

16. JAHRGANG
FEBRUAR 2015

1

76 963

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

SCHWERPUNKTE

Industrie-PCs & Smart Cameras Food Inspection



pyramid
building IT

High Performance
für die industrielle Bildverarbeitung

Vision:

Bildverarbeitungs-PC
versus Smart Cameras –
Wer hat die Nase vorn?

Automation:

Maximale Sicherheit für die kleinsten
Verbraucher – Röntgenprüfsystem
durchleuchtet Babymilch

Control:

Blick durch den gläsernen Boden –
Polarisationskamera erfasst
mechanische Restspannungen

Partner von



AUTOMATICA



GIT VERLAG

A Wiley Brand

**KLEINE GRÖSSE.
KLEINERER PREIS (EUR 219)**

Das kompakte 44 x 35 x 19.5 mm Metallgehäuse bietet mehrere Montageoptionen sowie eine Schraubensicherung für eine zuverlässige USB 3.0 Verbindung.

SEHR EMPFINDLICHE BITS

Die Chameleon3 bietet eine Auswahl an qualitativ hochwertigen Progressive-Scan CCDs sowie Global Shutter CMOS Sensoren, ideal für anspruchsvolle Anwendungen.

**KANN SICH AUCH NACKT
SEHEN LASSEN**

Die Board-Level-Variante misst lediglich 40 x 31 mm. Die Chameleon3 kann sowohl mit C/CS-Mount als auch mit M12 Mikrolinsen verwendet werden.

AUFEINANDER ABGESTIMMT

Eine opto-isolierte GPIO Verbindung ermöglicht die Belichtungssteuerung durch einen externen Trigger, die Ansteuerung eines Strobe-Lichts oder die Synchronisierung mehrerer Kameras.

FOTOGRAFISCHES GEDÄCHTNIS

Der 16 MB Frame Buffer sorgt für eine zuverlässige Bilddatenübermittlung und mit dem 1MB Festspeicher können u.a. Kalibrierungsdaten gespeichert werden.

KONTROLL-FREAK

Ein FPGA steuert alles: On-Board Bild- und Farbverarbeitung, automatische Belichtung sowie Firmware-Upgrade vor Ort.

TEAMPLAYER

Kompatibel mit dem USB3 Vision™ Standard für eine nahtlose Integration unseres Flycapture SDKs, sowie von Softwarepaketen, Treibern und Zubehör von Drittanbietern.



ANATOMIEUNTERRICHT: CHAMELEON®3

Mehr unter www.ptgrey.com/chameleon3



BLACKFLY®



FLEA®3



CHAMELEON®3



**CHAMELEON®3
BOARD LEVEL**



GRASSHOPPER®3

Point Grey ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller von innovativen, leistungsstarken Digitalkameras für Anwendungen in der Industrie, Biowissenschaften, Verkehrswesen und Sicherheit. Point Grey bietet ein einzigartiges und umfassendes Portfolio bestehend aus USB3 Vision, GigE Vision, FireWire und USB 2.0 Produkten, die für ihre ausgezeichnete Qualität, Benutzerfreundlichkeit und Preis-Leistungsverhältnis bekannt sind.



Erfahren Sie mehr unter ptgrey.com/chameleon3 oder kontaktieren Sie eu-sales@ptgrey.com

Wie smart ist smart?



Die Dinge werden smarter. Sie vernetzen sich mit der Cloud, erkennen unsere Gesichter und verweigern ihre Dienste, wenn die Befehlsgewalt nicht mit einem Fingerabdruck nachgewiesen wird. Wie smart müssen die Serviceorganisationen der Anbieter solcher intelligenten Dinge sein?

In der Welt der Konsumenten beginnt die Dienstleistung im Störfall meist

damit, uns davon zu überzeugen, dass alles einwandfrei funktioniert, uns selbst aber ein Fehler bei der Handhabung unterlaufen ist.

Viele Serviceorganisationen konfrontieren uns in ihrer Hotline gern mit einer Computerstimme, die alle eingehenden Anrufe mittels ausgeklügelter Fragen auf eine der zahlreich installierten Warteschleifen lenkt. Der eingeschüchterte Anwender erklärt sich auch gern bereit, nach dem Gespräch mit dem „nächsten verfügbaren Mitarbeiter“ einige Fragen zur Beratungsqualität zu beantworten. War er dann eine gute Viertelstunde in der Warteschleife, kommt über die zweite Leitung der Anruf eines anderen Computers, der um die Benotung einzelner Elemente des noch nicht erfolgten Beratungsgesprächs bittet. Smart? - Nein! Aber praktisch erfahrbare Realität in der Welt des Konsums.

Auch die industrielle Fertigung wird smarter. Die Intelligenz ist eingebettet, zum Beispiel in kompakte leistungsstarke Kameras oder verteilt auf schnelle Industrie-PCs. Ob und wie sich die beiden Leistungsträger moderner Vision-Anwendungen verstehen, können Sie in der Titelstory dieser Ausgabe der inspect lesen.

