM) von Metal-

len. Eine typische Fehlerart ist dabei die mangelnde Verschmelzung bzw. nicht richtig erhitztes Pulver in einer oder mehreren Schichten, z.B. beim SLM-Prozess. Ursache ist meist eine fehlerhafte Parametrierung des Druckers, die zu Schwankungen der Leistung des Laser führen. Diese Fehler sind nach dem Drucken von außen nicht sichtbar, da der Laser zunächst einen Konturpfad abfährt, bevor das innenliegende Volumen geschmolzen wird. Hierzu werden zwei verschiedene Parametersätze verwendet. In einer Studie wird nur der Parametersatz des Volumens variiert und die Größe der resultierenden Fehler untersucht. Hierzu

wird ein hochauflösendes CT verwendet. Die beiden Zugproben hat das Günther-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung in Jena mit dem SLM-Verfahren aus AlSi10Mg-Pulver und dem Standard-Parametersatz für Aluminium mit 325W Laserleistung hergestellt. Eine Probe wurde als Referenz verwendet. Bei der Testprobe wurde die Laserleistung auf vier Schichten auf 225W reduziert. Für das CT wurde eine 225kV Mikrofokusröhre und ein Matrixdetektor mit 100µm Pixelgröße verwendet. Für den CT-Scan ergaben sich folgende Parameter: 70kV, 180µA, Vergrößerung M=13, 1.000 Projektionen mit acht Integrationen.

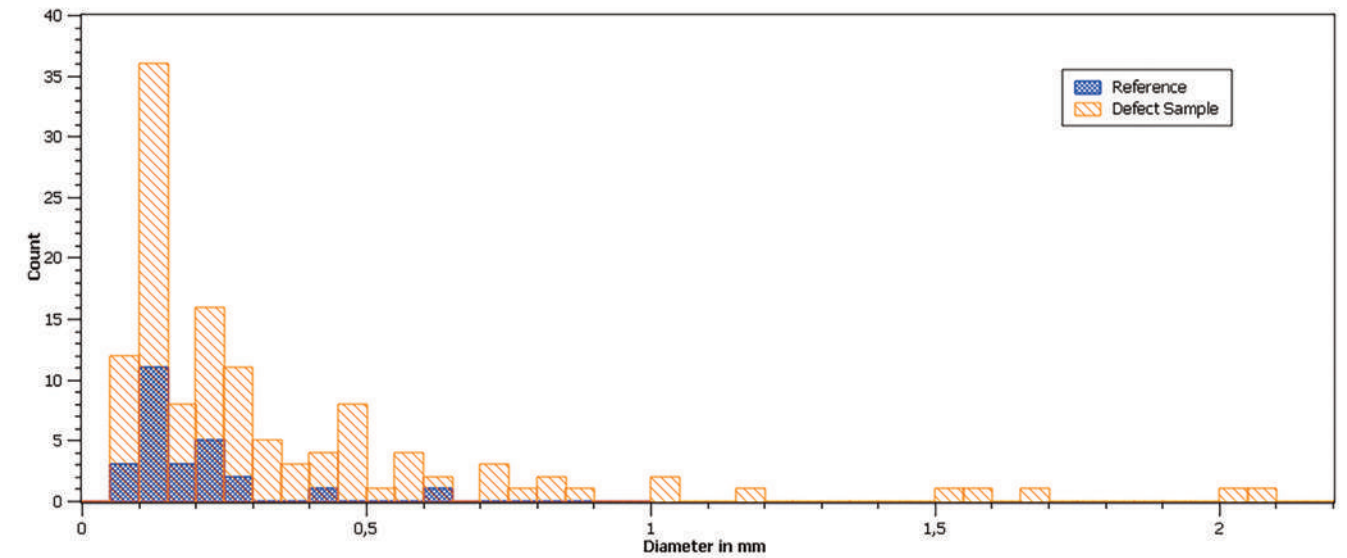


Bild 3 | Histogramm mit Porendurchmesser in Millimeter (blau: Referenz; orange: manipulierte Probe).

Porositätsanalyse

Der fehlerhafte Bereich ist bereits in den 2D-Projektionen sichtbar (Bild 1). Mit den gewählten Einstellungen und Parametern ergibt sich eine Voxelgröße von 16µm. Die Schnitte der CT-Scans sind in Bild 2 dargestellt. Das unvollständig geschmolzene Pulver kann in der Seitenansicht mit dem Auge vom umgebenden Material unterschieden werden. Die Draufsicht zeigt, dass auch in der Referenzprobe einige Poren vorhanden sind, die in kleinerer Anzahl und Größe auftreten. Um dies zu quantifizieren, wurde

eine sogenannte Porositätsanalyse in ähnlich großen Bereichen beider Proben angewendet. Die Software visualisiert die erkannten Poren in Abhängigkeit vom Porenvolumen mittels einer Farbskala. Die 3D-Ansicht zeigt die Form, Ausdehnung und Position der Poren im Inneren des Volumens. Mit dieser Analyse ist es möglich, statistische Daten über die Porengröße und -anzahl zu erhalten. Das Histogramm zeigt die Häufigkeit in Abhängigkeit vom Durchmesser der erfassten Poren in beiden Proben. Die Referenzprobe zeigt eine Häufung von Poren mit einem Durch-

messerbereich von 0,05 bis 0,3mm und zwei Poren bei 0,4 und 0,6mm. Die Testprobe zeigt einen breiteren Bereich mit einer Konzentration zwischen 0,05 und 0,6mm Durchmesser und einer Zunahme der Gesamtporenzahl. Es gibt auch einige Poren mit einem größeren Durchmesser von bis zu 2,1mm. Somit ist der Bereich, der Durchmesser und die Anzahl der Poren mit verschiedenen Prozessparametern korreliert. Die genaue Korrelation wird in zukünftigen Studien mit einer größeren Stichprobe ermittelt. ■

www.visiconsult.de

Anzeige

FARO

FARO VISUAL INSPECT

SCHNELLES ÜBERPRÜFEN IHRER FERTIGUNG IN ECHTZEIT

CONTROL 2019, 7. – 10. Mai
2019, Halle 3 Stand 3401

Leistungsfähige mobile Lösung zur Kontrolle und Optimierung von Produktionsprozessen

- Intuitive Anzeige komplexer 3D-Daten von Bauteilen und Baugruppen auf einem iPad
- Inspektion und Dokumentation während der gesamten Fertigung
- Frühzeitige Fehlererkennung durch Einblicke in den Produktionsprozess in Echtzeit
- Prüfung und Steuerung des Herstellungsprozesses zur Reduzierung von Ineffizienzen bei der Produktion

Visual Inspect AR erweitert die mobile CAD-Anzeige um innovative Augmented Reality!

3D MANUFACTURING
The Measure of Success

Kontaktieren Sie uns: www.faro.com/visual-inspect
Kostenlose Hotline: 00800-3276-7253

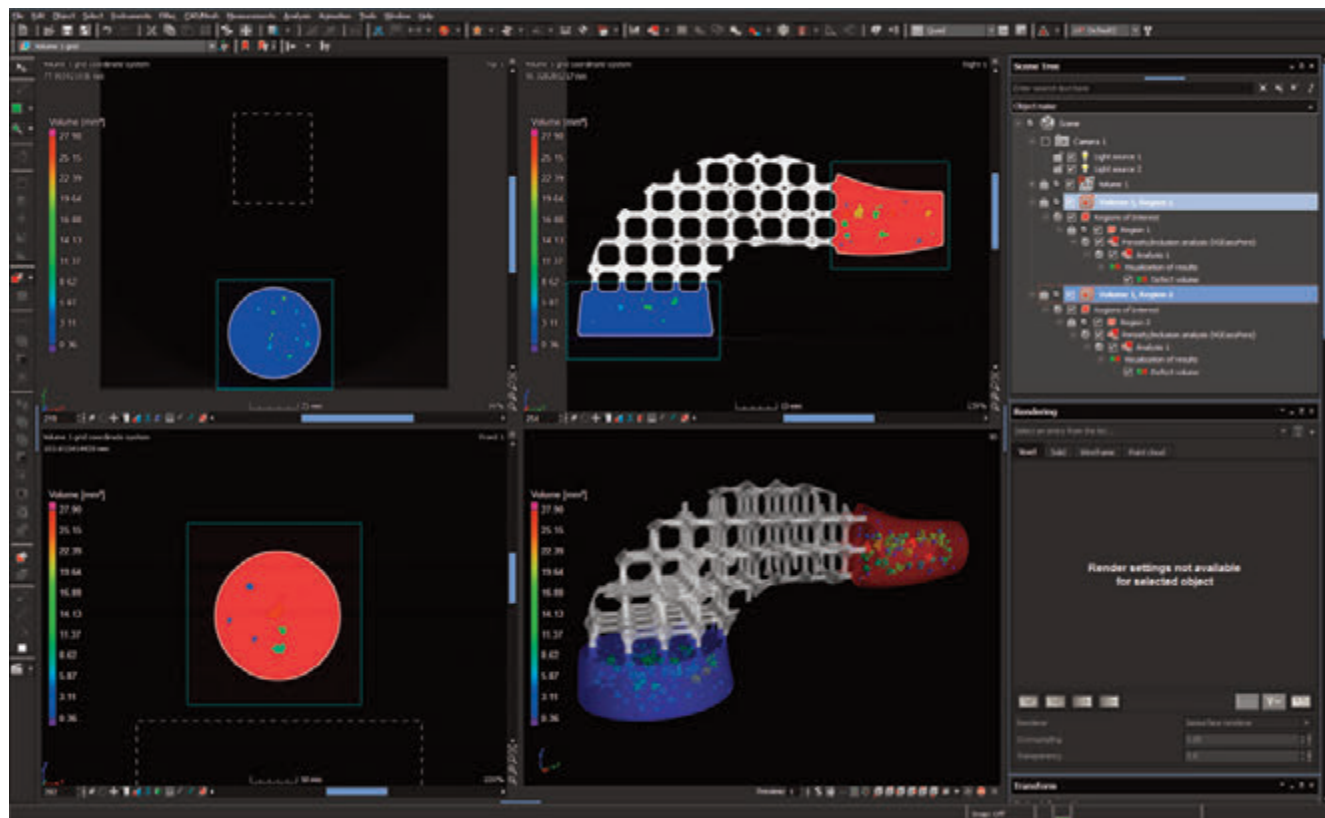


Bild 1 | Szene mit einem rekonstruierten und zu untersuchenden ROIs (rot, blau). Der Szenebaum (r.) listet die Einzelvolumen auf und darunter die jeweils festgelegten Analysen. Eine 3D-Darstellung der Vorschau (u.) dient der räumlichen Orientierung.

ROI im Fokus

Multi-ROI-Rekonstruktion mittels CT-Analysesoftware

AUTOR: RICHARD LÄPPLE, FREIER JOURNALIST | BILDER: VOLUME GRAPHICS GMBH

Oft richtet sich das eigentliche Augenmerk bei der CT auf nur wenige Regionen (ROI). Die CT-Analysesoftware VGStudio Max bietet ab dem Release 3.2.3 eine neue Funktionalität, um gezielt auch nur diese Regionen zu rekonstruieren.

Der Computertomograph liefert zunächst Projektionen, d.h. Rohdaten, die vor der weiteren Analyse zu einem 3D-

Modell rekonstruiert werden müssen. Die Software von Volume Graphics stellt dafür ein Rekonstruktionsmodul zur Verfügung. Bislang erfolgte die Rekonstruktion stets im Vorfeld der Analyse und auf Basis kompletter Bauteile. „Mit VGStudio Max 3.2.3 haben wir die Multi-ROI-Rekonstruktion eingeführt. Mit ihr kann der Nutzer die Rekonstruktion auf zuvor definierte Regions of Interest (ROIs) anwenden, und zwar ausschließlich auf diese. Der Vorteil ist, dass man damit viel Speicherplatz und Rechenzeit spart. Beides bedeutende

Kostenfaktoren“, erklärt Sören Schüller, Product Owner Material Analyses & Product Manager CT Reconstruction bei Volume Graphics. Damit ändert sich auch die bisherige Arbeitsweise: Die Rekonstruktion wird Teil des Workflows zur Bauteilanalyse und ist nicht mehr nur reine Vorarbeit. Indem ausschließlich die relevanten ROIs rekonstruiert werden, entstehen handliche Datenvolumina von oft nur wenigen hundert MB. Im Vergleich dazu liegen die 3D-Modelle kompletter Bauteile häufig im zwei- und dreistelligen Gigabyte-Bereich.

reich. Besonders in Verbindung mit automatischen Auswertungen oder gar Inline-Szenarien werden große Datensätze und die damit erforderlichen langen Rechenzeiten schnell zum Problem, da die Analysen innerhalb einer Taktzeit zu erfolgen haben. So wenig Bytes wie möglich, soviel wie nötig, lautet daher die Devise.

tenfindungen durchführbar, um Details zu separieren. Grobe prozessbedingte Fehler werden bereits sichtbar, etwa größere Materialdefekte, nicht ausgegossene Details, überschüssiges Pulver

CAD-Konstruktion vorgegeben sein, z.B. in Form wichtiger Geometrieelemente mit Funktionsmaßen. Schüller: „Der Mess- oder CAD-Plan lässt sich auf die Vorschau registrieren, so dass die Objekte deckungsgleich im Raum liegen. Der User kann dann verschiedene CAD-Elemente anklicken, um

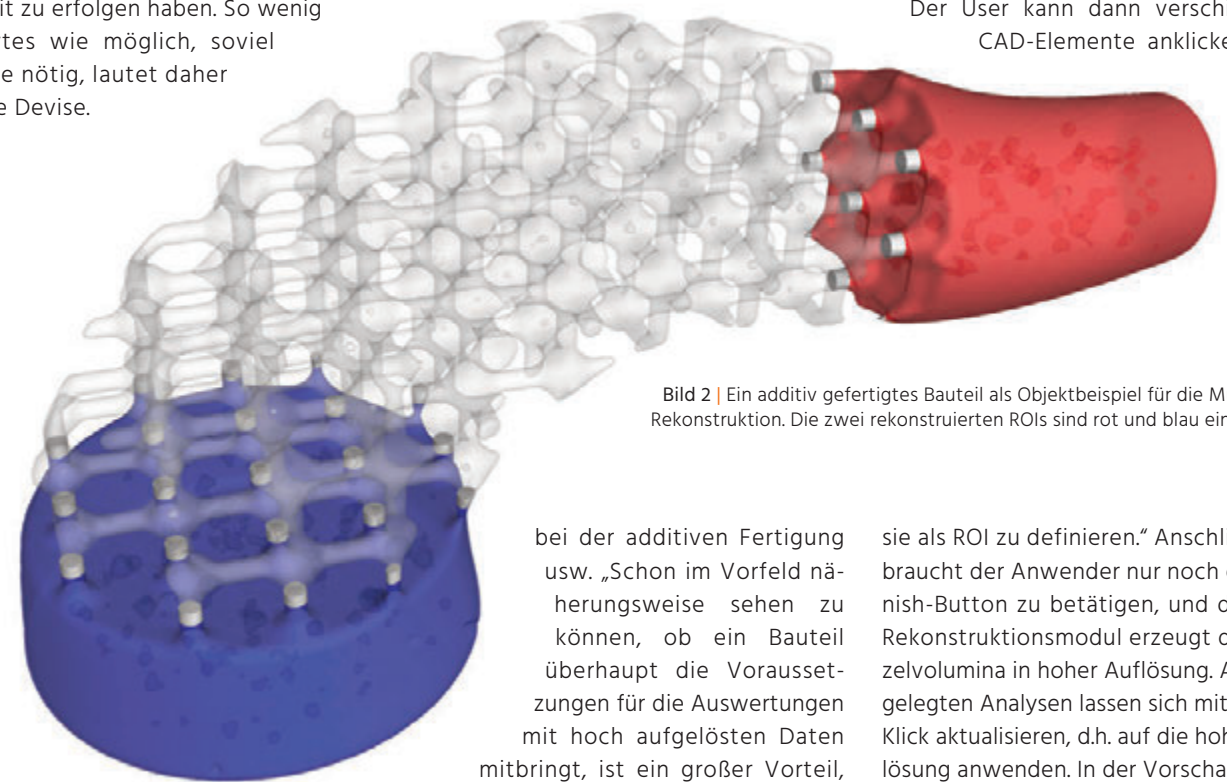


Bild 2 | Ein additiv gefertigtes Bauteil als Objektbeispiel für die Multi-ROI-Rekonstruktion. Die zwei rekonstruierten ROIs sind rot und blau eingefärbt.

Vorschau-Volumen

Ein zentraler Arbeitsschritt bei der Multi-ROI-Rekonstruktion ist die Generierung eines Vorschau-Volumens mit einer maximalen Auflösung von 512^3 Voxel. Zum Vergleich: ein hoch aufgelöstes Volumen liegt bei $2k^3$ Voxel. Das Vorschau-Volumen ist Voraussetzung für den Fokus auf die ROIs, es bietet bereits einen Überblick über das Bauteil selbst und seine Lage im Raum. In VGStudio Max sind sämtliche Funktionen für die Darstellung und Auswertung auch auf die schlanken Vorschauansichten anwendbar. „Wir machen genau genommen nicht nur eine Vorschau, sondern auch so etwas wie eine Vor-Analyse“, erläutert Schüller. Beispielsweise lässt sich das Objekt im Koordinatensystem beliebig ausrichten. Auch sind Kan-

bei der additiven Fertigung usw. „Schon im Vorfeld näherungsweise sehen zu können, ob ein Bauteil überhaupt die Voraussetzungen für die Auswertungen mit hoch aufgelösten Daten mitbringt, ist ein großer Vorteil, der Zeit und Kosten sparen hilft“, betont Schüller. Zeigt das Modell keine groben Fehler, fährt der Nutzer fort. Er kann unter anderem spätere Arbeitsschritte vorbereiten, die sich vielleicht erst jetzt durch die Vorschau konkretisieren. Beispielsweise kann er Analysen anhängen, etwa eine Porenanalyse, oder die Erstellung eines Prüfberichts.