Natürlich ist Intelligenz ohne Algorithmen nicht denkbar. Die entschlüsseln längst nicht nur standardisierte Barcodes. Ihre „Intelligenzleistung“ erlaubt es zum Beispiel, Obst und Gemüse anhand charakteristischer Muster zu identifizieren. Nachzulesen in unserer Rubrik „Vision“.

In automatisierten Systemen sorgt Vision-Technologie zuverlässig für die Sicherheit und Qualität unserer Nahrungsmittel. Auch das ist smart, denn es dient dem Verbraucher und dem Hersteller. Und schon bevor das Gemüse in die Produktion gelangt, sind Kameras im Spiel, die dabei helfen, das Pflanzenwachstum zu beurteilen.

Bei so viel Intelligenz und smarter Technologie müssen Hersteller und Integratoren darüber nachdenken, wie sie den erfahrenen Anwender ohne Warteschleifen begegnen und wie sie Vision-Neulingen aus den sich gerade entwickelnden Anwendungsfeldern das nötige Wissensniveau vermitteln. In einem sehr interessanten Interview in unserer Rubrik „Vision Places“ können Sie lesen, dass auch hier smarte Ideen zum Einsatz kommen.

Ich wünsche Ihnen nun eine smarte Lektüre.

Bernhard Schroth

BILDERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



Industrie-PC Bildverarbeitung

Der lüfterlose Industrie-Computer ist speziell ausgelegt für Anwendungen in rauen industriellen Umgebungen.

- **Matrox 4Sight GPM**
4x GigE Vision Ports mit PoE
4x USB3 Vision Ports
2x Gigabit Ethernet, 2x USB 2.0
2x DVI out
2x RS232 und RS485
16 digitale Ein- und Ausgänge
- Intel Core CPUs
Celeron 1047UE, Core i3 und Core i7
- SATA, mSATA und miniPCIe intern
- Windows Embedded Standard 7
32 und 64 Bit Versionen
- Robustes kleines Gehäuse
22 x 15 x 6,8 cm

leistungsstark & langzeit-verfügbar

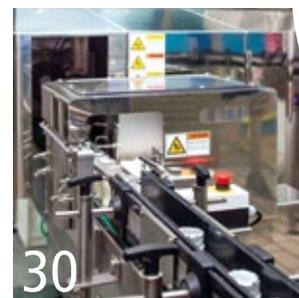




8 **Titelstory:** Bildverarbeitungs-PC versus Smart Cameras. Wer hat die Nase vorn?



16



30



38

Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Wie smart ist smart?
Bernhard Schroth
- 6 News

Titelstory

- 8 Bildverarbeitungs-PC versus Smart Cameras
Wer hat die Nase vorn?
Kai Borgwarth,
Ulli Lansche

Märkte & Management

- 12 Im Markt – das Managerinterview
Qualität und Sicherheit
Inspect sprach mit Neil Giles,
Marketing Communications
Manager bei Mettler-Toledo
Produktinspektion über die
Bedeutung optischer Inspektions-
verfahren in der Lebensmittel-
industrie.

Vision

- 14 Kleine Alleskönner
Worauf es bei einer Smart-
Kamera tatsächlich ankommt
Ben Dawson
- 16 Kompakte Vision
Robuste Lösungen für die
High-Speed-Bildverarbeitung
- 18 Keep it simple
Industrie 4.0 braucht vereinfachte
Bildverarbeitung
Christoph Wimmer
- 20 Der unsichtbare Fortschritt
Moderne Leuchtfelder
in der Bildverarbeitung
- 22 Obst oder Gemüse?
Samplebasierte Identifikation
setzt neue Maßstäbe in der
Objekterkennung
Maximilian Lückenhaus,
Markus Ulrich
- 24 Produkte

Automation

- 30 Maximale Sicherheit für
die kleinsten Verbraucher
Röntgenprüfsystem durch-
leuchtet Babymilch
Herbert Hahnenkamp
- 32 Wie Bilder die Kurve kriegen
Auslesen zweidimensionaler
Strichcodes mit einem
gebogenen Glasfaserstab
Jeremy Spiteri,
Matthias Endig
- 34 Trefferquote 100 %
Contact Image Sensor zur
Inspektion von Metallplatten
Sabine Hensold
- 36 Produkte

Control

- 38 Blick durch den
gläsernen Boden
Polarisationskamera erfasst
mechanische Restspannungen
„in einem Schuss“
Jürgen Ernst
- 42 Ertrag trotz Dürre
Untersuchung wassergestresster
Pflanzen mit IR-Kameras
Joachim Sarfels,
Frank Liebelt
- 44 Produkte

Partner von:

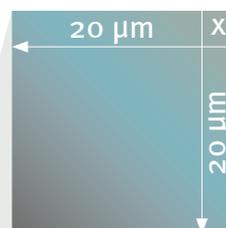




© dwoeh - Fotolia.com



Größere Pixel ...



... weniger Beleuchtungskosten

Jetzt können Sie ein Monochrom-Zeilensystem realisieren, das weniger Szenenlicht erfordert. Mit der neuen monochromen Sweep-Zeilenkamera mit 2048 Pixeln von JAI erhalten Sie eine einzigartige Kombination hochempfindlicher 20 µm x 20 µm Pixel und hoher Scanraten – bis zu 80.000 Zeilen/s. Die Sweep Kamera erfasst vier Mal so viele Photonen wie eine normale Kamera mit nur 10 µm grossen Pixeln. Sie sparen Kosten für Szenenlicht (oder arbeiten schneller bei gleichen Beleuchtungskosten). Hinzu kommen ein großer Quantentopf für herausragende Bildqualität und ein äußerst attraktiver Preis: Mit Ihrem neuen Inspektionssystem liegen Sie auf dem Markt ganz vorne.

- ✓ Monochrome Zeilenkamera
- ✓ 2048 CMOS Pixel
- ✓ Hohe Geschwindigkeit – 80 kHz (bis zu 80.000 Zeilen/s)
- ✓ Hochempfindliche Pixel (20 µm x 20 µm)
- ✓ Camera Link- oder CoaXPress-Schnittstelle



Video ansehen



Sweep SW-2000M



See the possibilities

Non Manufacturing

- 46** Alles im Fluss
Wie moderne Kamertechnologie den Verkehr sicherer und effizienter macht
Jorgen Pedersen
- 48** Mission possible
Kleine und robuste HD-Kameras für spezielle Anwendungen
Sabine Brinkmann, Katrin Vogel
- 50** Ein Beitrag zur Klärung
Kameragestützte Erfassung und Bewertung von Flockungs- und Schlammentwässerungseigenschaften
Christian Schröder

Vision Places

- 52** Im Fokus – das Experteninterview
Der maßgeschneiderte Machine-Vision-Event
Mit Oliver Senghaas, Marketingleiter beim Industriekamera-Hersteller IDS sprach inspect über Möglichkeiten und Herausforderungen, die der Experten-Dialog im Rahmen spezifischer Events mit sich bringt.
- 54** W3+ FAIR wird zum Branchenforum
- 56** Kalender
- 58** Index / Impressum

News

Röntgenfluoreszenzanalyse mit Pay per Use

Olympus bietet ab sofort eine neue Lösung für Nutzer von Röntgenfluoreszenzgeräten, die ihren Invest gering halten wollen. Röntgenfluoreszenzgeräte wie das GoldX-Pert oder Delta RFA sind für viele Juweliere und Goldkäufer ein wichtiges Werkzeug für Margenoptimierung und Betrugsprävention, da Materialien direkt auf ihre Bestandteile geprüft werden können. Trotzdem will jede Investition wohlüberlegt sein. Aus diesem Grund hat Olympus die Pay-per-Use-Lösung ausgearbeitet. Dabei hat jede Messung einen festen Kostensatz. Die Vertragsdauer beträgt 3 Jahre, mit Sonderkündigungsrecht im ersten Jahr. Zudem besteht zu jedem Zeitpunkt der Vertragslaufzeit eine Kaufoption zum Festpreis.

www.olympus.de

OLYMPUS

Röntgen zu teuer?

Zahlen Sie doch einfach nur das, was Sie verbrauchen!

Pay per Use.



Laser 2000 und Headwall Photonics unterzeichnen Vertriebsvereinbarung

Laser 2000 hat eine Vertriebsvereinbarung mit Headwall Photonics über hyperspektrale Sensoren und Zubehör unterzeichnet. Die Vereinbarung umfasst Deutschland, Österreich, Schweden, Norwegen und Finnland.

Headwall Photonics ist ein Entwickler und Hersteller von spektralen Hochleistungsinstrumenten. Headwall's Geschäft fokussiert sich auf Anwendungen in der Fernerkundung und der hochentwickelten Bildverarbeitung.

Als Anbieter von spektraler Messtechnik, ist Headwall in der Position, hyperspektrale Sensoren für eine Vielzahl von Anwendungen zu liefern. Als Beispiele wären hier zu nennen die Präzisionslandwirtschaft, Geologie und Klimatologie. Kern der von Headwall patentierten Technologie ist ein auf Totalreflexion basierendes, aberrationskorrigiertes Verfahren, welches grundsätzlich in jedem Headwall-System zum Einsatz kommt.

www.laser2000.de



Basler verstärkt Präsenz in Großbritannien und Irland

Basler verstärkt sein Vertriebsnetzwerk in Großbritannien und Irland mit einer neuen Sales & Business Development Management Position. Mark Williams ist seit Anfang November 2014 zuständig für Vertrieb und Geschäftsentwicklung in dem Markt. Zudem soll er die Betreuung der Bestandskunden unterstützen.

Mark Williams hat 20 Jahre Erfahrung im Bereich Sales & Business Development. In vorherigen Positionen verantwortete er die Geschäftsentwicklung mit Key Accounts und Distributoren sowohl in Großbritannien und Irland, als auch im restlichen Europa.

www.baslerweb.com

Erweiterung des Konzernvorstands der Zeiss Gruppe

Zum 1. Juli 2015 wird der bisher vierköpfige Konzernvorstand der Carl Zeiss AG unter Leitung des Vorsitzenden Dr. Michael Kaschke um die Position des Bereichsvorstands Vision Care/Consumer Optics erweitert.