ROI-Definition

Die Definition der einzelnen ROIs erfolgt genauso wie bei hoch aufgelösten CT-Datensätzen. Der Nutzer grenzt einen Teil des Objekts ab oder legt einen bestimmten Grauwertbereich fest, um etwa Metallteile von einer Kunststoffumgebung zu trennen. Lötstellen auf einer Leiterplatte wären hierfür ein Beispiel. ROIs können auch durch einen bereits vorhandenen Messplan oder die

sie als ROI zu definieren.“ Anschließend braucht der Anwender nur noch den Finish-Button zu betätigen, und das CT-Rekonstruktionsmodul erzeugt die Einzelvolumina in hoher Auflösung. Alle angelegten Analysen lassen sich mit einem Klick aktualisieren, d.h. auf die hohe Auflösung anwenden. In der Vorschau noch nicht erkannte Defekte und andere Details werden nun gegebenenfalls sichtbar und können exakt ausgewertet werden.

Deutliche Zeitersparnis

Zeitersparnis und Speicherplatzgewinn bei der beschriebenen Vorgehensweise hängen stark vom Bauteil ab. Bei dem gezeigten Beispiel eines additiv gefertigten, pfeifenförmigen Bauteils beträgt die Dateigröße des Vorschau-Volumens 256MB, die Zeit für seine Generierung liegt bei 4 Sekunden. Die rekonstruierte 3D-Darstellung in hoher Auflösung liegt bei über 16GB und erfordert 4 Minuten. Die beiden ROIs sind in hoher Auflösung dagegen nur 600MB groß und benötigen 40 Sekunden für die Rekonstruktion. ■

www.volumegraphics.com



Halle 7
Stand 7101

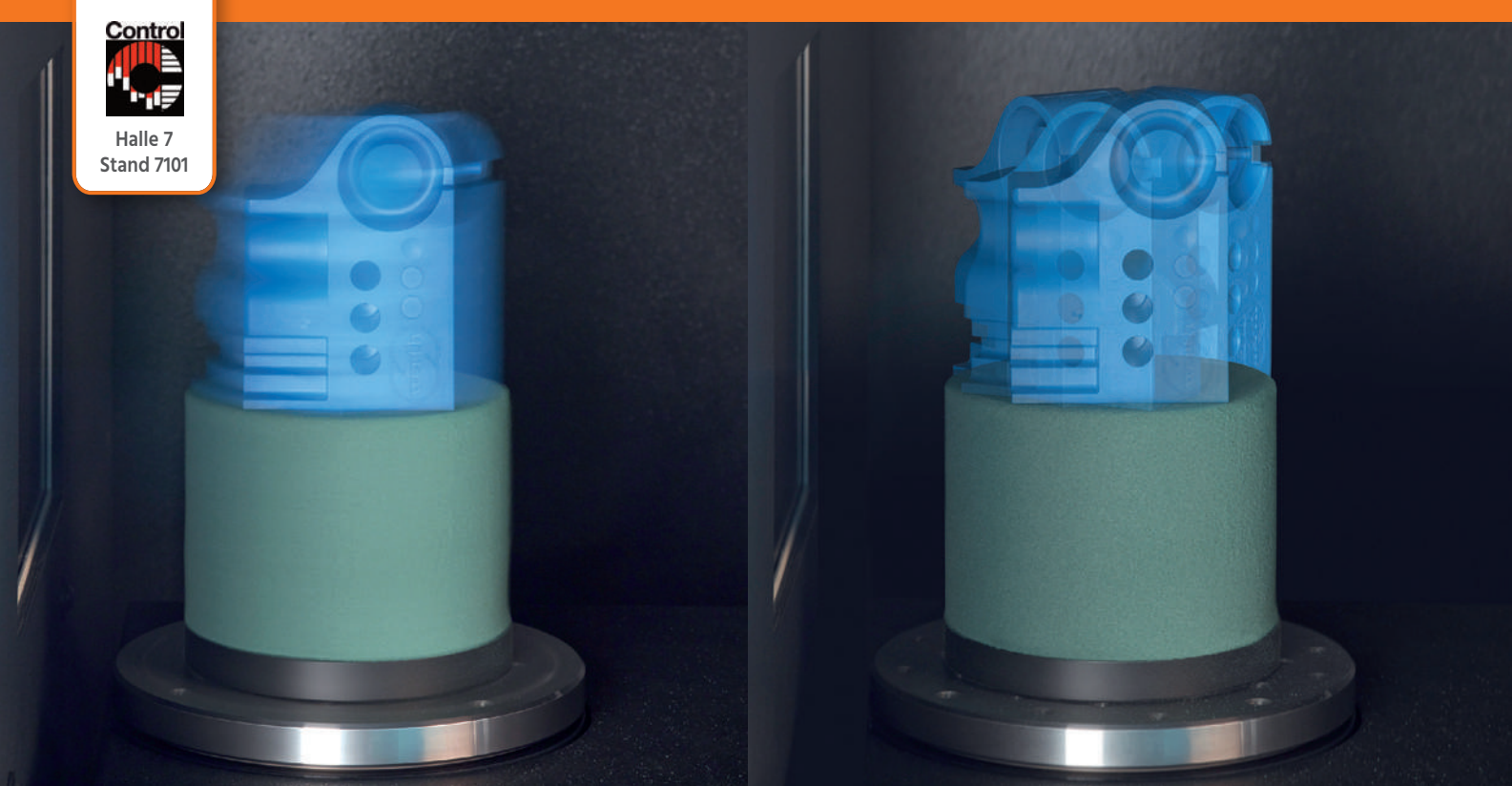


Bild 1 | Die OnTheFly-Tomografie (l.) ermöglicht durch Einsparen der im konventionellen Start-Stopp-Verfahren (r.) auftretenden Totzeiten zum Positionieren des Werkstücks auch Inline-Messungen mit hohen Taktraten.

CT für alle

CT-Kompaktgerät mit großem Messbereich

TEXT UND BILDER: WERTH MESSTECHNIK GMBH

Transmissions-Röntgenröhren im Monoblock-Design ermöglichen leistungsstarke, präzise und kompakte CT-Gerätelösungen. Das TomoScope XS Plus bietet eine Verdoppelung des Messvolumens gegenüber seinem kleinen Bruder und ist auch für Inline-Messungen geeignet.

In der Koordinatenmesstechnik mit Computertomografie (CT) wird aus Röntgen-Durchstrahlungsbildern des Werkstücks in verschiedenen Drehlagen das vollständige Werkstückvolumen rekonstruiert und ermöglicht so eine zerstörungsfreie Erfassung von Innen- und Außengeome-

trien. Mithilfe eines patentierten Subvoluming-Verfahrens werden an den Materialübergängen die Messpunkte berechnet. An der resultierenden Messpunktewolke können auch maschinenfern alle gewünschten geometrischen Eigenschaften gemessen werden. Aufgrund der vollständigen Erfassung des Werkstücks ist die Messzeit weitgehend unabhängig von der Anzahl der zu messenden geometrischen Eigenschaften. Der Zeitaufwand für die Erstbemusterung eines Werkstücks wurde von einigen Tagen mit konventioneller Messtechnik auf einige Minuten mit CT reduziert. Die Messpunktewolke erlaubt außerdem einen 3D-Soll/Ist-Vergleich für das gesamte Werkstück. Durch die farbcodierte Abweichungsdarstellung sind dabei Problemstellen auf einen Blick erkennbar.

Hochwertige CT-Technik preiswert

Bis vor kurzem gab es auf der einen Seite sehr große und leistungsstarke, aber leider auch relativ hochpreisige CT-Koordinatenmessgeräte, die aufgrund der offenen Röntgenröhren zudem noch einen hohen Wartungsaufwand erforderten. Andererseits wurden preisgünstige Geräte mit mäßiger Präzision und eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten angeboten. Seit der Markteinführung des TomoScope XS im Jahre 2017 steht hochwertige CT-Technik in der Preisregion konventioneller Koordinatenmesstechnik zur Verfügung. Die Geräte der TomoScope XS Baureihe vereinen viele Vorteile verschiedener Geräteklassen. Das Monoblock-Design von Röhre, Generator

und Vakuumerzeugung gewährleistet nicht nur eine hohe Auflösung bei hoher Leistung, sondern die Röntgenröhre ist auch nahezu wartungsfrei und das Gerät damit praktisch durchgehend verfügbar bei technisch unbegrenzter Lebensdauer. Aus der Röhrenspannung von 130 oder 160kV folgt ein breites Einsatzspektrum für Kunststoff- und Metallwerkstücke. Die Aufrüstung von Leistung und Röntgenspannung kann am Aufstellort durchgeführt werden. Eine hochpräzise luftgelagerte Drehachse sorgt für geringe Messunsicherheiten.

Verdoppelung des Messvolumens

2019 stellt Werth Messtechnik ein weiteres Gerät der TomoScope-XS-Baureihe vor. Das TomoScope XS Plus bietet unter anderem eine Verdoppelung des Messvolumens gegenüber dem TomoScope XS. Mittels Rastertomografie werden nacheinander Durchstrahlungsbilder der verschiedenen Werkstückbereiche aufgenommen und die so entstandene Bilderserie für jede Drehlage erfasst. Aufgrund der präzisen Koordinatenachsen kann daraus bei der Auswertung ein exaktes Gesamtvolumen generiert werden. Auf diese Weise lässt sich der Gesamtmessbereich auf ein Mehrfaches der Sensorfläche erweitern, sodass größere Werkstücke bis ca. 450mm Länge gemessen werden können. Alternativ besteht die Möglichkeit, kleinere Objekte mit hoher Auflösung oder viele kleine Objekte gemeinsam mit reduzierter Messzeit zu erfassen. Bei dem neuen Gerät sind sowohl X-Rastern entlang der Drehachse und Y-Rastern senkrecht zur Drehachse als auch eine Kombination der beiden Betriebsarten möglich. Indem die Vergrößerung auf das notwendige Maß erhöht und das gewünschte Messvolumen durch Rastertomografie erfasst wird, lassen sich so Werkstückvolumen mit beliebig einstellbarer Auflösung in allen Koordinatenachsen (praktisch derzeit bis 60Mrd. Voxel) generieren. Messungen von großen Kunststoffwerkstücken sind ebenso möglich wie die von 3D-Druck-Teilen.



Bild 2 | Das TomoScope XS Plus bietet einen großen Messbereich bei kleinem Flächenbedarf.

Schnelles Messen für Inline-Anwendungen

Sowohl das TomoScope XS als auch das TomoScope XS Plus sind auch für den Inline-Einsatz geeignet. Um den Geschwindigkeitsanforderungen zu entsprechen, werden in der Betriebsart OnTheFly-Tomografie die Totzeiten zum Positionieren des Werkstücks durch kontinuierliches Drehen der Geräteachse vermieden. Durch Rekonstruktion des Werkstückvolumens in Echtzeit parallel zur Messung und eine bis zu 50x beschleunigte Auswertung ermöglicht das Gerät Messungen im Fertigungstakt. Platzbedarf und Gewicht sind gering und erleichtern die Wahl des Aufstellortes. CAD-Modell, Volumendaten, Messpunktewolke, Volumenschnitte und ge-

messene geometrische Eigenschaften werden in der Messsoftware WinWerth gemeinsam dreidimensional dargestellt, sodass alle Informationen zur ergonomischen Bedienung und Datenauswertung zur Verfügung stehen. Die Messergebnisse können sowohl zur Bestimmung geometrischer Eigenschaften, wie Maße oder Form-/Lagetoleranzen sowie zur Inspektion verwendet werden. Eine weitgehend automatische Korrektur von Kunststoffspritzguss-Werkzeugen oder Vorgabedaten für den 3D-Druck ist mit WinWerth FormCorrect ebenfalls möglich. Durch die Prozessoptimierung mit häufig nur einer Korrekturschleife erreicht man zudem eine deutliche Reduktion der Entwicklungskosten. ■

www.werth.de

RÖNTGEN & CT

KAMERAS
SYSTEME
PREDICTIVE MAINTENANCE



Industrial X-ray Camera

The WidePix 2(1)x5 MPX3 camera consists of either 2x5 or 1x5 Medipix3 devices. Each pixel has two integrated 12bit digital counters and two energy discrimination thresholds. Both counters can be joined to a single 24bit counter providing enhanced dynamic range. The camera can be constructed with Si or CdTe edgeless sensor tiles. This allows placing all tiles tightly together from all sides.

Thus the whole imaging area of the camera is fully sensitive to the radiation. The minimum detectable energy is typically 5keV in case of X-ray photons. The intrinsic spatial resolution of the camera is defined by pixel size which is 55µm. The pixels situated on the border of tiles are two times larger in one direction. The corner pixels of tiles are two times larger in both directions.

Advacam s.r.o.
www.advacam.com

Kontraststarker Röntgendetektor



Der GOM CT macht feinste Details im gesamten Bauteil sichtbar und erfasst komplexe Bauteile in einem Scanvorgang. Seine Stärke spielt das System vor allem bei der Digitalisierung von kleineren Kunststoff- und Leichtmetallteilen aus. Ein kontraststarker 3k-Röntgendetektor erzeugt ein sehr feines Pixelraster (3.008x2.512 Pixel). Eine 5-Achs-Kinematik mit integriertem Zentriertisch ermöglicht das Bauteil optimal im Messvolumen zu positionieren. Innerhalb des Messfelds (240x400mm) können auch mehrere Objekte gleichzeitig pro Scanvorgang gemessen werden. Wie bei GOM üblich sind die Ansteuerung des Gerätes und die messtechnische Auswertung der Daten in einer einzigen Software kombiniert.

GOM GmbH
www.gom.com

Kombination Scanner und CT

Basis des SHR CT 130 Hybrid ist der CT-Scanner SHR CT 130, der um eine optische Messeinrichtung ergänzt wird, mit welcher die Werkstückoberfläche photogrammetrisch erfasst werden kann. Die CT liefert zum einen hochpräzise 3D-Volumeninformation. Zudem können optisch unzugängliche Bereiche abgebildet werden. Die optische 3D-Oberflächenerfassung wiederum ist sowohl zeitlich als auch energetisch effizienter. Zusätzlich kann die Werkstückfarbe erfasst werden. Ideal zur Untersuchung geeignet sind



Werkstücke mit einem Kugel-Durchmesser von bis zu 100mm aus Kunststoff oder Keramik sowie kleinere Metallteile oder Komposite aus diesen Materialien.

Shake GmbH
www.shake-gmbh.de

Predictive Maintenance für Inline-Röntgensysteme

Das Röntgensystem X Line 3D erhält in seiner Maschinensoftware eine neue App. Das System erstellt damit vorausschauend nutzungsbasierte Wartungspläne und überwacht sich selbstständig. Das bisherige Serviceheft mit Wartungsplan und Protokoll wird mit der neuen App vollständig digitalisiert. Das sorgt für mehr Transparenz und ermöglicht die

gleichzeitige Überwachung mehrerer Maschinen auf einen Blick. Somit werden Wartungen besser planbar, Ausfallzeiten reduzieren sich. Die Service&Wartungs-App ist verfügbar in der Maschinensoftware Pilot Inspect Version 3.4 für das Inline-Röntgensystem X Line 3D.

Göpel Electronic GmbH
www.goepel.com



Bild 1 | Durch die Aufnahme mit einer speziellen Handyhülle bekommt der Anwender durch die FoodPhone-App sofort eine wissenschaftliche Analyse seiner Mahlzeit sowie eine Nährwerttabelle.

FoodPhone

Vision-Technologien und KI verwandeln Handys in ein Food-Analysegerät

AUTORIN: UTE HÄUßLER, CORPORATE EDITOR, FRAMOS GMBH | BILDER: FOODPHONE

Das amerikanische Startup FoodPhone hat eine Handyhülle und App entwickelt, die über ein einfaches Bild mit dem Smartphone den Nährstoffgehalt einer Mahlzeit sofort und wissenschaftlich exakt erkennt.

Die FoodPhone-Applikation basiert auf der Intel-RealSense-3D-Technologie und bestimmt das Volumen, die Textur und die Form aller Arten von Lebensmitteln mit nur einem einzigen Bild. Neben dem Zählen von Kohlenhydraten und Kalorien erkennt das Embedded Vision-Case die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln anhand ihrer

chemischen Zusammensetzung und zeigt diese dem Anwender sofort als vertraute Nährwerttabelle an. Die Qualität, die Frische und der Reifegrad von Lebensmitteln können so mit einem Blick direkt im Geschäft überprüft werden, da NIR-Funktionen sowohl sichtbare als auch unsichtbare kleine Fehler bzw. Druckstellen erkennen.

Smartphone erstellt Nährwerttabelle

Heutige Smartphones haben eine gute Kamera, einen Internet-Zugang und verfügen über leistungsstarke Prozessoren, die Algorithmen der künstlichen Intelligenz (KI) verarbeiten können. Die Idee von FoodPhone ist es, Smartphones in Diät-Helfer zu verwandeln, welche Le-

bensmittel direkt auf dem Teller analysieren. Die FoodPhone-App mit ihrer patentierten Spectrapixel-Technologie nimmt dazu ein Bild auf, verbindet sich mit der firmeneigenen cloudbasierten KI und erkennt den Inhalt der Mahlzeit – insbesondere die chemische Zusammensetzung, die Portionsgröße in Gramm sowie die Qualität und Haltbarkeit. Die App kann mehrere Sorten Essen auf dem Teller unterscheiden und auch zubereitete Speisen wie etwa Kartoffelbrei erkennen. Dies leisten mehrere multispektrale Kameras und NIR-Sensoren, welche in einer handelsüblichen Handyhülle integriert sind. Der Nutzer erhält sofort eine wissenschaftliche Analyse seiner Mahlzeiten. Die Analyse liefert Details über die Kohlenhydrate, Fette, Proteine und andere

Nährstoffe sowie die exakte Portionsgröße von Mahlzeiten. Durch die Kombination verschiedener Bildverarbeitungstechnologien und KI identifiziert das FoodPhone die präzise Menge und Zusammensetzung von Lebensmitteln. Die Nutzer müssen dazu weder Daten eingeben, noch ihr Essen berühren oder die Menge abschätzen. Und sie bekommen das Ergebnis sofort. Die App liefert Nährwertangaben mit einer Genauigkeit von über 90 Prozent.

Intel Realsense Kamera als Basis

„Ursprünglich habe ich nur einen einfachen Weg gesucht, Kalorien zu zählen“, erzählt Christopher Mutti, Gründer und CEO von FoodPhone. Als leidenschaftlicher Hockeyspieler war er gezwungen, auf seine Ernährung zu achten, sein Gewicht und die Kalorien unter Kontrolle zu halten. In analogen Zeiten oder später mit Hilfe von Computer und Internet war das Kalorienzählen für ihn nicht nur ungenau, sondern auch äußerst kompliziert und dauerte (zu) lang. Der gelernte Maschinenbauingenieur wollte auf einfache Weise sehen, was und wie viel er isst. Die Idee, eine Mahlzeit mit einem einzigen Bild von einer Kamera oder einem Handy zu analysieren, hatte er schon um die Jahrtausendwende, doch die Technik war damals noch nicht so weit. 2013 hatte sich aber die Rechenleistung von Smartphones bereits so weit entwickelt, dass sie komplexe Algorithmen verarbeiten konnte, und durch Projekte wie ImageNet der Stanford University, war auch eine Vision-basierte KI-Technologie verfügbar. Zusammen mit einem Team von erfahrenen Wissenschaftlern aus den Bereichen Neuronale Netzwerke & KI, 3D- sowie Hyperspectral-Bildverarbeitung sowie erfahrenen Ingenieuren im Bereich Kamera- und Objektivdesign beschloss Mutti, Patente zu entwickeln, um seine Idee in die Tat umzusetzen. Der erste Prototyp, liebevoll als Million Dollar Blue Box bezeichnet, wurde aus off-the-shelf Komponenten gebaut und



Bild 2 | Das über der Arbeitsplatte montierte FoodPhone-Gerät scannt fertig zubereitete Speisen.

maß noch 8x7x3 Zoll. Die Box war die kleinste damals machbare Kombination von 3D, RGB und NIR, die reinen Materialkosten lagen aber bei ca. 3.000 USD. Es dauerte noch mehr als fünf Jahre, bis der technologische Fortschritt die Leistung, Größe und auch Erschwinglichkeit brachte, um FoodPhone zu einer praktischen Lösung für das tägliche Leben zu machen. Mutti und sein Team haben mit der Intel Realsense Kamera das perfekte Produkt in Größe und Preis gefunden, um die notwendigen Daten für die Erkennung und Analyse der Lebensmittel zu liefern. Die Kameras werden dazu in eine Handyhülle eingebettet, die Größe und das Aussehen des Cases bleibt dabei fast unverändert. So kann die FoodPhone-Handyhülle heute bereits zu einem Einzelhandelspreis von wenigen hundert Dollar angeboten werden. Nach dem Kauf wechseln die Nutzer einfach ihre Handyhülle, laden die App herunter und können sofort beginnen, Fotos ihrer Mahlzeiten zu machen. Das Handy zeigt innerhalb von Sekunden die genauen Nährwerte an.

KI kombiniert Vision-Daten

Die FoodPhone-Applikation nutzt multispektrale und 3D-Bildverarbeitung, um die Nährstoffe sowie das Volumen und

die Portion präzise zu identifizieren. Das Team um Mutti entwickelte die notwendige Software ohne einen Marker als Referenz im Sichtfeld des Visionssystems. Die Ingenieure entschieden sich für die Intel D435 Realsense Tiefenkamera, da es sich um eine USB-Kamera handelt, die aus einem Stereo-Paar, einer RGB-Kamera und einem IR-Projektor besteht. Mutti hält für die Erzeugung hyperspektraler Bilder durch die Zusammenführung des Outputs mehrerer Kameras und verschiedenartiger Visiondaten mehrere Patente. Das Bildverarbeitungssystem geht auf dieselbe Art vor, wie auch ein Mensch sein Essen betrachtet: Farbe ist das erste Element, welches ihm auffällt. FoodPhone verwendet zunächst die RGB-Kamera, um die Farben auf dem Teller zu identifizieren. Dann erzeugt die Stereo-Kamera die 3D-Daten, um Form, Umriss und Textur der einzelnen Lebensmittel zu identifizieren. Die 3D-Rohdaten geben Maße und Gesamtvolumen oder die Portionsgröße des Essens an. Mit NIR-Daten, die von mehreren Kameras und Sensoren aufgenommen wurden, sind die FoodPhone-eigenen Algorithmen in der Lage, die chemische Zusammensetzung eines Lebensmittels auszuwerten. Dazu wird ein Overlay von mehr als zehn Bildern und ihrer Rohdaten in sichtbares Licht, Farbe, Spektraldaten

und 3D-Informationen unterteilt. Aus den optischen, spektralen und physikalischen Informationen werden dann die spezifischen und individuellen Eigenschaften eines jeden Lebensmittels identifiziert. Anhand dieser Spektralprofile wird jedes Essen eindeutig bestimmt, da es einen einzigartigen spektralen Fingerabdruck besitzt. „Wir haben mehrere Millionen Bilder verwendet, um unsere KI-Algorithmen zu trainieren“, so Mutti. Um die Nährwerttabellen und das Gewicht richtig berechnen zu können, müssen Farbe, Textur, spektrale Signatur und Volumen eines Lebensmittels übereinstimmen. Die Rohbilddaten werden zunächst von einem Intel Edison, einem kleinen SoC, verarbeitet, um Kohlenhydrate, Proteine, Fette und Wassergehalt zu identifizieren. Von dort aus werden alle gesammelten Informationen in die Cloud übertragen und laufen durch die KI-basierte FoodPhone-Datenbank. Das Smartphone empfängt die Ergebnisse und zeigt sie als Nährwerttabelle auf dem Handy-Display an.

Die Technologie kann noch mehr

Die FoodPhone-Technologie hilft Menschen, Lebensmittel im Alltag zu analysieren – nicht nur bei einer Diät. Beim Einkaufen im Supermarkt zeigt einem die App die frischesten und gesündesten Produkte im Regal. In Echtzeit bekommen die Verbraucher alle Informationen zu Inhaltsstoffen, Qualität und Frische auf ihrem Smartphone angezeigt. Menschen mit Lebensmittelallergien können die angegebenen Inhaltsstoffe ihrer Lebensmittel überprüfen und müssen keine kryptische Zutatenlisten entschlüsseln. Ein einfacher Handy-Shot der Lebensmittel liefert eine detaillierte Liste der Zutaten und eine genaue Haltbarkeit. Die NIR-Daten helfen unabhängig vom Mindesthaltbarkeitsdatum des Produkts, seine Reife, kleine Fehler und eventuelle Bakterien zu erkennen. In zukunftsweisenden Smart-Home-Szenarien kann die Technologie von FoodPhone in jede Haushaltsküche eingebaut sein. Montiert über der Arbeitsplatte könnte eine kleine Kamera jedes Lebensmittel oder die einzelnen Zutaten einer Mahlzeit scannen. Der Benutzer erhält direkt während der Zube-

Vegetable Spectral Profiles

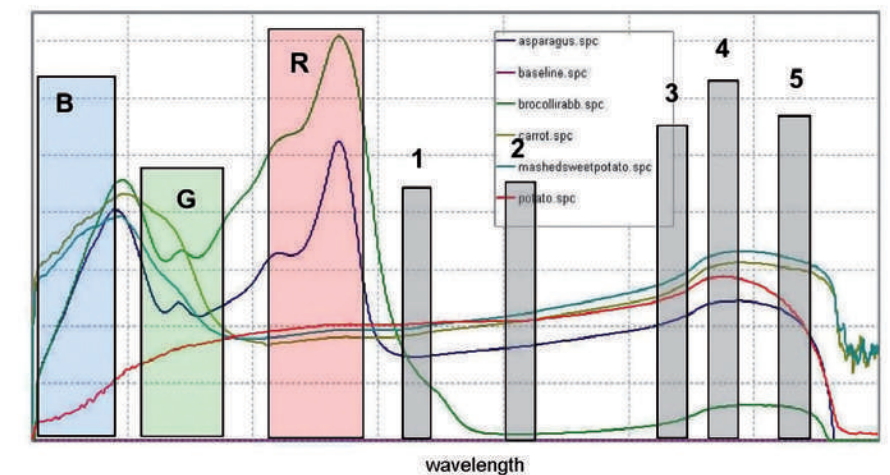


Bild 3 | Die mit dem FoodPhone aufgenommenen Spektralprofile erlauben einen einzigartigen Fingerabdruck und ermöglichen so die Erkennung von Gemüse oder Fleisch.

reitung eine wissenschaftliche Analyse seiner Zutaten und die zusammengefasste Nährwerttabelle. Darüber hinaus kann die Software automatisch die wöchentliche Einkaufsliste des Benutzers oder dessen Lieferdienst-Bestellung aktualisieren. Ein intelligenter IoT-Kühlschrank könnte mit der neuen Technologie die verbrauchten Lebensmittel und ihre Haltbarkeit verfolgen, sowie ebenfalls direkt mit den Einkaufs- und Lieferlisten abgleichen. Des Weiteren kann die Bildverarbeitungs- und KI-basierte Überprüfung von Lebensmitteln Lebensmittelbetrug bekämpfen und die wahren Inhaltsstoffe aufzeigen.

www.framos.com

- Anzeige -



Die Teilnehmer der Expertenrunde auf dem VDMA Forum (v.l.): Dr.-Ing. Peter Ebert (inVISION), Dr. Olaf Munkelt (MVTec Software), Andreas Waldl (B&R), Peter Keppler (Stemmer Imaging), Rainer Schönhaar (Balluff), Dr. Josef Papenfort (Beckhoff) und Dr. Klaus-Henning Noffz (Silicon Software)

SPS Goes Vision

SPS & Bildverarbeitung: Wie geht es weiter? – Teil 2/2

Die Welten der Automatisierung und Bildverarbeitung wachsen immer stärker zusammen. Wo aber stehen wir aktuell? Um dies zu klären, fand eine Podiumsdiskussion auf dem VDMA Forum während der SPS IPC Drives 2018 statt. Im zweiten Teil unserer Serie geht es um die Themen Usability und Echtzeit.

inVISION Kann man Bildverarbeitung sicher im Sinne von IEC61508 SIL1234 machen, das heißt, erkennt sie 100 Prozent aller Bilder richtig?

Peter Keppler (Stemmer Imaging): Das Kamerasystem ist ein Sensor und somit nur ein Betriebsmittel innerhalb des Sicherheitskreises. Die IEC61508 betrachtet jedoch das Gesamtsystem einschließlich der Steuerungselemente und Aktoren.

Andreas Waldl (B&R): Sicherheitstechnik im Vision-Bereich muss und wird kommen. Derzeit haben wir die 2D-Technik mit Vision-Algorithmen bereits vollständig integriert. Es gibt aber weitere Technologien wie Hyperspektral Imaging und 3D sowie die Sicherheitstechnik. Ich kann Ihnen nicht sagen, was wir wann haben werden, aber wir schauen uns bereits heute alle diese Themen an.

Dr. Josef Papenfort (Beckhoff): Sicherheitstechnik mit Vision ist eine konkrete Aufgabe für die Zukunft, aber auch der Bereich 3D ist spannend.

inVISION Bei einer Bildverarbeitung kann es um Hunderte von Parametern gehen. Welche Konzepte ermöglichen hier eine Vereinfachung der Systeme?

Keppler: Wenn es um Applikationen geht, die sich gut in intelligente Systeme oder einem Controller implementieren lassen, kommt man natürlich mit deutlich weniger Parametern aus. Wir sollten aufpassen, dass wir nicht immer zuerst

die komplexesten Themen angehen. Es gibt viele Applikationen, die man mit nur wenigen Parametern sehr gut lösen kann, und die sich auch über Apps einfach realisieren lassen.

inVISION Was versteht ein Steuerungshersteller unter Echtzeit-Bildverarbeitung und Synchronisation?

Papenfort: Bei uns bedeutet Echtzeit die Möglichkeit in Mikrosekunden-Genauigkeit zu synchronisieren. Das gilt natürlich auch zum Triggern einer Kamera oder Beleuchtung. Bildverarbeitungsalgorithmen können aber auch auf aktuellen Rechnerarchitekturen Millisekunden brauchen um ein Ergebnis zu liefern. Aber alle Algorithmen werden in Echtzeit ausgeführt und sind synchron zu PLC und Motion.

Waldl: Wir sprechen von einer mikrosekundengenauen Synchronisierung zwischen Kamera, Beleuchtung, Steuerung und Antrieben sowie einem Jitter von 100ns. Nur so lassen sich Bildeinzug und

Waldl: Es geht darum, das Lösen der kompletten Bildverarbeitungslösung so einfach wie möglich zu machen. Daher haben wir die komplette Bildverarbei-

die man benötigt, um das Verständnis für die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, werden immer größer. Gleichzeitig steigt aber damit auch die Akzeptanz der Sys-

mik konzentriert. Wenn wir zukünftig einen Skalierungseffekt haben wollen, müssen auch die Benutzeroberflächen nachziehen. Allerdings haben wir die Möglichkeit, beide Bereiche zu trennen, weil es im Grunde völlig verschiedene Aufgaben sind. Derjenige, der eine gute Algorithmik entwickelt, muss nicht unbedingt auch eine gute Benutzeroberfläche

» Die Investitionen, die man benötigt, um das Verständnis für die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, werden immer größer. Gleichzeitig steigt aber damit auch die Akzeptanz der Systeme. «

Dr. Olaf Munkelt, MVTec Software

tung in die vorkonfigurierten Software-Bausteine von mapp Vision integriert. Diese kommunizieren wiederum automatisch mit allen anderen mapp-Bausteinen. Wenn ich es schaffe, ein Licht einfach zu parametrieren, z.B. den Winkel der Beleuchtung zu parametrieren und softwaremäßig wiederholbar genau einzustellen oder Systeme in der Maschinenvisualisierung ohne ein zusätzliches Bedienterminal darstellen kann, da es Bestandteil der Visualisierung ist, dann habe ich die Usability für den Maschinenbauer deutlich vereinfacht.

Papenfort: Für die Einstellung der Kamera und die Kalibrierung brauchen wir Wizards. Das macht man nicht in den einzelnen Parametern, sondern man hat dafür entsprechende Tools, die das für einen erledigen. Für die Anwendung der Algorithmen stellen wir Funktionsbausteine zur Verfügung, die jeder SPS-Programmierer kennt. Der Programmierer muss also nicht C++ oder eine grafische Programmiersprache erlernen. Er nutzt die Programmiersprachen, die er schon aus der SPS kennt: IEC61131-3.

Munkelt: Auch Smartphone-Apps haben unterschiedliche Bedienkonzepte. Benutzerfreundlichkeit hat also verschiedene Facetten und ist ein Prozess. Dieser bedingt, dass wir Techniker stärker lernen müssen zuzuhören, was die Anwender gut finden. Es ist nicht mehr wie vor zehn Jahren, als sie eine Oberfläche für XP geschrieben haben und die so bis in alle Ewigkeit geblieben ist. Die Investitionen,

teme. Man muss unterscheiden zwischen dem, was quasi die Algorithmik einem liefert und zwischen dem, was das Frontend zum Benutzer ist. Es gibt nicht mehr den Zwang, die One-Size-Fits-All Benutzeroberfläche zu haben. Die Anwender sind heute viel eher bereit eine neue Benutzeroberfläche zu akzeptieren, denn das sind sie bereits von ihrem Smartphone gewöhnt.

inVISION Ist es nicht gerade der Charme für die Anwender, dass er zukünftig Bildverarbeitung aus einer gewohnten SPS-Umgebung machen kann?

Munkelt: Wir alle möchten gerne das verwenden, was wir schon seit Jahren nutzen. Mir geht es aber darum, dass Ökosysteme wahnsinnig viele Aspekte vereinen. Den Spagat, den diese Systeme machen müssen, ist Anwender anzusprechen, die damit sowohl Motion Control als auch Vision-Aufgaben machen möchten.