Durch Beschluss des Aufsichtsrats der Carl Zeiss AG erfolgt die Erweiterung des Konzernvorstands der Carl Zeiss AG zum 1. Juli 2015. Dazu wird Dr. Matthias Metz zum fünften Mitglied des Konzernvorstands berufen. Zum einen wird ihm mit sofortiger Wirkung nach Dienstantritt die direkte Leitung des Unternehmensbereichs Vision Care übertragen, und zum anderen wird er in seinem Konzernvorstandsressort zu Beginn des Geschäftsjahres 2015/2016 auch die Betreuung des Unternehmensbereichs Consumer Optics übernehmen.

Die bisherigen Mitglieder der Geschäftsführung des Unternehmensbereichs Vision Care, Dr. Raymund Heinen, Ulrich Krauss und Sven Hermann führen ihre Aufgaben in zum Teil neuer Verteilung im Leitungsgremium weiter. Dr. Manfred Klingel wird aus der Geschäftsführung des Unternehmensbereichs ausscheiden und sich neuen Aufgaben zuwenden. Dr. Matthias Metz wechselt zu Zeiss von der Fackelmann GmbH + Co. KG, Hersbruck, wo er zuletzt als Geschäftsführer für den Bereich Vertrieb und Marketing tätig war.

www.zeiss.com

Forth Dimension Displays erhält ISO13485 Zulassung

Das Schottische Unternehmen ForthDD gibt bekannt, dass es die ISO 13485 Zulassung für das Design und die Herstellung von Flüssigkristallmikrodisplays für medizinische Geräte erhalten hat. Der ISO Standard beinhaltet eine Anzahl strenger Anforderungen, um sicherzustellen, dass nur Produkte der höchsten Qualität und des höchsten Standards zur Auslieferung kommen. Produkte müssen stabil, reproduzierbar und validiert sein. Greg Truman, CEO von ForthDD betont: „Unser Team hat hart gearbeitet, um zusätzlich zu unserer vorhandenen ISO 9001:2008 Zertifizierung diese Zulassung zu erhalten. Wir sind bereits ein etablierter Schlüssellieferant für medizinische Mikroskopie-Firmen und unser Geschäft dehnt sich jetzt auf andere Gesundheitsanwendungen aus. Mit der ISO 13485 Zulassung verstärkt ForthDD seine Position als ein führender Lieferant von Mikrodisplays für Hersteller von Medizin- und Gesundheitsausrüstungen.“

www.forthdd.com



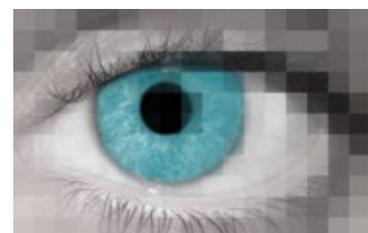
Framos Imaging Experts Academy

Industrielle Bildverarbeitungs-Lösungen sind üblicherweise Unikate. Die sorgfältige Auslegung ist daher von wesentlicher Bedeutung für den Erfolg der Anwendung. Patentlösungen gibt es dafür keine, aber ein bewährtes, zielführendes Vorgehensmodell: die Bildverarbeitungskette.

Im Seminar „Bildverarbeitung für die Industrie und Robotik“, werden am 25. und 26. März 2015 dieses Vorgehensmodell und seine Elemente veranschaulicht, indem die Systemauslegung und die Umsetzung exemplarisch, aber detailliert, am Beispiel von vier praxisnahen Fallstudien erläutert werden.

Das zweitägige Seminar wird von den Bildverarbeitungs-Experten Prof. Dr. Christoph Heckenkamp und Prof. Dr. Thomas Netzsch der Hochschule Darmstadt (Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften) gehalten.

www.framos.de



SPEED RACER

GIG
VISION

Mit High Speed ans Ziel.
Die mvBlueCOUGAR-XD ist der ultimative Rennwagen unter den mvKameras. Ihre Hochleistungsbauteile sind kompakt und sicher ins kleine und robuste Monocoque integriert. Der eingebaute Bildspeicher und die zwei Gigabit Ethernet Schnittstellen ermöglichen richtig Speed von bis zu 270 fps.



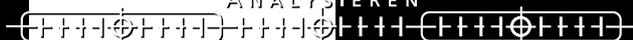
Mit der außergewöhnlichen Serienausstattung sowie der Sensorvielfalt von schnellen, hochauflösenden und hochdynamischen CMOS- und CCD-Sensoren bis 12 MPix qualifiziert sich die „XD“ für eine Vielzahl unterschiedlicher Herausforderungen. **Alle Features für Ihren perfekten Start auf:**

www.mv-speed-racer.de

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

m^v **MATRIX**
VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN



Bildverarbeitungs-PC versus Smart Cameras

Wer hat die Nase vorn?