Noffz: In der Bildverarbeitung haben wir uns bisher immer auf die Algorithmen

herstellen. Damit komme ich wieder auf OPC UA Vision. Wir haben zukünftig die Möglichkeit, über eine standardisierte Beschreibung die Ergebnisse eines Bildverarbeitungssystems zu bekommen, d.h. es gibt Firmen, die konzentrieren sich alleine auf die Algorithmik und stellen anschließend die Ergebnisse als eine Art Datenblock zur Verfügung. Daneben gibt es Firmen, die diese Blöcke in ihre Ökosysteme aufnehmen und dort in den gewohnten Nutzerumgebungen darstellen. Das ist eine geschickte Verbindung zwischen dem Algorithmik-Know-how der Bildverarbeiter und den großen Ökosystemen der Automatisierer. (peb) ■

www.br-automation.com/vision
www.balluff.com
www.beckhoff.de
www.mvtec.de
silicon.software
www.stemmer-imaging.com

Teilnehmer der Expertenrunde

B&R – Andreas Waldl, Produktmanager Integrated Machine Vision
 Balluff – Rainer Schönhaar, Produktmanager Machine Vision
 Beckhoff Automation – Dr. Josef Papenfort, Produktmanager Twincat
 MVTec Software – Dr. Olaf Munkelt, CEO
 Silicon Software – Dr. Klaus-Henning Noffz, CEO
 Stemmer Imaging – Peter Keppler, Director of Corporate Sales



Waldl: Es geht darum, das Lösen der kompletten Bildverarbeitungslösung so einfach wie möglich zu machen. Daher haben wir die komplette Bildverarbei-

die man benötigt, um das Verständnis für die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, werden immer größer. Gleichzeitig steigt aber damit auch die Akzeptanz der Sys-

mik konzentriert. Wenn wir zukünftig einen Skalierungseffekt haben wollen, müssen auch die Benutzeroberflächen nachziehen. Allerdings haben wir die

Möglichkeit, beide Bereiche zu trennen, weil es im Grunde völlig verschiedene Aufgaben sind. Derjenige, der eine gute Algorithmik entwickelt, muss nicht unbedingt auch eine gute Benutzeroberfläche

» Die Investitionen, die man benötigt, um das Verständnis für die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, werden immer größer. Gleichzeitig steigt aber damit auch die Akzeptanz der Systeme. «

Dr. Olaf Munkelt, MVTec Software

tung in die vorkonfigurierten Software-Bausteine von mapp Vision integriert. Diese kommunizieren wiederum automatisch mit allen anderen mapp-Bausteinen. Wenn ich es schaffe, ein Licht einfach zu parametrieren, z.B. den Winkel der Beleuchtung zu parametrieren und softwaremäßig wiederholbar genau einzustellen oder Systeme in der Maschinenvisualisierung ohne ein zusätzliches Bedienterminal darstellen kann, da es Bestandteil der Visualisierung ist, dann habe ich die Usability für den Maschinenbauer deutlich vereinfacht.

Papenfort: Für die Einstellung der Kamera und die Kalibrierung brauchen wir Wizards. Das macht man nicht in den einzelnen Parametern, sondern man hat dafür entsprechende Tools, die das für einen erledigen. Für die Anwendung der Algorithmen stellen wir Funktionsbausteine zur Verfügung, die jeder SPS-Programmierer kennt. Der Programmierer muss also nicht C++ oder eine grafische Programmiersprache erlernen. Er nutzt die Programmiersprachen, die er schon aus der SPS kennt: IEC61131-3.

Munkelt: Auch Smartphone-Apps haben unterschiedliche Bedienkonzepte. Benutzerfreundlichkeit hat also verschiedene Facetten und ist ein Prozess. Dieser bedingt, dass wir Techniker stärker lernen müssen zuzuhören, was die Anwender gut finden. Es ist nicht mehr wie vor zehn Jahren, als sie eine Oberfläche für XP geschrieben haben und die so bis in alle Ewigkeit geblieben ist. Die Investitionen,

teme. Man muss unterscheiden zwischen dem, was quasi die Algorithmik einem liefert und zwischen dem, was das Frontend zum Benutzer ist. Es gibt nicht mehr den Zwang, die One-Size-Fits-All Benutzeroberfläche zu haben. Die Anwender sind heute viel eher bereit eine neue Benutzeroberfläche zu akzeptieren, denn das sind sie bereits von ihrem Smartphone gewöhnt.

inVISION ist es nicht gerade der Charme für die Anwender, dass er zukünftig Bildverarbeitung aus einer gewohnten SPS-Umgebung machen kann?

Munkelt: Wir alle möchten gerne das verwenden, was wir schon seit Jahren nutzen. Mir geht es aber darum, dass Ökosysteme wahnsinnig viele Aspekte vereinen. Den Spagat, den diese Systeme machen müssen, ist Anwender anzusprechen, die damit sowohl Motion Control als auch Vision-Aufgaben machen möchten.

Noffz: In der Bildverarbeitung haben wir uns bisher immer auf die Algorithmen

herstellen. Damit komme ich wieder auf OPC UA Vision. Wir haben zukünftig die Möglichkeit, über eine standardisierte Beschreibung die Ergebnisse eines Bildverarbeitungssystems zu bekommen, d.h. es gibt Firmen, die konzentrieren sich alleine auf die Algorithmik und stellen anschließend die Ergebnisse als eine Art Datenblock zur Verfügung. Daneben gibt es Firmen, die diese Blöcke in ihre Ökosysteme aufnehmen und dort in den gewohnten Nutzerumgebungen darstellen. Das ist eine geschickte Verbindung zwischen dem Algorithmik-Know-how der Bildverarbeiter und den großen Ökosystemen der Automatisierer. (peb) ■

www.br-automation.com/vision

www.balluff.com

www.beckhoff.de

www.mvtec.de

silicon.software

www.stemmer-imaging.com

Teilnehmer der Expertenrunde

B&R – Andreas Waldl, Produktmanager Integrated Machine Vision

Balluff – Rainer Schönhaar, Produktmanager Machine Vision

Beckhoff Automation – Dr. Josef Papenfort, Produktmanager Twincat

MVTec Software – Dr. Olaf Munkelt, CEO

Silicon Software – Dr. Klaus-Henning Noffz, CEO

Stemmer Imaging – Peter Keppler, Director of Corporate Sales

BE VISIONARY

Auf Wiedersehen zur
VISION 2020!

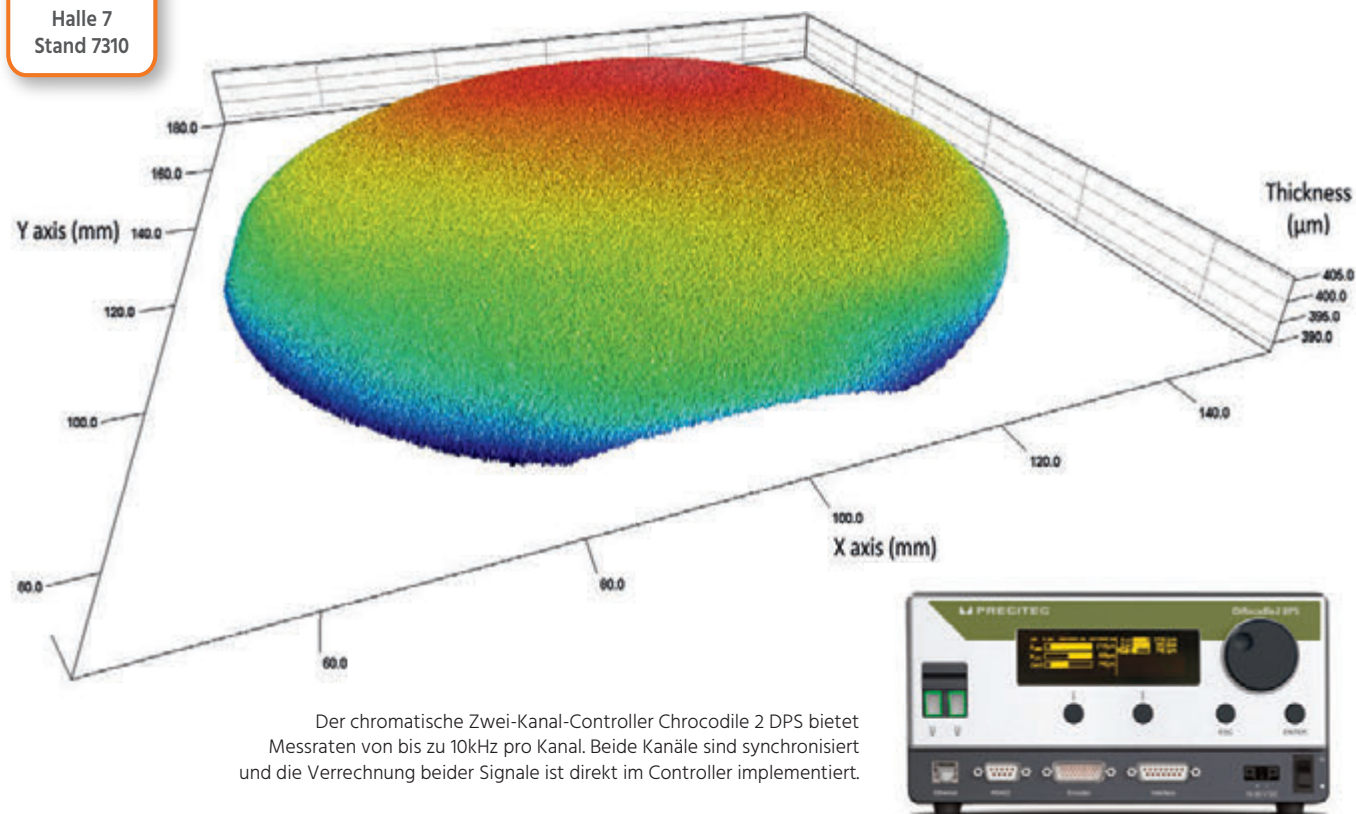
10. – 12. November 2020
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Halle 7
Stand 7310



Einer statt zwei

Chromatischer Zwei-Kanal-Controller zur Inline-Abstandsmessung

AUTOR: DR. DANIEL SCHRÖDER, TECHNICAL SALES ENGINEER, PRECITEC OPTRONIK GMBH | BILDER: PRECITEC OPTRONIK GMBH

Der Zwei-Kanal-Controller Chromocodile 2 DPS kombiniert die chromatisch-konfokale Abstandsmessung mit einer implementierten intelligenten Signalverarbeitung.

Bei der beidseitigen Dickenmessung von transparenten und nicht-transparenten Materialien wird auf jeder Seite des Messobjekts ein konfokal-chromatischer Punktsensor platziert. Die Bestimmung der Dicke des Messobjekts erfolgt durch die Verrechnung der beiden Abstandssignale. Die Lösung hat sich aufgrund der Oberflächenunabhängigkeit bewährt, z.B. für die Vermessung von Metallfolien, Keramikplatten, oder Wafern in der Halbleiterindustrie. Jedoch erfordert die derzeitige Verwendung zweier einzelner Punkt-

sensoren einen erheblichen Integrationsaufwand, um eine exakte Synchronisierung zu gewährleisten. Des Weiteren erfolgt die Referenzierung und die notwendige Verrechnung der beiden Abstandssignale meist durch eine externe Hardware bzw. Messsoftware. Daher wurde der chromatische Zwei-Kanal-Controller Chromocodile 2 DPS mit einer maximalen Messrate von bis zu 10kHz pro Kanal entwickelt. Beide Kanäle sind perfekt synchronisiert und die intelligente Verrechnung beider Signale ist direkt im Controller implementiert. Die notwendige Referenzierung bei der Dickenmessung wird automatisch auf dem Gerät durchgeführt. Über vier spezielle Ausgänge können die verrechneten Signale, z.B. Dicke eines Objekts oder Stufenhöhe, direkt ausgegeben werden. Dies ermöglicht es, neben der direkten Verrechnung zweier Kanäle z.B. zu

einer Stufenhöhe, auch die Referenzierung einer beidseitigen Dickenmessung von intransparenten Materialien direkt auf dem Controller auszuführen. Da keine zwei Controller mehr nötig sind und eine nachträgliche Datenverarbeitung in der Maschinensoftware entfällt, reduziert sich der Integrationsaufwand deutlich. Alle chromatischen Messköpfe können mit dem Controller benutzt werden und sogar unterschiedliche Messköpfe auf den beiden Kanälen eingesetzt werden. Der Controller bietet eine automatische, kanalunabhängige Beleuchtungsregelung, die Bestimmung von bis zu 16 Abstandspeaks zur Vermessung von Mehrschichtsystemen, Ethernet-Schnittstelle, Web-Interface sowie die Verwendung von bis zu fünf Encodern. ■

www.precitec-optronik.de

THERMOGRAFIE

Thermografiekamera mit integriertem Farbsucher

Die hochauflösende Wärmebildkamera T840 verfügt über ein ergonomisches Gehäuse, einen leuchtstarken LCD-Touchscreen und einen Sucher, der das Arbeiten unter sämtlichen Lichtbedingungen erleichtert. Die Kamera bietet 464x348 Pixel und ist mit der Advanced Vision Processing sowie der MSX-Bilddoptimierung, Ultra-Max und einem adaptiven Filteralgorithmen ausgestattet. Dadurch profitieren Anwender von einer höheren Messgenauigkeit und Bildschärfe sowie einem gegenüber den Vorgängermodellen um 50% reduzierten Bildrauschen.

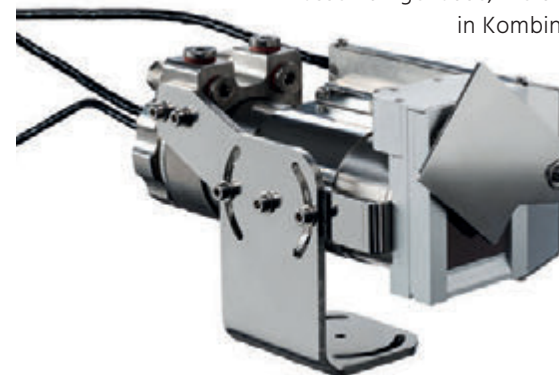
FLIR Systems GmbH
www.flir.com



Schutz-Zubehör für IR-Kameras

Die IR-Kameras der Optris Compact Line, die Xi 80 und Xi 400, wurden um industrielle Zubehörteile zur Anwendung unter extremen Bedingungen ergänzt. Das System ist modular aufgebaut, so dass Wasserkühlgehäuse, Freiblasvorsatz sowie Edelstahl-Shutter sowohl einzeln als auch in Kombination eingesetzt werden können. Der Shutter kann bei diskontinuierlichen Prozessen eingesetzt werden, sodass die Optik nur während des Messvorgangs den Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist. Die Kühlung ermöglicht eine Nutzung in Umgebungen bis zu 250°C. Der Freiblasvorsatz schützt vor Luftpartikeln und verhindert Kondensation auf der Optik. Im Freiblasvorsatz ist ein Silizium-Fenster integriert, das bei einer mechanischen Beschädigung ausgewechselt werden kann.

Optris GmbH
www.optris.de



6x IR-Zoomobjektiv

Das Thermographiesystem VarioCam HD Z ist die erste kommerziell verfügbare radiometrische Mikrobolometerkamera, die ein motorisiertes 6x-Infrarot-Zoomobjektiv mit einer Brennweite von 25 bis 150mm für den Spektralbereich von 7,5 bis 14µm bietet. Ausgestattet mit einem ungekühlten

FPA-Detektor liefert sie 16-Bit-Thermografiebilder mit 1.024x768 IR-Pixeln. Diese Kombination aus Thermografieaufnahmen in HD-Format und dem Objektiv mit kontinuierlichem Zoom öffnet Anwendern die Tür zur thermischen Analyse von Prozessen in höchster Detailgenauigkeit.

InfraTec GmbH
www.InfraTec.de

Aktuelle!

Wie Sie es auch drehen und wenden:

Unsere flexiblen VGA-Infrarotkameras mit USB ermöglichen das problemlose Zusammenspiel mit Tablet-Computern.



ab
6800 €

optris
infrared measurements

Innovative Infrared
Technology

LÖSUNGEN

HYPERSPECTRAL IMAGING
FASERANALYSE
CNC-MESSGERÄT



Identifying Black Plastic

The FX series cameras give reliable classification results based on the target's chemical composition. The new FX50 hyperspectral Imaging camera can identify different plastic types quickly and reliable despite the color – this means that the valuable materials can now be harvested and reused, even from black plastics. It works in a line-scan mode and collects hyperspectral data in the Medium Wavelength Infrared (MWIR) region (2.7-5.3µm).

Specim, Spectral Imaging Ltd.
www.specim.fi

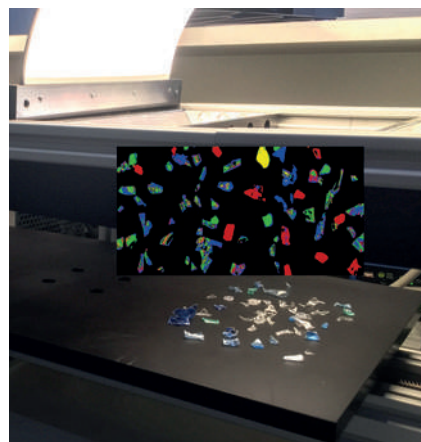
2D-Faserorientierungsanalyse



Das Apodius Vision System 2D ist eine eigenständige Lösung für die erweiterte Kohlefaser-Bauteilprüfung. Entwickelt für schnelle Ergebnisse sowohl im produktionsintegrierten Inspektions- als auch im Offline-Qualitätssicherungskontext, liefert es eine 2D-Faserorientierungsanalyse. Das Gerät ermöglicht einen spezifischen Ist-Soll-Wertvergleich und vereint den HP-C-V2D Apodius Vision Sensor sowie die Explorer-2D-Softwareplattform in einem Produkt. Der Vision Sensor wurde speziell für die Bestimmung der Faserorientierung und Messung an Verbundoberflächen entwickelt. Anhand von Rohbilddaten können die gesamte Faserorientierungsverteilung und die Hauptfaserorientierungen bis zu 1/10 Grad überprüft werden.

Hexagon AB
www.hexagonmetrology.de

Kompaktes Hyperspectral



Die HSI-Komplettlösung FluxInspect besteht aus den Modulen: Kamera, Beleuchtung, HSI Software FluxTrainer, IPC, Linearachse und Gehäuse. Das System hat Abmessungen von 500x400x500mm und ermöglicht Prüfobjekte bis zu 200x200x100mm mit einem Vorschub bis 50mm/s. Die hochauflösende HSI-Zeilenkamera bietet eine Ortsauflösung von <0,1mm und eine spektrale Auflösung >200 Kanälen. Ein leistungsstarker Industrie-PC und die HSI LuxFlux-Software Suite mit einfacher Bedienung gewährleistet auch die Abbildung komplexer Anforderungen.

LuxFlux GmbH
www.luxflux.de

CNC-Messgerät mit Autofokus



Das CNC-Bildverarbeitungsmessgerät Quick Scope QS-L/AF ersetzt einige Geräte aus der Quick Scope Serie. Es ist mit einer 3MP-CCD-Farbkamera ausgestattet, die mit einer Auflösung von 0,0001mm für präzise Messungen sorgt. Eine High-Speed-Autofokus-Funktion minimiert die Messzeiten. Für alle drei Lichtquellen (Vier-Quadranten-Ringlicht, Koaxialbeleuchtung und Durchlicht) kommen weiße LED zum Einsatz. Die Messunsicherheit des Messgeräts beträgt 2,2µm. Die 7:1 Zoomeinheit sorgt im Verbund mit den Wechselobjektiven für eine optische Vergrößerung von 0,5-7X. Es stehen drei Messtischgrößen mit Messbereichen von 200x100, 300x170 sowie 400x200mm zur Wahl.

Mitutoyo Deutschland GmbH
www.mitutoyo.de

Eng verbunden

Die Control als Fachmesse für Qualitätssicherung wird es erneut zeigen: Daten und deren Management rücken weiter in das Blickfeld der Industrie. Grund genug für die inVISION, sich dem Thema CAQ (Computer Aided Quality) zu widmen.

Fünf Jahre ist es her, dass Matthias Hartmann, damals Vorstandschef des Marktforschungsunternehmens GfK, den Satz „Daten sind das Gold des 21. Jahrhunderts.“ in einem Interview mit dem Magazin Welt geprägt hat. Hiermit eng verbunden ist die Idee von der Smart Factory, die heute (annähernd) Realität ist, wie z.B. zuletzt ABB im Zuge der Hannover Messe nicht nur Bundeskanzlerin Angela Merkel eindrucksvoll präsentieren konnte. Die intelligente Fabrik von morgen wird sich aber nicht

nur durch digitale Zwillinge oder die umfassende Vernetzung aller Produktionsanlagen auszeichnen, sondern auch auf die Daten und Ergebnisse der Bildverarbeitung angewiesen sein.

Hierbei ist eine Vernetzung von industriellen Bildverarbeitungssystemen und CAQ-Lösungen unumgänglich, da sie eine Grundlage für die Optimierung von Prozessen, für die strategische Planung der Fertigung sowie die Steuerung des Qualitätsmanagements bieten kann. Gerade vor dem Hintergrund immer kleiner werdender Losgrößen wird eine konstante automatische Datenerfassung benötigt, um über valide qualitätsrelevante Informationen zu verfügen.

Dass sich die Bildverarbeiter dieser Entwicklung weder verschließen können, noch wollen, zeigt die Suche nach der Standardisierung der Softwareschnittstellen (Stichwort OPC UA Vision), um

sowohl die Integration der Daten als auch die Anbindung der Systeme zu ermöglichen. Dieser Entwicklung trägt die inVISION Rechnung und präsentiert auf den folgenden Seiten einen Schwerpunkt zum Thema Computer Aided Quality – mit einer Auswahl aktueller CAQ-Neuheiten, die auf der Control zu sehen sein werden und Fachbeiträgen zu den Themen integrierte Management- und Nutzentestsysteme sowie der Frage nach den Vorteilen von CAQ- gegenüber herkömmlicher MES-Lösungen.

Viel Spaß bei der Lektüre!

Bastian Fitz

Bastian Fitz
Redakteur inVISION
bfitz@invision-news.de

BASTIAN FITZ | REDAKTEUR INVISION

Control VISION TALKS

Donnerstag, 09. Mai 2019, 12:30 Uhr

Podiumsdiskussion:
Hyperspectral Imaging
– Wo sind die Anwendungen?

Teilnehmer: EVK, Headwall, JAI, Luxflux, Photonfocus



Kostenloses Vortragsforum für
optische Messtechnik und Bildverarbeitung

Messe CONTROL, Stuttgart
Halle 6 - Stand 6515

COMPUTER AIDED QUALITY

ANALYTICS
MANAGEMENT
PLANUNG

Inspection Manager wechselt auf Knopfdruck zwischen Millimeter und Inches

High QA hat seine Software Inspection Manager aktualisiert, um Anwendern die Verwaltung von Inspektionsanforderungen weiter zu erleichtern. Die sogenannte One-Click-Architektur kann automatisch Qualitätsanforderungen aus 2D-Zeichnungen und 3D-Modellen extrahieren, digitalisiert damit die Zeichnung und erstellt automatisches Ballooning und Prüfberichte in FAI und PPAP. Die neue Version 4.6 bietet die Möglichkeit, mit einem Klick zwischen der Arbeit in Millimetern und Inches zu wechseln. Durch das integrierte Versionskontrollmanagement können un-

begrenzte Revisionen mit beiden Einheiten gespeichert werden. Der Modus 'Arbeiten mit dualen Einheiten' setzt sich in Ballooned PDF und Prüfbericht fort. Mit einem neuen SPC-Modul können Benutzer Abweichungen im Fertigungsprozess quasi in Echtzeit überwachen. Dies wird von Shop-Floor-Anwendungen unterstützt, die automatisch und manuell Messergebnisse sammeln und in einer IM-Datenbank speichern.

High QA, Inc.
www.highqa.com

Plattform für Konstrukteure



Der Softwarehersteller Plato stellt auf der 33. Control in Stuttgart in Halle 8, Stand 8303 mit der webbasierten e1ns-Technologie eine Product Innovation Platform (PIP) vor, die Ingenieure in die Lage versetzen soll, das Zusammenspiel von Tools, Mitarbeitern und Informationen zu synchronisieren. Mit ihrem modellbasierten Ansatz sollen Anwender die Zusammenhänge der Produkte selbst, sowie die Wechselwirkung zueinander – insbesondere in der frühen Phase des Entwicklungsprozesses – besser erfassen können. So lassen sich zum Beispiel bereits in der Entwurfsphase eines Produktes mögliche Risiken erkennen und analysieren.

PLATO AG
www.plato.de

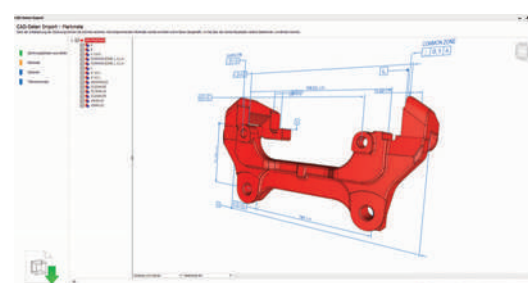
Manufacturing- und QA-Software



QualityLine bietet eine Manufacturing- und Quality-Analytics-Software an, die mittels KI und Deep-Learning-Algorithmen in der Lage ist, per Schnittstelle diverse Datenquellen in der Produktion, einschließlich Sensoren, Maschinensteuerungen, Teststationen, MES und ERP-Systemen, auszuwerten. Sie sammelt und analysiert Produktionsdaten in Echtzeit. Anwender erhalten so einen strukturierten Überblick über ihre Produktion sowie welche Prozessprobleme sie aktuell haben und sollen Verbesserungen in der Qualität sowie einen First Pass Yield von 30 Prozent innerhalb von Monaten erreichen können.

QualityLine Production
Technologies Ltd.
www.quality-line.org

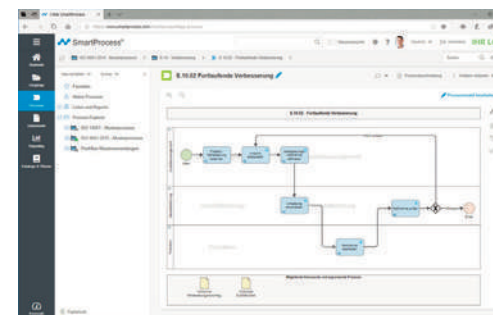
Neue Module für CAQ-System



IQS präsentiert auf der Control 2019 ihre weiter entwickelten CAQ-Module. Im Modul zur Qualitätsvorausplanung (APQP) können die Ist-Daten bei freigegebenen Projektelementen (Maßnahmen) nun auch über den Projekteditor gepflegt werden. Auch der IQS Leitstand hat sich weiterentwickelt: Der Produktionsstatus zeigt auf einen Blick alle Prüfungen mit Abweichungen. Durch die grafische Darstellung kann der Fertigungsplaner gezielt recherchieren und eingreifen. Mit der durchgängigen Navigation sind alle Ebenen von Maschine über Prüfauftrag und Prüfung bis hin zur Regelkarte erreichbar. Um Merkmale miteinander zu vergleichen, können Regelkarten parallel geöffnet werden.

IQS Software GmbH
www.iqs.de

QM-Software mit erweiterten Prozessmodellen



In der neuen Version 9.1 bietet die Software SmartProcess vom Hersteller CWA neue Funktionen für die Prozessmodellierung und für das Qualitätsmanagement. Auch die Oberfläche der QM-Software wurde erneut überarbeitet. Im

System werden die Prozesse nach der weit verbreiteten Notation BPMN modelliert. Als neue Funktion lässt sich einstellen, welche Symbole bei der Prozessmodellierung zur Verfügung stehen sollen. Neben dem Prozessmanagement ist auch ein Dokumentenmanagement in der QM-Software vorhanden.

CWA GmbH
www.cwa.de

AR für Qualitätssicherung und Inspektion



Die Augmented-Reality-Anwendung VisionLib von Visometry vereint 3D-Daten mit Bildverarbeitung für Prüfsystemlösungen: Basierend auf modellbasierten Tracking-Technologien werden innerhalb des Systems CAD-Daten in Echtzeit auf in Kamerabilddaten erfasste Objekte registriert. Das Besondere ist dabei nach Anbieterangaben, dass die Objekterkennung auch in lichtschwachen und dynamischen Umgebungen zuverlässig funktionieren soll. Die Technologie soll sich auf heterogene Prüfaufgaben in verschiedenen Fertigungsindustrien erweitern lassen.

Visometry GmbH
www.visionlib.com

- Anzeige -

Skalierbar. Sicher. 100% webbasiert.



PLATO e1ns – Die Product Innovation Platform

Weltweit nutzen Firmen aus dem Engineering-, Risiko- und Qualitätsmanagementumfeld PLATO e1ns für ihre Produktentstehungs- und Entwicklungsprozesse. Als optimale Softwarelösung in Form einer webbasierten Product Innovation Platform setzt e1ns genau dort an, wo Unternehmen den Grundstein für Kosten- und Risikovermeidung legen.

Engineering-Teams nutzen die skalierbare e1ns Technologie für transparente Entwicklungsprozesse, ein gemeinsames Systemverständnis und vernetzte Zusammenarbeit. Mit der Cloud-Lösung e1ns werden Produkt- und Prozessentwicklungen weltweit und standortübergreifend zum vollen Erfolg – und bleiben es, denn die Software ist in ihrer Architektur und Offenheit so ausgelegt, dass sie mit den externen und internen Anforderungen der Branche mitwächst.

Dabei werden Erfahrungswerte aus der Vergangenheit genutzt. Nachfolgende Projekte werden dank des Vorlagenmanagements effizienter, da sich der Arbeits- und Zeitaufwand durch den adaptierbaren Lessons Learned Effekt erheblich verringert.

Mit PLATO e1ns:

- Entwicklungsprozesse mit individuellem Methoden-Framework gestalten.
- Direkten und weltweiten Zugriff auf vernetzte Daten und Maßnahmen erhalten.
- Eine passgenaue, skalierbare und offene Architektur erleben.
- Aus vergangenen Projekten lernen und diese als Vorlagen adaptieren.
- Engineering so einfach erleben wie noch nie.

Wir begleiten Ihr Unternehmen.
Von der Idee bis zum Produkt.

Control
Halle 8
Stand 8303

PLATO
SOLUTIONS BY SOFTWARE

Kontakt

PLATO AG
Maria-Goeppert-Straße 15
23562 Lübeck
Tel.: +49 451 930986-0
info@plato.de • www.plato.de/e1ns

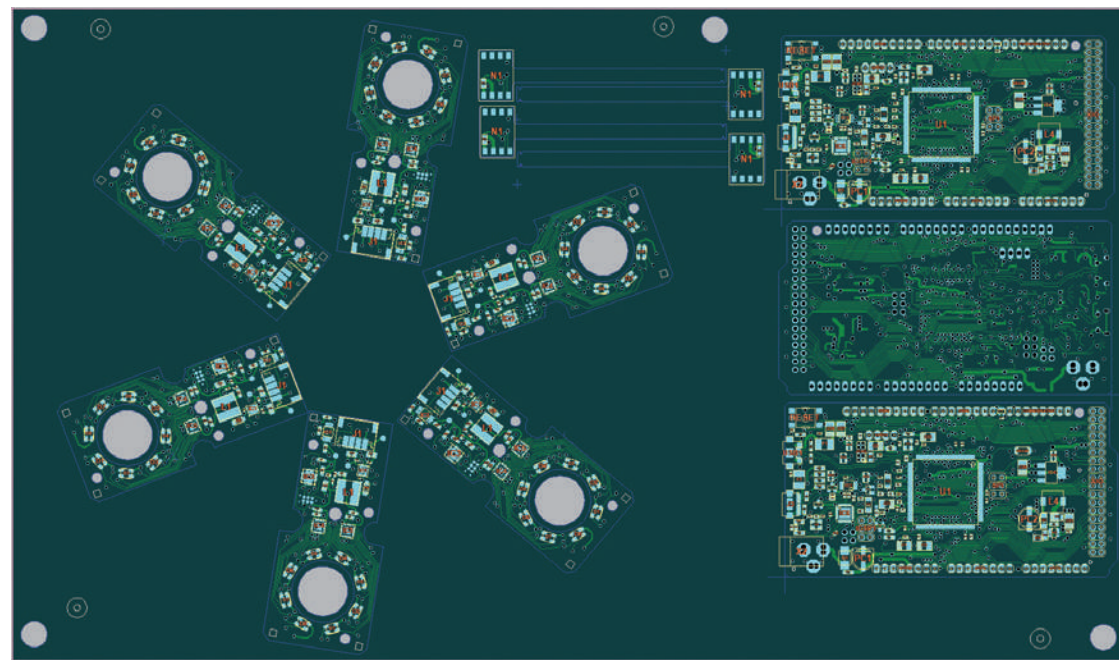


Bild 1 | Nutzendefinition mit der Software C-Link DTM: Schaltungen werden per Mausklick auf dem Nutzen angeordnet. Rotationen, Spiegelung sowie Kombinationen aus Spiegelung und Rotation sind ebenso möglich wie das Generieren von Mischnutzen.

IT-Portfolio für Nutzentests

AUTOREN: MARTIN BADER, LEITER VERTRIEBS-/KUNDENSUPPORT & JÜRGEN HOLZINGER, PRODUKTMANAGER CITE & OLAF ROHRBACHER, PRODUKTMANAGER C-LINK/QMAN | BILDER: DIGITALTEST GMBH

Baugruppen im Nutzen zu bestücken, hat sich in der Elektronikfertigung in den letzten Jahren durchgesetzt. Galten Nutzentests lange als schwierig, ist auch dieses Verfahren gefragter, seitdem man das Trennen besser im Griff hat. Allerdings kämpfen Elektronikfertiger bei Nutzentests noch mit zahlreichen Herausforderungen, die sich durch verschiedene Softwares deutlich erleichtern lassen.

Wer sich mit dem Thema Nutzentests befasst, kennt die lange Liste der zugehörigen Herausforderungen: schwierige und zeitaufwendige Nutzendefinition, zunehmende Komplexität beim Adapterbau samt komplizierter Adapterverdra-

tung und aufwendiges Testprogramm-Debugging. Zudem können Mischnutzen und die zugehörigen Tests meist nur manuell und mit viel Aufwand erzeugt werden. Oft wird der Nutzentest in der Fertigung zum Flaschenhals, der die gesamte Fertigungsgeschwindigkeit einschränkt. Offensichtlich defekte Einzelschaltungen lassen sich schwer bis gar nicht vom Test ausschließen. Hinzu kommt hoher Ausschuss, da sich Fehler oft nur dem ganzen Nutzen, nicht aber der einzelnen Baugruppe zuordnen lassen. Einzelschaltungen zu testen – zum Beispiel bei Rückläufern aus dem Feld – ist eine weitere Schwierigkeit. Hinzu kommen fehlende Möglichkeiten zur Traceability. Verschiedene IT-Tools helfen jedoch mittlerweile auch beim Test im Nutzen.