Sind Smart Cameras das neue Maß der Dinge in der industriellen Bildverarbeitung? In welchen Bereichen kann auf keinen Fall auf Bildverarbeitungs-PCs verzichtet werden? Welche konkreten Anforderungen hat der Markt? Kommt es zu Verdrängungen oder haben möglicherweise manche Systeme ihre besten Zeiten schon hinter sich?

Leistungssteigerung, hohe Innovationsbereitschaft sowie neue technische Errungenschaften in der industriellen Bildverarbeitung erweitern stetig das Feld für mögliche Anwendungen. Belege hierfür sind die stark wachsende Nachfrage und starke Bewegungen im Markt. Klassische Bildverarbeitungs-lösungen setzen seit jeher auf das Zusammenspiel von PC und Kamera, oftmals mit zusätzlichem Frame Grabber. Ende der 90er Jahre begann dann die Zeit der Smart Kameras, welche PC, Frame Grabber und Kamera in einem Produkt vereinen. Viele prophezei-

ten damit den Anfang vom Ende der klassischen Lösungen und sahen einen neuen Trend. Doch auch 15 Jahre danach sind beide Lösungen auf dem Markt vertreten. Bleibt also alles beim Alten oder setzt noch eine Verdrängung ein? In den meisten Anwendungsfällen sind die Anforderungen der jeweiligen Applikation entscheidend und somit haben beide Ansätze ihre Berechtigung. Abbildung 1 zeigt die Lösungsansätze und ihre Abgrenzung anhand verschiedener Merkmale sowie die Ansätze, die sich am Markt etabliert haben, und wohin die Reise gehen wird.



Lösungsansatz Bildverarbeitungs-PC

Kombinationen aus Kameras, Schnittstellen bzw. Frame Grabber und speziellen, für den Bedarf der Bildverarbeitung optimierten Industrie-PCs sind die erste Lösung in dieser Betrachtung. Solche Systeme bieten hohe Rechen-Performance und Zuverlässigkeit. Das Leistungsspektrum beginnt bei kostengünstigen Atom-Prozessoren und endet bei Dual-Socket Xeons mit je 18 Kernen, zusätzlich erweiterbar um Grafikkarten, in denen Hunderte von weiteren Kernen parallel rechnen. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die problemlose Erweiterbarkeit: Mehrere Frame-Grabber-Karten, Mess- und Regelkarten, sowie Ausgabeeinheiten zur Kontrolle können flexibel integriert werden. Die großen Datenmengen der Bildverarbeitung können problemlos auf lokalen Festplatten und SSDs abgespeichert werden.

„Auch Kombinationen von Kameras mit einer Vorverarbeitung und einem Bildverarbeitungs-PC dürften zukünftig interessant werden.“

Durch ihre extrem hohe Flexibilität empfehlen sich PC-basierte Lösungen auch als Entwicklungsplattform bei veränderlichen Kundenanforderungen und stark unterschiedlichen Entwicklungszielen mehrerer Projekte.

Lösungsansatz Smart Camera/ Vision Sensor

Smart Cameras und Vision-Sensoren sind kleine, leistungsstarke und stromsparende All-in-one-Systeme mit Embedded-Prozessoren. Sie benötigen im Gegensatz zu vielen Kamera-Frame-Grabber-IPC-Lösungen keine Kühlung, kommen aber bei Weitem nicht an die Leistung von IPC-Mehrkernprozessoren heran. Während Vision-Sensoren speziell für eine Aufgabe konzipiert sind und maximal die Anpassung einzelner Parameter in einem vorgegebenen Programm erlauben, sind Smart Cameras offene, programmierbare Systeme, die einem Systemintegrator fast alles ermöglichen. Die Offenheit der Systeme ist aber auch gleichzeitig deren Nachteil und oft mit einem höheren Einarbeitungs- und Programmieraufwand verbunden. Produkte, die eine grafische Programmierung nutzen, sind vergleichsweise schnell zu programmieren, doch kann der Overhead des grafischen Programmieransatzes die Rechengeschwindigkeit mindern.

Stand-alone-Lösungen, bei denen die Infrastruktur so einfach wie möglich gehalten werden soll, sind für Smart Cameras besonders interessant. Im Idealfall benötigt eine Smart Camera durch PoE nur ein Kabel für die Spannungsversorgung und Kommunikation,

Aspekte	Industrie-PC + Kamera	Smart Camera
1 Aufbau	Modular	Integriert
2 Auflösung	Bis 25 Mpix (flexibel)	Bis 5 Mpix
3 Recheneinheit	ARM, Intel®, GPU	ARM, Intel® Atom™
4 Rechenleistung	Beliebig	Begrenzt auf 5-10W
5 Datenrate	<ul style="list-style-type: none"> Abhängig von Schnittstelle Gigabit Ethernet (GigE Vision) USB 3.0 (USB 3.0 Vision) Camera Link PoE (Power over Ethernet) 	Abhängig von Kamera Chip
6 Mehrkameraanwendungen	Leicht möglich	Sehr aufwändig
7 Baugröße Kamera	Kompakt	Kompakt bis groß
8 Baugröße System	Groß	Kamera entspricht ganzem System
9 Kosten	Abhängig von Applikation	Abhängig von Applikation
10 Erwärmung der Kamera	<ul style="list-style-type: none"> Einige Grade Bei hohen Datenraten hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Einige zig Grade Kann bei großen CCD's zu Rausch und Drift führen
11 Funktion	Komplette Regelung	Messung + digital I/O
12 Typische Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> Schnelle Anwendungen Roll-to-Roll Hochauflösend 3D 	<ul style="list-style-type: none"> Objekterkennung Codeerkennung + OCR