Leichte Nutzendefinition

Bevor man Hardware im Nutzen testen kann, muss man den Nutzen erst einmal definieren. Welche Baugruppe soll wo und

wie positioniert werden? Das war bislang aufwendige Handarbeit. Mit der Software C-Link DTM von Digitaltest lassen sich nun klassische CAD-Formate in einen Nutzen-Generator importieren. Einzelne Schaltungen können dann per Mausklick auf dem Nutzen angeordnet werden. Dabei sind Rotationen in 0,1 Grad Schritten, Spiegelung sowie Kombination aus Spiegelung und Rotation ebenso denkbar wie das Generieren von Mischnutzen, also ein Nutzen mit verschiedenen Schaltungen. Die Software übernimmt dabei auch die Nummerierung der einzelnen Baugruppen. Für die Traceability ist es wichtig, dass die Nummerierung der Einzelschaltungen im Nutzen bei allen Prozessschritten gleich ist. Zusätzlich ist es möglich, den Nutzen über eine Mergefunktion zu einer Gesamtbaugruppe zu verschmelzen.

Testadapter entwickeln

Je mehr Baugruppen in einem Nutzen getestet werden sollen, desto aufwendiger

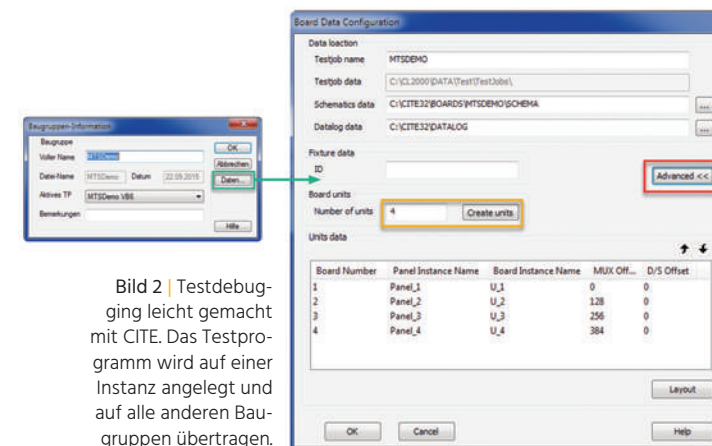


Bild 2 | Testdebugging leicht gemacht mit CITE. Das Testprogramm wird auf einer Instanz angelegt und auf alle anderen Baugruppen übertragen.

wird das Design der Testadapter. Auch das war bislang Handarbeit – oder man überließ es dem Adapterbauer, hatte dann aber keinen Einfluss etwa auf die Vergabe von Kanalnummern, also die Nummerierung der Testnadeln. Testadapter kosten viel Geld, ihre Planung und Herstellung muss daher fehlerfrei erfolgen. Die Anwendung C-Link kann die Planung eines Testadapters signifikant erleichtern. Dieser lässt sich automatisch oder teilmanuell erstellen. Dazu kann eine Nadel des Testadapters manuell auf eine Baugruppe platziert und die Position anschließend auf alle Baugruppen des Nutzens übertragen werden. Auch die Labelpositionen zu den Nadeln oder die Nadeleigenschaften selbst können auf einer Schaltungsinstanz einmalig angelegt und auf alle weiteren Baugruppen übertragen werden. So entstehen keine Redundanzen, die bei nachträglichen Änderungen zu Fehlern führen könnten. Auch die Vergabe der Kanalnummern ist mit der Software flexibel und lesbar möglich, bei optimierter Ausnutzung der verfügbaren Testerhardware. Abschließend wird eine Adapterdokumentation mit allen individuellen Kanalnummern des Gesamtnutzens erzeugt. Das erleichtert am Ende die Testdokumentation und die Traceability. Adapter, mit denen sich zusätzlich Einzelschaltungen testen lassen, also beispielsweise Rückläufer aus dem Feld, sind ebenfalls einfach zu planen.

Schnell zur Testdefinition

Das Testprogramm-Debugging wird ebenfalls oft als Herausforderung beim Nutzentest genannt. Hierbei hilft das Computer Integrated Test Environment (CITE) von Digitaltest. Auch hier werden auf einer Instanz alle Testparameter angelegt und dann automatisch auf alle Baugruppen des Nutzens übertragen. Wichtig ist dabei jedoch Offenheit und Flexibilität für Ausnahmen und Irregularitäten, beispielsweise wenn eine teurere Test-Ressource von allen Baugruppen nacheinander genutzt werden soll, etwa eine Stromversorgung. Es ist auch wählbar, ob Tests für den gesamten Nutzen oder für jede einzelne Baugruppe separat dokumentiert werden sollen. Dazu wird ein Barcode auf dem Nutzen gescannt und über die Position jeder Baugruppe auf dem Nutzen eine eindeutige Kennung (abhängig von den Vorgaben der jeweiligen Anwendung) zugeordnet. Das gesamte Konzept



Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

07.-10. MAI 2019
STUTT GART

Qualität macht den Unterschied.

Als Weltleitmesse für Qualitätssicherung führt die 33. Control die internationalen Marktführer und innovativen Anbieter aller QS-relevanten Technologien, Produkte, Subsysteme sowie Komplettlösungen in Hard- und Software mit den Anwendern aus aller Welt zusammen.

- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme / Service

www.control-messe.de



Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG

SCHALL MESSEN FÜR MARKTE
+49 (0) 7025 9206-0
control@schall-messen.de

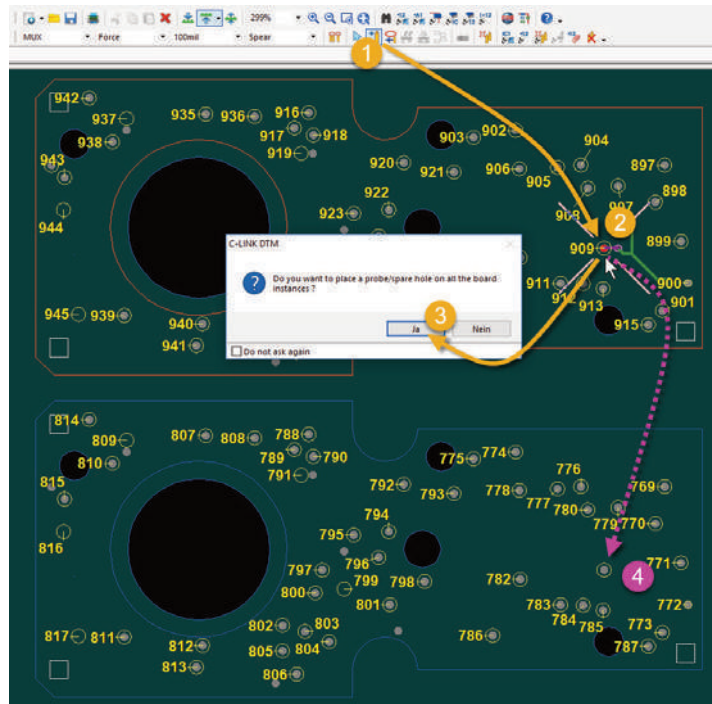


Bild 3 | C-Link DTM unterstützt beim Testadapterdesign. Hier an den Beispielen Boardnummerierung (2a) und Nadelpositionierung (2b).

funktioniert auch bei Mischnutzen. Neben der Testsoftware lässt sich auch die Benutzeroberfläche des Testprogramms in CITE individuell anpassen. Für die Traceability speichert die Software zudem alle Testdaten in einer Datenbank. Mit Hilfe

sequenziell getestet, kann das die gesamte Produktionslinie ausbremsen. Bei Einsatz eines Testsystems mit mehreren Testköpfen (Lambda Edition) können zwei oder mehr Baugruppen gleichzeitig parallel geprüft werden. Damit reduziert sich die Taktzeit und der Durchsatz am Tester erhöht sich entsprechend. Ein PC kann mehrere Testköpfe ansteuern, die über eine entsprechend angepasste Adaptierung mit dem Nutzen verbunden sind. Die Software der Lambda Edition stellt alle für die Ansteuerung eines derartigen Paralleltests benötigten Funktionen zur Verfügung. Dies umfasst sowohl die Kommunikation mit dem Bediener oder Handlingsystem als auch die Ansteuerung und gegebenenfalls Synchronisation der Prüfprozesse. Höchstmögli-

che Performance wird erzielt wenn alle Testschritte parallel ausgeführt werden. Darüber hinaus ist die Lambda Edition sehr flexibel gestaltet, so können z.B. bestimmte teure Hardware-Ressourcen nur einmal installiert sein, die Software koordiniert bzw. synchronisiert sequenziell die jeweilige Verwendung. Hiermit kann der Durchsatz verbessert werden. Die Lambda Edition ist aufgeteilt in die eigentlichen Testprogramme und einen Koordinator, der die parallel ablaufenden Tests ansteuert. So lässt sich mit einem PC und zwei Testköpfen die Taktzeit der Teststation halbieren oder mit einem Vier-Kopf-System auf ein Viertel der sequenziellen Testzeit reduzieren. Sehr aufwendige oder rechenintensive Testprozesse lassen sich durch Einsatz eines zweiten PCs beschleunigen. Die Prüfprogramme werden automatisch vom Koordinator-PC auf die anderen Rechner übertragen und somit aktuell gehalten. Koordinator und Testprogramm basieren auf einem Baukastensystem.

Fehler finden und beheben

Werden beim Nutzentest Fehler gefunden, ist es wichtig, diese den korrekten Einzelbaugruppen zuordnen zu können. Dies übernimmt das Fehlerimport-Modul der Reparatursoftware QMAN. Mit einem Verfahren zur eindeutigen Zuordnung von Fehlern zur jeweiligen Baugruppe, kann sichergestellt werden, dass im Nutzentest erkannte Fehler auf der Einzelschaltung schnell gefunden und damit kostengünstig repariert werden können. Im Gesamtbild ergibt sich eine Lösung, die auf einfache Bedienbarkeit einerseits und individuelle Konfigurierbarkeit andererseits ausgelegt ist. Ob einfache oder komplexe Testanwendungen, das System unterstützt Anwender beim gesamten Nutzentest von der Nutzenerstellung über das Testdebugging bis hin zu Tests samt abschließender Dokumentation. ■

www.digitaltest.com

solvtec® CAQ Industrie 4.0 im Qualitätsmanagement



Praxis Know-how – mehr als CAQ-Software

solvtec bietet mit seinem Produkt „solvtec CAQ“ hochintegrierte und leistungsfähige Werkzeuge zum Prozess- und Qualitätsmanagement, sowie das notwendige, langjährige Know-how zum Aufbau Ihres CAQ-Systems. Mit solvtec bekommen Sie nicht nur die perfekt passende Software für Ihre Aufgabenstellung, sondern auch die passende Umsetzung Ihrer Anwendungsfälle in der Praxis.

Einzigartige Durchgängigkeit im Gesamtprozess – Der APQP in neuer Dimension

Der in der Praxis benötigte, durchgängige Ablauf (APQP) wird in perfekter Form abgebildet. Die Prozesse laufen abgesichert und transparent. Von der Prozessdefinition über die FMEA, die Controlplanung (CP), die Bemusterung (PPAP, PPF) sowie die Prüfplanung (PP) bis hin zur Erfassung und Auswertung von Daten (SPC) in der Produktion stellt solvtec die passenden Werkzeuge zur Verfügung. Mit seinem vernetzten APQP Management ermöglicht solvtec die ganzheitliche Sicht auf Ihre Prozesse. Informationen fließen und betroffene Personen werden im übergreifenden Verbesserungsmanagement aktiv eingebunden. Ihre Ressourcen werden geschont und der Gesamtwirkungsgrad steigt deutlich.

Modularität und Skalierbarkeit

Jedes Projekt beginnt mit ersten Schritten, möglichst gleich auch in die richtige Richtung. Dies gilt in besonderem Maße für erfolgreiche CAQ-Projekte. Mit solvtec CAQ lässt sich der Grundstein für Ihr System durch den modularen Aufbau in optimaler Form legen.

Bedienerfreundlichkeit: Das 3-Klick-Prinzip

Nicht zuletzt die Akzeptanz beim Bediener entscheidet über den erfolgreichen Einsatz von Softwarelösungen. Leistungsstärke und eine möglichst einfache Bedienung müssen nicht im Widerspruch zueinander stehen. Lassen Sie sich von der Leistungsfähigkeit und der Einfachheit überzeugen.

Unterstützende Q-Prozesse integrieren

Im Rahmen einer funktionierenden Abbildung aller Qualitätsprozesse gilt es sowohl Kern- als auch unterstützende Prozesse zu integrieren. Stammdatenmanagement, Prüfmittelmanagement, Lieferantenmanagement, Auditmanagement und ein aussagekräftiges Kennzahlenmanagement stehen zur Verfügung.

Normen + Vorschriften abbilden mit Synergie

Die Anforderungen an produzierende Unternehmen steigen ununterbrochen. Der damit einhergehende Aufwand wächst stetig. Um diese Flut an Anforderungen effizient zu bewältigen, unterstützt Sie solvtec CAQ. solvtec Kunden bestätigen, dass hierbei umfassend Durchgängigkeit und Transparenz innerhalb der Prozesse und deutliche Synergieeffekte entstehen.

Das solvtec Modell – Qualitätswerkzeuge zum aktiven Verbesserungsmanagement

Definierte Verbesserungsprozesse (KVP, 5W, 8D, Ishikawa) bilden die Grundlage für ein durchgängiges und übergreifendes Management von Aktivitäten und Maßnahmen, sowie für den Aufbau einer Wissensbasis über den Gesamtprozess. Innerhalb des solvtec Modells wird Ihr Know-how lückenlos erfasst, strukturiert und zur weitergehenden Nutzung aufbereitet.

Traceability auf höchstem Niveau

Das solvtec Modell erlaubt Ihnen Ihre Produkte und Prozesse so optimal und einfach wie möglich abzubilden. Die Erfassung der zugehörigen Prüf-, Prozess- und Produktdaten geschieht mühelos.

Sicherheit im Betrieb (7/24) und Integration

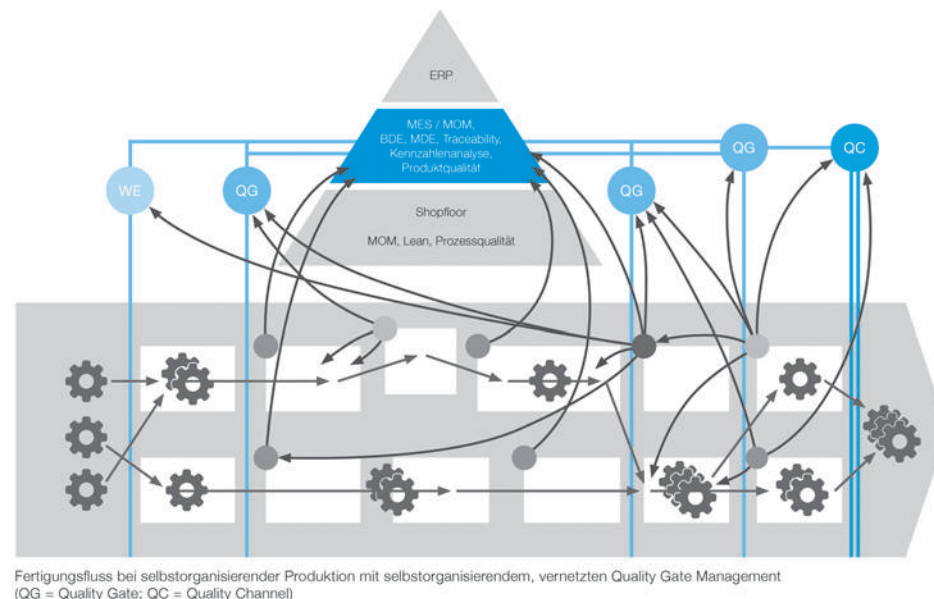
solvtec CAQ sichert Ihre Prüfprozesse umfassend ab. Ein sicherer 7/24 Betrieb ist dadurch jederzeit gegeben und ohne hohe IT-Zusatzaufwendungen zu realisieren. Die Nutzung von Schnittstellen zu PPS, ERP, CAD und zu unterschiedlichsten Mess- und Prüfsystemen vereinfacht die Abläufe auf allen Ebenen.

Mobilität im Standard

Mit solvtec CAQ erfassen Sie die Daten dort, wo sie entstehen. Das mobile Qualitätsmanagement von solvtec erlaubt die Erfassung von Daten auch auf mobilen Geräten. Prüfungen in der laufenden Produktion oder externe Prüftätigkeiten können damit perfekt und unkompliziert erledigt werden.

Kontakt
solvtec Informationstechnologie GmbH
Bayreuther Straße 6
91301 Forchheim
Tel.: +49 9191 97784-0 • Fax: +49 9191 97784-9
info@solvtec.de • www.solvtec.de

Über welches IT-System die Qualitätsaufgaben einer Produktion gelenkt werden sollen, ist häufig noch umstritten. Während die Administration dies oft dem ERP-System zutraut, stehen viele Projektleiter und Fachverantwortliche in der MES- und CAQ-Fankurve.



Integrierte Qualitätssicherung

Was CAQ-Lösungen dem ERP-System voraus haben

AUTORIN: SIMONE CRONJÄGER, GESCHÄFTSFÜHRERIN, CARL ZEISS MES SOLUTIONS GMBH | BILD: CARL ZEISS MES SOLUTIONS GMBH

Die Bedeutung von Manufacturing-Execution-Systemen mit seinen Einzeldisziplinen wie Computer Aided Quality (CAQ), Betriebsdatenerfassung (BDE) und Maschinendatenerfassung (MDE) ist im Zeitalter der digitalen Transformation unumstritten hoch. Die Vorteile eines IT-gestützten, integrierten Qualitätsmanagements sind ebenfalls hinlänglich bekannt, dient es doch unmittelbar der Wettbewerbsfähigkeit eines Industrieunternehmens. Doch trotz der steigenden Sensibilisierung sind die Diskussionen nach dem führenden System noch nicht erloschen. Wer hat den Hut auf, wenn es darum geht, das Prüfgeschehen entlang der Fertigung zu planen, in Echtzeit zu überwachen und flexibel zu steuern? Lässt man einmal die Zweckentfremdung von Excel und Co. beiseite, herrscht in vielen Betrieben noch immer die Meinung, dass ein ERP-System hier durchaus gut positioniert sei. Warum also die zusätzliche Investition in eine Spezialanwendung? Die Fähigkeiten und Defizite der beiden Systemwelten 'integriertes

CAQ' und 'ERP-System' werden bei einer genauen Betrachtung schnell klar.

Im Kontext des Auftrags

'Fehler vermeiden, bevor sie entstehen' lautet eine Grundregel im Qualitätsmanagement. Was es dafür braucht, sind alle Informationen zum Produktionsauftrag inklusive der qualitätsrelevanten Parameter. Hinzu kommen verschiedene operative Einflussgrößen wie Maschinenbelegung und Werkzeugeinsatz sowie der Prüfort (In-Prozess oder Labor), das verwendete Material und die Qualifikation des Mitarbeiters. Ein Unternehmen, das all diese Informationen zusammenbringt, kann mittels gezielter Qualitätsprüfungen Fehler am Produkt meist sicher vermeiden. Bereits an dieser Stelle zeigt sich, dass ein ERP-System alleine diese Aufgabe nicht erledigen kann. Der Beitrag der betriebswirtschaftlichen Anwendung zu diesem umfassenden Datenpool konzentriert sich nämlich nur auf den deterministischen Teil des Geschehens. Im Rahmen

der Arbeitsvorbereitung werden Arbeitspläne inklusive einzelner Arbeitsgänge, Fertigungshilfsmittel und Material- bzw. Stücklisten erstellt. Operative Einflussgrößen sind dem ERP-System jedoch nicht bekannt. Dieses Wissen kommt aus dem integrierten CAQ, oder noch besser, aus dem MES. Hier ist der Kontext des Produktionsauftrags vorhanden. Die Fachanwendung verwaltet die tatsächlichen Bedingungen, welche auf die Prüfplanung einwirken und welche Prüfaufgaben in den einzelnen Arbeitsgängen notwendig sind, um die gewünschte Qualität sicherzustellen. In der ERP-Alleinherrschaft heißt das konkret: Der Anwender erstellt einen Arbeitsplan samt Prüfplan, ohne die konkrete Prüfsituation zu kennen. In einer ERP-bestimmten Qualitätsprüfplanung befindet sich der Planer buchstäblich im Blindflug. Er hat keine Möglichkeit, spezifische Prüfumfänge gezielt zu einer Fertigungslage zuzuordnen. Und so muss er sehr zeit- und kostenaufwendig im Maximalausbau – also zu 100 Prozent – alle Parameter und Merkmale prüfen.

Näher an der Ist-Situation

Dem hier beschriebenen Ansatz mit einem ERP-System in der Mitte mangelt es nicht nur an Transparenz. Er schöpft darüber hinaus nur einen kleinen Teil des Optimierungspotenzials ab. Neben der Vermeidung von Fehlern liegt ein großes betriebswirtschaftliches Potenzial in der Dynamisierung des Prüfgeschehens. Damit der Trend zur Automatisierung und Flexibilisierung von Produktionslinien nicht durch zu lange oder gar unnötige Qualitätsprüfungen ausgebremst wird, muss sich die Art und Logik des Prüfgeschehens situationsgesteuert anpassen lassen. Ziel ist es also, die Prüfkosten konsequent zu reduzieren und gleichzeitig die Produktions-Performance – also die produzierten Stück pro Zeiteinheit – zu steigern. Auch in dieser erweiterten Qualitätssicht kann eine Business-Software alleine wenig ausrichten, denn eine Anpassung der Prüfmethoden aus der Ist-Situation heraus können ERP-Systeme kaum leisten. Die notwendigen Parameter und Stellschrauben zur Prüfdynamisierung sind in der Regel nicht Teil des Datenbestands. Das Kennen, Bewerten und anschließende Steuern der Produktionssituation ist nur in Verbindung mit der Execution-Ebene – also einer integrierten CAQ-Lösung oder einem MES möglich. Auf Basis einer integrierten Datenbank über alle qualitäts- und produkti-

onsrelevanten Produkt- und Prozessdaten definiert der CAQ/MES-Anwender vorher, welche Dynamik er erwartet, wobei das System die Einstellungen in Echtzeit plausibilisiert und justiert. Möglich wird dies beispielsweise mit der neuen Qualitätsmatrix des MES der Carl Zeiss MES Solutions GmbH, vormals Guardus Solutions AG.

Die Qualitätsmatrix

Über die Oberflächen der Lösung lassen sich qualitätsrelevante Einflussgrößen individuell justieren. Auf diese Weise ist es dem Anwender möglich, das Zusammenspiel von Fertigungssituation und Prozessabsicherung weitreichend zu definieren. Es soll ein dynamisches, selbstregulierendes Gleichgewicht von Produktions-Performance und Prüfaufwänden entstehen. Das Einsatzszenario: Am Beginn der Planung steht der Parameter Produkt mit seinen Spezifikationen für die Herstellung und den daraus resultierenden Prüfplan. Der Faktor Prüfort verfeinert die Konfiguration des Prüfgeschehens um wichtige standortbedingte Einflussgrößen wie beispielsweise Montagearbeitsplätze mit In-Prozess-Kontrollen oder Off-Line-Laborprüfungen. Der Produktionsprozess selbst ist ebenfalls eine wichtige Stellschraube, denn die Erststückprüfung erzwingt andere Vorgänge, als eine Serien- oder Letztteilprüfung. Die Steuerung des Prüf-

umfangs über das Letztteil hält zudem interessante Einblicke für den Werkzeugbau bereit: An den Qualitätsparametern des Letztteils zeigt sich die aktuelle Güte des verwendeten Werkzeugs. Somit kann der Planer den nächsten Wartungs- und Nachbearbeitungszyklus des Produktionsmittels gezielt ableiten. Die Einflussgröße Arbeitsfortschritt entscheidet über zeit- beziehungsweise mengenbedingte Veränderungen der Prüffolgen. Gleiche Bedeutung kommt dem Parameter Maschine zu, vor allem wenn man die Berücksichtigung von Maschinenzuständen wie Störung, Rüsten oder Produktion bedenkt. Darauf aufbauend kann der Anwender über die Parameter Werkzeug und eingesetztes Material den Prüfprozess vorab definieren. Last but not least ist der Produktionsmitarbeiter ein wichtiger Einflussnehmer auf die notwendige Art und Logik der Prüfung. Im Ergebnis lassen sich mit der neuen Funktion Qualitätsmatrix im MES nützliche Werkzeuge schaffen, um den anhaltenden Trend zur Automatisierung und Flexibilisierung von Produktionslinien weiter zu verfolgen. Qualitäts- und Produktionsverantwortliche finden so leichter eine gemeinsame Basis, in der die Bauteilgüte mit der Ausbringungsmenge harmonisiert und Qualitätsprüfungen die Fertigung nicht unnötig ausbremsen. ■

www.guardus-mes.de

Anzeige



Die neue Qualitätssicherung

Fehlerprävention leicht gemacht

- ✓ Wissen präventiv nutzen
- ✓ Maßnahmen durchgängig verfolgen
- ✓ Prozesse nachvollziehbar optimieren

Unsere CAQ-Lösung unterstützt Sie effektiv und nachhaltig bei der Erreichung Ihrer Qualitätsziele – mit einer innovativen Technologie, die ideal für die Praxis ausgelegt ist. Schöpfen Sie das volle Informationspotenzial aus und heben Sie Ihre Prozess- und Produktqualität auf ein neues Level.

Besuchen Sie uns auf der

CONTROL 2019

Halle 3
Stand 3412



Informieren Sie sich jetzt über Ihre CAQ-Lösung:

www.iqs.de/caq





Normenwächter

CAQ bei der Folienherstellung

AUTORIN: DR. IRIS BRUNS, GESCHÄFTSFÜHRERIN, CONSENSE GMBH | BILDER: CONSENSE GMBH

Um die hohen Fertigungsanforderungen bei der Polymerfolienherstellung einzuhalten und nachweislich zu prüfen, setzt EK-Pack Folien GmbH auf das Managementsystem IMS Professional.

Die 1977 gegründete EK-Pack Folien GmbH mit Sitz im Allgäu entwickelt und fertigt Polymerfolien, die vor allem in der Lebensmittelindustrie, aber auch für pharmazeutische und kosmetische Produkte eingesetzt werden. Die Hochbarrierefolien, die das Unternehmen in einer Vielzahl von Materialkombinationen herstellt, sind Hightech-Produkte. In immer dünnerer Ausführung, dabei extrem strapazierfähig, vereinen sie unterschiedliche

funktionelle Schichten und verschiedene Veredelungen, die auf die Anforderungen der Auftraggeber abgestimmt sind. Bereits 2010 entschieden sich die Verantwortlichen bei EK-Pack ein softwarebasiertes Integriertes Managementsystem einzuführen, das alle Normen und Standards unter einer einheitlichen Oberfläche zusammenführen sollte. „Uns war besonders wichtig, die Prozess- und Dokumentenpflege über ein zentrales System zu regeln“, sagt Marco Ziegler aus der Geschäftsführung der EK-Pack Folien.

Software pocht auf Standards

Die Wahl fiel auf die Software von Consense. Deren Managementsystem IMS Professional wurde im März 2011 installiert. Es vereint die Qualitätsmanagementnorm

DIN EN ISO9001:2008 - inzwischen in der Revision aus 2015 - mit dem BRC Global Standard für Verpackung und Verpackungsmaterialien sowie dem Energiemanagementsystem nach ISO50001:2011. Die Software sorgt dafür, dass die vorgegebenen Standards zur Dokumentation der verschiedenen Regelwerke lückenlos eingehalten werden. Sie bietet eine komplette elektronische Unterstützung durch automatisierte Routineabläufe, stellt systematisch Informationen bereit und überwacht geltende Normvorgaben. Am Standort Ermengerst-Wiggensbach kommt die Software im gesamten Unternehmen zum Einsatz. Die Unternehmensprozesse wurden dazu mit dem integrierten Modellierungstool abgebildet und mit den verantwortlichen Stellen und Dokumenten verbunden. Meldet sich nun ein Mitarbeiter im

System an, werden auf einem personalisierten Startbildschirm die notwendigen Informationen zusammengestellt. Das schafft Transparenz im Hinblick auf Zuständigkeiten, Abläufe, Schnittstellen, anstehende Aufgaben und einzuhaltende Termine. „Besonders praktisch ist, dass sich die Lese- und Zugriffsberechtigungen bei Consense IMS gut steuern lassen. Es muss nicht jeder alles im System sehen können, sondern nur das, was für ihn relevant ist“, erklärt Martin Färber, Leitung Qualitätsmanagement bei EK-Pack. Jeder Mitarbeiter nutzt sowohl personenbezogene Inhalte wie Urlaubsanträge als auch arbeitsplatzbezogene Informationen. Dabei gewährt das System stets Zugriff auf die aktuell freigegebene Version von Prozessen und Dokumenten, sodass die Aktualität sichergestellt ist. Das System erfasst außerdem die Historie aller Aktivitäten, z. B. Änderungen, Prüfungen und Freigaben. Bei Statusänderungen erhalten alle betroffenen Mitarbeiter automatisch eine Benachrichtigung.

Workflows automatisch steuern

Das Integrierte Managementsystem vereinfacht den Arbeitsalltag vor allem durch eine automatisierte Workflow-Steuerung von Routineaufgaben, die anstehende To-Dos direkt an die damit beauftragten Kollegen weiterleitet. Über eine Anbindung an das Modul Maßnahmenmanagement wird die terminbezogene Bearbeitung aller Aufgaben überwacht. Gerade für wiederkehrende Maßnahmen hat sich dies als zeitsparend erwiesen. So finden beispielsweise bei EK-Pack monatliche Abteilungsbegehungen statt, bei denen u.a. der Zustand von Anlagen und Gebäude kontrolliert wird. Dabei werden vorgegebene Checklisten abgearbeitet. Die Abteilungsleiter stellen ihre Berichte danach ins System. Die daraus hervorgehenden erforderlichen Maßnahmen werden direkt in das Maßnahmenmanagement und die Wiedervorlage übernommen. „Das System ‘erzieht’ uns zu einer termingerechten Umsetzung. Denn bei Terminüberschreitungen werden die von uns zuvor festgelegten Eskalati-

onsstufen eingeleitet. Wird nicht reagiert, meldet sich das System. Und es ist einfacher, die anstehenden Aufgaben dann zu erledigen, als die Erinnerungen abzustellen“, schmunzelt Martin Färber. Besonders praktisch findet der Qualitätsmanager außerdem, dass sich Verlinkungen in das System einbinden lassen. „Man kann zu den Prozessbeschreibungen z.B. Normkapitel hinterlegen. Das trägt dazu bei, das Verständnis für bestimmte Vorgehensweisen zu fördern. Denn gelegentlich gibt es Diskussionen bezüglich bestimmter Abläufe, die möglicherweise auf den ersten Blick etwas umständlich erscheinen. Mit Verweis auf die Norm steigt die Akzeptanz. Gleichzeitig regt dies auch zum Hinterfragen an - und damit zu konstruktiven Änderungsvorschlägen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses“, sagt Martin Färber.

Zum Nutzen motivieren

Die Einführung des Integrierten Managementsystems stieß bei der Belegschaft von EK-Pack durch spürbare Arbeitserleichterung schnell auf Akzeptanz. „Wir haben ein bisschen nachgeholfen: Die verschiedenen Dokumente gab es nach und nach nur noch in elektronischer Form. Dadurch konnte niemand mehr die Nutzung des Systems umgehen. Das Interesse der Mitarbeiter lässt sich leicht wecken, wenn man zusätzlich Informationen bereitstellt, die über starre QM-Inhalte hinausgehen.“, erklärt der Qualitätsmanager. Auch im Arbeitsalltag hat sich das System bewährt. „In Kundengesprächen oder in Audits kann ich meine Gesprächspartner oft damit verblüffen, dass ich zu eben gestellten Fragen die Antwort direkt auf Knopfdruck in Form eines Berichts oder einer Aufstellung aus dem System ziehe.“

Mitwachsendes System

Das System ist seit seiner Einführung kontinuierlich mit den Bedürfnissen von EK-Pack mitgewachsen. So wurde es unter anderem durch das Modul Prüfmittelmanagement ergänzt, das dabei unterstützt,

die in der Produktion der Hochbarrierefolien eingesetzten Prüf- und Messmittel nach den Vorgaben der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO9001 zu überwachen, überprüfen, kalibrieren oder zu eichen. Dazu zählen Feinwaagen, Zugprüfmaschinen und Messgeräte zur Bestimmung des Folienprofils. Schwerlastwaagen stellen das Gewicht der Folienrollen fest, das später relevant für die Abrechnungen ist. Auch Siegelgeräte, die in Folientests eingesetzt werden, um Siegelnähte herzustellen, zählen zu den regelmäßig kontrollierten Prüfhilfsmitteln. „Diese Aufgabe muss in bestimmten Zeitabständen neben den eigentlichen Tätigkeiten miterledigt werden und hat uns früher sehr aufgehalten“, sagt Martin Färber. Heute hat das Modul Prüfmittelmanagement diese Arbeit erheblich vereinfacht und beschleunigt. Dazu wurden die bei EK-Pack eingesetzten Prüfmittel und Prüfhilfsmittel einmal im System als Vorlage angelegt. Mit dem Modul lassen sich nun u.a. Überwachungstermine und -intervalle, Reparatur- und Anschaffungskosten sowie Ausfall- und Produktivzeiten der Prüfmittel erfassen. Auf Knopfdruck können unterschiedliche Auswertungen abgerufen werden, die in anschaulicher Darstellung, z.B. Form von Grafiken, den Inhalt erfassbar machen.

Wirkt nach innen und außen

Die Einführung des Integrierten Managementsystems hat sich bei EK-Pack als wirkungsvolles Instrument zur Sicherung der Kundenzufriedenheit und des Unternehmenserfolgs bewährt. Mit Rückblick auf die eigenen Erfahrungen hat Martin Färber noch einen Tipp für jene, die über die Einführung eines ähnlichen Systems nachdenken: „Bei der Einrichtung der Prozesse sollte man sich auf das Wichtigste beschränken. Man neigt anfangs dazu, bis ins kleinste Detail zu gehen, vergisst aber gern, dass es viel Arbeit macht, diese nicht unbedingt notwendigen Details zu pflegen - oder sie wieder loszuwerden.“ ■

www.consense-gmbh.de



Halle 8
Stand
Raum 8.4

VDI/VDE/VDMA 2632

Lexikon der Bildverarbeitung: VDI/VDE/VDMA-Richtlinie 2632

AUTOR: INGMAR JAHR, MANAGER SCHULUNG & SUPPORT, EVOTRON GMBH & CO. KG
BILD: VITRONIC DR.-ING. STEIN BILDVERARBEITUNGSSYSTEME GMBH

...ist eine Richtlinienreihe, die in allgemeinverständlicher Form die Basis für die Kommunikation und Projektabwicklung zwischen Anbietern und Anwendern von Industrieller Bildverarbeitung (BV) schafft.