Gegenüberstellung der Lösungsansätze „IPC + Kamera“ und „Smart Camera“

sowie optional ein Kabel für die I/O-Steuerung einer Lichtschranke oder eines Auswerfers. Dadurch lassen sich viele Produktionsstraßen mit weiteren Kontrollmechanismen wie OCR-Erkennung, Barcode-, Data-Matrix- oder QR-Code-Teilerkennung und einfache Teileprüfung erweitern.

Lösungsansätze unter verschiedenen Aspekten

Das Design

Der Aufbau eines Bildverarbeitungs-PCs und der einer Kamera unterscheiden sich grundlegend. Auf der einen Seite handelt es sich bei der Smart Camera um ein integriertes System mit einer vorgegebenen Hardware-Konfiguration. Der Vorteil liegt hierbei im Zusammenspiel der aufeinander abgestimmten Komponenten. Es ermöglicht zumeist eine kompakte Baugröße, geringe Leistungsaufnahme und einfache Integration. Jedoch weisen Smart Cameras eine durch die Hardware gegebene obere Leistungs- und Funktionsgrenze auf. Steht mehr Rechenleistung oder mehr Flexibilität bei der Zusammensetzung der Komponenten im Fokus, spielen die IPCs ihre Stärke aus und bieten einen umfangreichen Baukasten: Es kann zwischen unterschiedlichen I/O-Einsteckkarten, Frame Grabbern, GPUs, internen USVs, RAID-Datenspeichern, Netzteilen, etc. gewählt werden und später auch noch nachgerüstet werden. Redundante Komponenten für einen ausfallsicheren Betrieb sind ebenfalls möglich.

Mehrkameraanwendungen

Nicht nur in der Überwachung sind Mehrkeralösungen ein Thema, auch in der Robotik

oder in der Qualitätsprüfung werden viele Kameras eingesetzt, um Objekte in einem großen Raum oder von mehreren Seiten zu erfassen. Klassisch werden hier digitale Kameras in Verbindung mit IPCs eingesetzt. Die CamCube IPCs von Pyramid sind für einen solchen Mehrkamera-Einsatz ideal geeignet und können passend zur Applikation mit der jeweils erforderlichen Anzahl von Schnittstellen ausgestattet werden. So arbeiten zahlreiche Mehrkameraapplikationen mit mvBlueFox3 USB 3.0 Kameras von Matrix Vision erfolgreich in Verbindung mit CamCube-Systemen.

Technisch ist es auch möglich, Smart Cameras als verteilte Intelligenz einzusetzen. Doch je nach Skalierung können die steigenden Kosten einer solchen Lösung zu einem Ausschlusskriterium werden. Eine kostengünstigere IPC-Lösung wäre dann vorzuziehen. Aber auch hier gilt, dass es auf die jeweilige Anwendung ankommt, welche Lösung letztendlich sinnvoll ist.

Systemgeschwindigkeit

Bei Smart Cameras ist der Bildsensor direkt an den Prozessor angebunden. Durch den kurzen Übertragungsweg werden die Bildinformationen mit der größtmöglicher Geschwindigkeit übermittelt. Bei einfachen Auswertungen reicht die geringe Rechenleistung des Prozessors aus, um das Bild auszuwerten und über die digitalen Ausgänge das Ergebnis zeitnah anzuzeigen. Bei einem Aufbau mit Bildverarbeitungs-PC ist oftmals die Datenübertragung von der Kamera zum PC der geschwindigkeitsbestimmenden Faktor. Für schnelle Übertragungen stehen eine Reihe von geeigneten