Sie beinhaltet maßgeschneiderte Informationen und Besonderheiten, die sich aus der BV ergeben. Die Richtlinie baut u.a. auf die allgemein gehaltene VDI-Richtlinie 3694 (Lasten-/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen) auf und besteht aus drei Blättern:

Blatt 1 – Grundlagen und Begriffe: Hier werden Grundlagen für den Einsatz von BV-Systemen erklärt und Begriffe definiert. Dazu gehören die Struktur von BV-Systemen, wesentliche Bestandteile, die Signalkette, aber auch Themen, die Störungen des regulären Betriebs beschreiben. Ziel ist die einheitliche und unmissverständliche Ausdrucksweise aller Pro-

jektbeteiligten. Blatt 1 beinhaltet ein deutsch-englisches Glossar von ca. 400 wichtigen Begriffen.

Blatt 2 – Leitfaden für die Erstellung eines Lastenhefts und eines Pflichtenhefts: ...beschreibt, welche Besonderheiten bei der BV zu berücksichtigen sind. Das ist wichtig für die Erstellung und Arbeit mit Lasten- und Pflichtenheften als Kernelementen der Projektbearbeitung. Das Richtlinienblatt verdeutlicht, welche Aspekte BV-spezifisch beachtet werden müssen. Wichtig ist dabei die möglichst vollständige Erfassung der Aufgabenbeschreibung. Alle Beteiligten sollen für Informationen sensibilisiert werden, die einem Nicht-Bildverarbeiter möglicherweise nicht wichtig erscheinen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Erfassung möglichst aller Faktoren, die auf die Ergebnisse der BV (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Präzision) einwirken. Eine umfangreiche Tabelle listet Einflussfaktoren auf, aus denen der Nutzer seine relevanten Einträge auswählt.

Blatt 3 – Abnahme klassifizierender BV-Systeme: Gegenüber messenden BV-Systemen mit eindeutigen Abnahmekriterien (Fähigkeitsnachweise, Messunsicherheit), fehlen diese bei klassifizierenden BV-Systemen. Zur Abhilfe werden dazu Kenngrößen definiert und Grenzwerte spezifiziert, die klassifizierende BV-Systeme auszeichnen. Um bei der Abnahme nicht mehr empirisch/subjektiv entscheiden zu müssen, wird gezeigt, welche mathematisch-statistischen Hintergründe erfüllt sein müssen, um bei der Klassifikation eine objektive gut/schlecht-Entscheidung treffen zu können. So lässt sich die Klassifikationsleistung (Detektionsrate, Detektionsschlupf, Klassifikationsrate, Fehlklassifikation) bei Abnahme eines BV-Systems bewerten. Dabei werden auch Betrachtungen zur Fehlausschussrate und Durchschlupfrate angestellt. Ergänzend wird gezeigt, wie die Abnahme mit Referenzteilen, nach Musterkatalog oder mit Serienteilen richtliniengerecht erfolgt.

www.vdi.de/2632
www.evotron-gmbh.de

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Sonderheft 1 ET: 13.02.2019 AS: 30.01.2019	• Logimat • Embedded World 	• inVISION ePaper 'Embedded Vision'	• Board-Level-Kameras • Deep Learning • Intelligente Kameras • Embedded-Vision-Systeme • Industrie-PCs	Board-Level-Kameras Intelligente Kameras Industrie-PCs für Vision
Ausgabe 1/19 ET: 20.03.2019 AS: 06.03.2019	• Hannover Messe 	• Kameras & Framegrabber	• InVISION Top Innovation 2019 • Individualisierbare Visionssysteme (Apps, FPGAs...) • Machine Vision für Food & Beverage • Vision Sensoren & intelligente Kameras • Industrie-PCs & Deep Learning	• Zeilenkameras • CoaXPress-Framegrabber
Ausgabe 2/19 ET: 25.04.2019 AS: 11.04.2019	• Control 	• 3D-Messtechnik (inklusive CT)	• Objektive & Beleuchtungen • Polarisationskameras • Thermografie & Hyperspectral Imaging • Time of Flight (ToF) & 3D-Sensoren • Computertomographie (CT)	• Objektive • Software & Bibliotheken
Ausgabe 3/19 ET: 07.06.2019 AS: 24.05.2019	• Laser World of Photonics • Sensor + Test 	• Objektive & Beleuchtungen	• High-Speed-Interfaces & -Kameras • 3D-Laser-Sensoren & 3D-Scanner • Software (Deep Learning, CAQ, Bibliotheken...) • Robot Inspection • Topographie und Interferometrie	• Board-Level-Kameras • Zeilenbeleuchtungen (inklusive Laser)
Ausgabe 4/19 ET: 09.09.2019 AS: 29.08.2019	• EMO 	• Kameras & Framegrabber	• Telezentrische Objektive • SWIR-Kameras • 3D-Messtechnik (inklusive CT) • Thermografie & Hyperspectral Imaging • Machine Vision Asia	• USB3 Kameras • Thermografie
Ausgabe 5/19 ET: 27.09.2019 AS: 18.09.2019	• Stemmer Technologie Forum • MoteK • K 2019 	• 3D-Messtechnik (inklusive CT)	• Objektive & Beleuchtungen • High-Speed-Interfaces & -Kameras • Software (Deep Learning, CAQ, Bibliotheken...) • Computertomographie (CT) • 3D-Laser-Sensoren & 3D-Scanner	• Telezentrische Objektive • Intelligente Kameras
Ausgabe 6/19 ET: 07.11.2019 AS: 24.10.2019	• SPS – smart production solutions • Formnext • Productronica 	• Vision Sensoren & Intelligente Kameras	• Board-Level-Kameras • Individualisierbare Visionssysteme (Apps, FPGAs...) • 3D-Sensoren • Time of Flight (ToF) • Industrie-PCs & Deep Learning • Bildverarbeitung & SPS	• Vision Sensoren • Industrie-PCs für Vision
Sonderheft 2 ET: 20.11.2019 AS: 06.11.2019	• SPS – smart production solutions 	• inVISION ePaper 'Vision Sensoren & Intelligente Kameras'	• Vision Sensoren • Intelligente Kameras • 3D-Sensoren • Code-Lesegeräte • Laser-Sensoren	• Vision Sensoren • Intelligente Kameras

AIT Austrian Institute of Technology GmbH	7	Hangzhou Hikvision Digital Technology Co, Ltd.	9	Photonfocus AG	29
Allied Vision Technologies GmbH	71	IDS Imaging Development Systems GmbH	35	Phytec Messtechnik GmbH	61
Alysium-Tech GmbH	4-5	iqs Software GmbH	117	PLATO AG	111
AMA Service GmbH	59	iim AG measurement + engineering	32	Polytec GmbH	191
autoVimation GmbH	56	Imago Technologies GmbH	73	Precitec-Optronik GmbH	91
Baumer Optronic GmbH	31	Kowa Optimed Deutschland GmbH	44	Rauscher GmbH	3
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	Titel	Landesmesse Stuttgart GmbH	105	Silicon Software GmbH	2
Büchner Lichtsysteme GmbH	70	Laser 2000 GmbH	55	solvtec Informationstechnologie GmbH	115
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH	124	LMI Technologies GmbH	87	Stemmer Imaging AG	21
CRETEC GmbH	63	Lucid Vision Labs Inc.	17	Teledyne Dalsa	41
Edmund Optics GmbH	45	Matrix Vision GmbH	83	The Imaging Source Europe GmbH	123
EMVA European Machine Vision Association	65	Messe München GmbH	53	Topacryl AG	54
Euresys s.a.	33	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG	89	Vieworks Co, Ltd.	39
EVK DI Kerschhaggl GmbH	101	Mitutoyo Deutschland GmbH	77	Vision Ventures GmbH & Co. KG	10
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	72	NEADVANCE Machine Vision S.A.	25	Volume Graphics GmbH	11
Faro Europe GmbH & Co. KG	93	Opto Engineering srl	47	Werth Messtechnik GmbH	81
Forth Dimension Displays Ltd.	79	Opto GmbH	6	wenglor sensoric GmbH	103
FUJIFILM Optical Devices	57	Optris GmbH	107	Z-LASER GmbH	51
Genesi Elettronica srl.	37	P.E. Schall GmbH & Co. KG	113		

VERLAG/POSTANSCHRIFT: Technik-Dokumentations-Verlag TeDo Verlag GmbH® Postfach 2140, 35009 Marburg Tel: 064 21/30 86-0, 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) Bastian Fitz (bfi) WEITERE MITARBEITER: Tamara Gerlach, Frauke Itzerott, Pascal Jenke, Christina Jilg, Theresa Klingelhöfer, Kristine Meier, Melanie Novak, Sarah-Lena Schmitt, Florian Streitenberger, Natalie Weigel, Sabrina Werking ANZEIGENLEITUNG: Markus Lehnert ANZEIGENDISPOSITION: Michaela Preiß Tel. 06421/3086-0 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2019 GRAFIK & SATZ: Julia-Marie Dietrich, Tobias Götze, Fabienne Heßler, Melissa Hoffmann, Kathrin Hoß, Ronja Kaledat, Moritz Klös, Patrick Kraicker, Timo Lange, Ann-Christin Lölkes, Nadin Rühl DRUCK: Offset vierfarbig Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel ERSCHEINUNGSWEISE: 6 Druckausgaben + 2 ePaper für das Jahr 2019 BANKVERBINDUNG: Sparkasse Marburg/Biedenkopf BLZ: 53350000 Konto: 1037305320 IBAN: DE 83 5335 0000 10373053 20 SWIFT-BIC: HELADEFIMAR GESCHÄFTSZEITEN: Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr JAHRABONNEMENT: (6 Ausgaben) Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto) Ausland: 48,00€ (inkl. Porto) EINZELBEZUG: 7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto) ISSN Vertriebskennzeichen 9199-8299 88742  Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung. © Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.
--

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
**VISION
VENTURES**
www.vision-ventures.eu

Wie kam es zur Gründung des Unternehmens?

Der Ursprung der TrinamiX liegt in den Laboren der BASF. 2010 entstand während der Entwicklung von Solartechnik eine Idee: Entfernungen könnten aus spezifischen Strahlprofilen 'abgelesen' werden. Ein erster Prototyp wurde gebaut und das Team bewies, dass es eine neuartige Abstandsmessmethode entwickelt hatte. In den folgenden Jahren floss viel Arbeit in die Technologie- und Produktentwicklung z.B. für Anwendungen in der Robotik und die Kommerzialisierung. Unter dem Markennamen XperYenZ wurden 2015 alle Aktivitäten in die TrinamiX GmbH ausgegründet.

Welches Problem lösen die Produkte?

Eine zuverlässige Objekterkennung ist Grundvoraussetzung für die breite Automatisierung von Industrieprozessen. Die zum Patent angemeldete Technologie XperYenZ ermöglicht die Erfassung von hochauflösenden Bildern, 3D-Punktwolken und einer Materialklassifikation in Echtzeit mit nur einem CMOS-Sensor und einer simplen Lichtquelle. Der Clou des Systems sind die Algorithmen, welche aus der Standard-Hardware ein robustes und flexibles Objekterkennungssystem machen. Das System ist kompakt und einfach integrierbar, sodass es in unterschiedlichsten Automatisierungsaufgaben wie Bin Picking, Füllstands- und Volumenmessung einsetzbar ist.

Was macht das Unternehmen einzigartig?

Die TrinamiX hat die XperYenZ Technologie mit den Features Skalierbarkeit durch standardisierte Hardware, flexible Anpassung an Anwendungen in Industrie und Unterhaltungselektronik sowie eine einzigartige Materialklassifikation. Natürlich auch ein Team, das Objekterkennung neu denkt.

www.trinamix.de



Bild: TrinamiX GmbH



Video:

Die XperYenZ Objekterkennung unterscheidet Gegenstände nach Farbe, Form und Material.

<https://youtu.be/xZ5rboQRM-E>

trinamiX GmbH

Unternehmenssitz	Ludwigshafen am Rhein
Gründungsjahr	2015
Gründerteam	Ingmar Bruder (Managing Director)
Anzahl Mitarbeiter	75
Jahresumsatz	keine Angabe
Shareholder, VC Partners, Investors	BASF (100% Tochtergesellschaft)

GigE



20x OPTICAL ZOOM

featuring the 3.1 MP Sony Pregius IMX265 Sensor

Motorized Zoom, Focus and Iris

Pregius HDR, low noise and brilliant color reproduction **GIG** GigE Vision standard for reliable integration **German Engineering**

THE IMAGINGSOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS

www.theimagingsource.com



Bilder: P. E. Schall GmbH & Co. KG | TeDo Verlag GmbH

solino[®]

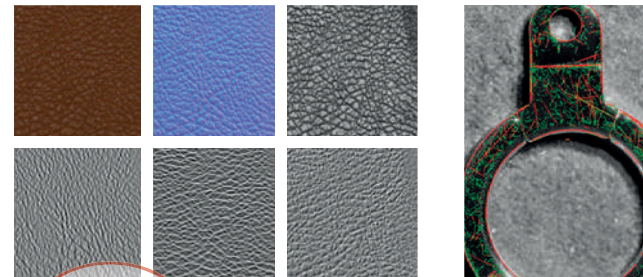
Halle 6 | Stand 6401

Contact-free reflectance analysis
of surface defects

Integrated in plug & play
Imaging Modules



For Integrators & Machine Builders



opto.de



Informationspflicht

Bereits zum vierten Mal findet das Vortragsforum Control Vision Talks auf der Messe Control statt. Vom 7. bis 9. Mai werden dabei in 27 Vorträgen und zwei Podiumsdiskussionen die Themen 3D-Bildverarbeitung, optische Messtechnik sowie Hyperspectral Imaging und Röntgen/CT näher beleuchtet. Das Forum findet in Halle 6 Stand 6515 und in Zusammenarbeit des europäischen Bildverarbeitungsverbands EMVA, dem Control Messeveranstalter P.E. Schall und der Fachzeitschrift inVISION statt. Nutzen Sie diese kostenfreie Gelegenheit sich in interessanten Technikvorträgen über die neuesten Trends und Technologien zu informieren. Vor allem die beiden Podiumsdiskussionen 'Neue Konzepte für die Messtechnik der Zukunft' am Mittwoch, sowie 'Hyperspectral Imaging – Wo sind die Anwendungen' versprechen einen lebhaften Meinungsaustausch zwischen den Teilnehmern. Möglicherweise helfen Ihnen die Vorträge, genau die richtige Lösung für Ihre eigenen Applikationen zu finden. Denn nur, wer sich ständig weiter informiert, ist in der Lage, seinem Wettbewerb einen Schritt voraus zu sein.

Viel Spaß auf den Control Vision Talks wünschen



Thomas Lübckemeier,
General Manager EMVA
www.emva.org



Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
www.invision-news.de

Messe
Stuttgart

Halle 6
Stand 6515

07. – 09. Mai 2019

**Forum für optische
Messtechnik und
Bildverarbeitung**





Bilder: P. E. Schall GmbH & Co. KG | TeDo Verlag GmbH

Dienstag, 07.05.19

3D-BILDVERARBEITUNG

10:00	Automation Technology	New Type of 3D Laser Triangulation Sensors
10:30	IDS	3D-Bildverarbeitung mit On-board Processing
11:00	LMI Technologies	Multi-view Processing for 3D Inline Inspection
11:30	Zivid	Pecise Highspeed 3D Vision with Collaborative Robots
12:00	Photoneo	Inline Inspection with Multiple 3D Cameras
12:30	Opto	Berührungslose Reflexionsanalyse von Oberflächen
13:00	Lucid Vision	Time-of-Flight gets Precise with Sony DepthSense Sensor
13:30	AIT	Inline 3D Microscopy for High-Accuracy Optical Inspection
14:00	Precitec Optronik	3D-Profilinspektion in der Laser-Materialbearbeitung
14:30	Nerian	Novel Hardware for Stereo Vision Applications in Realtime

Mittwoch, 08.05.19

OPTISCHE MESSTECHNIK

10:00	Fraunhofer IOSB	Novel Chromatic Confocal Detector for fast 3D Sensing
10:30	Trioptics	Automatisierte Geradheitsmessung von Führungsschienen
11:00	Isra Vision	White-Light-Interferometry for 3D Metrology
11:30	Nikon	Laser Radar for Car Body Inspection
12:00	Creaform	Wie 3D-Scanner traditionelle KMGs entlasten – eine ROI Analyse

12:30 Podiumsdiskussion

Neue Konzepte für die Messtechnik der Zukunft
Faro, Isra Vision, Werth Messtechnik, Zeiss und Anwender



13:30	SAC	Oberflächeninspektion mit strukturiertem Beleuchtungsmuster
14:00	Hitachi High-Technologies	Surface Metrology by Atomic Force Microscopy
14:30	Fraunhofer IKTS	Inline Monitoring in 3D Printing by Laser Speckle Photometry
15:00	Heliotis	Industrielle Weißlichtinterferometrie für Inline-Applikationen

Donnerstag, 09.05.19

HYPERSPECTRAL IMAGING / RÖNTGEN & CT

10:00	Spectronet	Multi- and Hyperspectral Imaging in Industry and Daily Life
10:30	Luxflux	New Algorithmic Approaches to Hyperspectral Data Processing
11:00	Photonfocus	Drone Systems with Hyperspectral Imaging
11:30	JAI	Tunable Multispectral Prism-based Camera Technology
12:00	EVK	Quantitative Chemical Imaging in the Industry

12:30 Podiumsdiskussion

Hyperspectral Imaging – Wo sind die Anwendungen?
EVK, Headwall, JAI, Luxflux und Photonfocus



13:30	Volume Graphics	CT im Lebenszyklus der additiven Fertigung
14:00	Werth	Schnelle Koordinatenmesstechnik mit CT-Sensorik
14:30	Polytec	Hyperspectral X-Ray Imaging for industrial NDT Applications