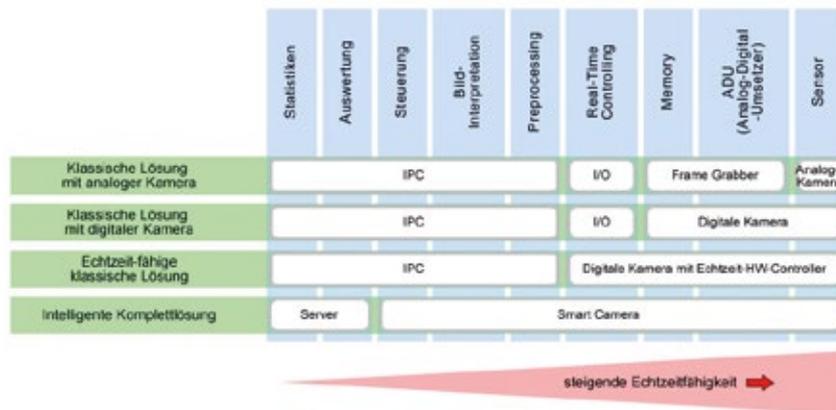
Fortsetzung auf S. 10

Schnittstellen zur Verfügung: Von Dual-GigE (200 MB/s) über USB 3.0 (netto 450 MB/s) und Camera Link (bis zu 680 MB/s bei 8 Taps) bis CoaXPress (625 MB/s, im Parallelbetrieb 4x). Der PC spielt bei der Verarbeitung der Bild-daten seine Stärken aus, da seine Rechenleistung an die Auswertung und die gewünschte Zykluszeit angepasst werden kann. Allerdings kommt die hohe Rechenleistung nur dann voll zum Tragen, wenn die Algorithmen und Bild-verarbeitungsbibliotheken ein paralleles Rechnen entsprechend unterstützen.

Nicht jede Anwendung benötigt sofort ein komplettes Prüfergebnis, um Auswerfer oder Fehlermarkierungssysteme zu steuern. In der Oberflächeninspektion von Bahnwaren beispielsweise reicht häufig das Erkennen eines Fehlers aus. Die Fehlerklassifikation kann zeitlich nachgeschaltet erfolgen. Sofern das Bildverarbeitungssystem einen genauen Zeitstempel erstellt oder sich die Position eines Inkrementalgebers merken kann, lässt sich die Fehlerposition rekonstruieren. Der Sensor, seine Triggerung und gegebenenfalls die Vorverarbeitung sind echtzeitfähig.

Ein weiterer Trend in der Bildverarbeitung sind 3D-Anwendungen. 3D-Kameras erzeugen umfangreiche Datenmengen, die erfasst und verarbeitet werden müssen. Der Betrieb der 3D-Kamera darf aber das Host-System nicht zu sehr belasten, damit die eigentliche Bildverarbeitung noch ausgeführt werden kann. IPCs bieten die hierzu benötigte Rechenleistung und die passenden Komponenten. Wie dann das perfekte Zusammenspiel zwischen IPC und 3D-Kamera aussehen muss, zeigt die neue 3D-Wahrnehmungskamera von Matrix Vision in Verbindung mit dem IPC „CamCube“: Durch die Auslagerung der 3D-Aufnahme in die GPU einer separaten Grafikkarte steht der Bildverarbeitung bis zu 95 % der CPU-Leistung zur Verfügung.

Smart Cameras mit 2,5D- und 3D-Informationen sind lediglich mit speziellen Verfahren wie Laser-Triangulation sowie Time-Of-Flight



Verarbeitungskette vom Sensor bis zum Server: Je mehr zwischengeschaltete Komponenten, desto mehr Verzögerungen können sich addieren.

„ Stand-alone-Lösungen, bei denen die Infrastruktur so einfach wie möglich gehalten werden soll, sind für Smart Cameras besonders interessant.“

verfügbar. Deutlich höher auflösende smarte 3D Stereo-Kameras werden aufgrund des hohen Rechenbedarfs wohl noch einige Zeit auf sich warten lassen, bevor sie auf dem Markt verfügbar werden.

Applikationsabhängige Kosten

Passt die Smart Camera zur Anwendung und handelt es sich hierbei um eine Stand-Alone-Lösung, bzw. um eine Lösung mit wenigen Kameras, hat die Smart Camera bei den Anschaffungskosten die Nase vorn. Bei Mehrkameralösungen ist ab einer bestimmten Anzahl von Kameras der IPC sinnvoller, da der Anschaffungspreis des IPCs durch die günstigen digitalen Kameras schnell egalisiert wird. Im laufenden Betrieb bleibt die Smart Camera im Dauerbetrieb bei einem Verbrauch von unter 5 W.

Smart Cameras eignen sich insbesondere für einfache und standardisierte Prüfungen wie das Lesen von Labels und Codes. Auch die Vollständigkeitsprüfung von montierten Teilen und deren Ausrichtung auf Förderbändern oder an Rütteltöpfen sind eine starke Domäne dieser Kameratyps.

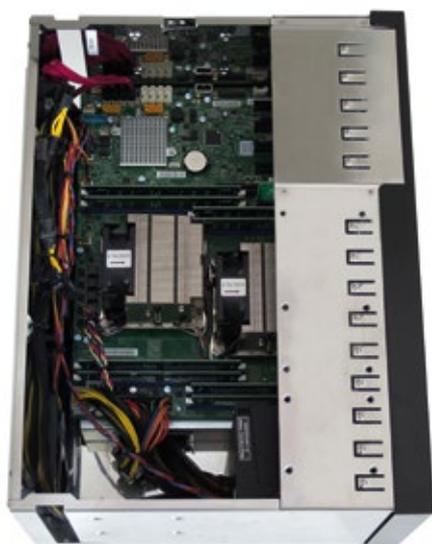
Bildverarbeitungs-PCs kommen stets in Verbindung mit hochauflösenden Kameras (>5 MPix) zum Einsatz, die zur Oberflächeninspektion und bei der Erfassung großer Bildfelder erforderlich sind. Auch wenn es um maximalen Durchsatz geht, wie etwa in der Logistik und bei Massenprodukten, sind sie die erste Wahl. Selbst bei umfangreichen Inspektionen, in denen viele hundert Parameter erfasst und geprüft werden, wie es z. B. bei Solarzellen üblich ist, schränkt der Inspektionsprozess die Takraten der PC-basierten Maschinen nicht ein.

Ausblick IPC

Bei den IPCs gibt es aktuell zwei Trends zu zeichnen. Zum einen lassen sich durch klei-

neren Bauweisen in Verbindung mit passenden Prozessoren lüfterlose Embedded Boxen mit den aktuellen Kameraschnittstellen GigE, PoE und USB 3.0 realisieren. Zum anderen werden IPCs kontinuierlich mit den modernsten und leistungsstärksten Hardware-Technologien ausgestattet, um die für hochauflösende 2D-Kamerachips und 3D-Kameras benötigte Rechenleistung bereitzustellen. Wurde jahrelang der Bedarf an Rechenleistung durch eine wachsende Anzahl von Kernen gedeckt, kommen in aktuellen Entwicklungen vermehrt Dual-Socket und GPU-Lösungen zum Einsatz.

Auf der Komponentenebene sind besonders folgende Neuheiten spannend und erwähnenswert: Neue DDR4-Arbeitsspeicher mit bis zu 2.133 MHz erhöhen das Tempo im Vergleich zu DDR3-Speichern um ein Drittel und zeichnen sich durch höhere Zuverlässigkeit und reduzierten Strombedarf aus (20 % weniger als DDR3). Bei den Festplatten werden herkömmliche HDDs zunehmend durch SSDs abgelöst, die auf bewegliche Komponenten verzichten. SSDs sind leiser, verbrauchen weniger Strom als HDDs und erzeugen damit weniger Abwärme. Durch den Entfall mechanischer Komponenten sind sie deutlich zuverlässiger als die HDDs, gerade auch bei Vibrationen. Als PCI-Express-Varianten reichen ihre Datenraten bis an 3 GByte/s heran. Auch hinsichtlich der Schnittstellen-Technologien kann der IPC aktuelle Entwicklungen abdecken. Egal ob mit USB 3.1 oder Thunderbolt, IPCs können nachträglich durch Einbauarten erweitert werden. Last, but not least geht auch bei den Prozessoren die Entwicklung weiter. Multi-Core und höhere Datentransferraten (PCI Express 3.0 mit bis zu 15,3 GByte/s) sind hier die Stichwörter; High-End-Prozessoren der sechsten Generation mit Skylake-Architektur sind bereits für das zweite Halbjahr 2015 angekündigt.



CamCube von Pyramid mit Dual Xeon



Die neue Smart Camera von Matrix Vision: Mittels Teach-In Wizards und zur Software optimierten Hardware schneller zur fertigen Bildverarbeitungslösung

Ausblick Smart Camera

Auch bei den Smart Cameras werden kontinuierlich mehr Leistung und mehr Schnittstellen integriert, bei gleichzeitig abnehmender Baugröße. Lange Zeit wurde die Hardware mit einem eigenem, teilweise sogar proprietärem Betriebssystem angeboten. Heute dominieren Pakete aus Hardware und Softwarebibliotheken den Markt, um den Zeitaufwand für die Implementierung zu reduzieren und den Nutzerkreis über die Programmierer hinaus zu erweitern. Matrix Vision verfolgt hier ein neues Konzept: Bei der neuen Smart Camera steht die Software im Mittelpunkt und passend dazu wurde die Hardware entwickelt. Die intuitiv bedienbare Software übernimmt die Kommunikation mit der Hardware, sodass ein direkter Zugriff auf das Linux-Betriebssystem nicht mehr nötig ist. Des Weiteren analysiert sie das aufgenommene Bild und zeigt, welche Elemente erkannt wurden. Durch diese Hilfestellung mittels Teach-In Wizards kann der Anwender den Lösungsweg seiner Bildverarbeitungsaufgabe schnell zusammenstellen oder die Optik und Beleuchtung anpassen, bis schließlich die für die Aufgabenstellung wichtigen Elemente erkannt werden. Trotz dieser komfortablen Bedienung ist die Software kein geschlossenes System, sondern kann im Gegensatz zu konfigurierbaren Lösungen mit eigenen Funktionen erweitert werden.

Fazit

Sowohl die Hersteller von IPCs als auch die Kamerahersteller sind in-

novationsfreudig und bestens gerüstet für die Zukunft. Und auch Kombinationen von Kameras mit einer Vorverarbeitung und einem Bildverarbeitungs-PC dürften zukünftig interessant werden. Mit solchen Lösungen können relevante Objekte von der Kamera grob lokalisiert und selektiv der betreffende Bildausschnitt zur detaillierten Auswertung an den PC weitergeleitet werden.

Da in der industriellen Bildverarbeitung die spannenden und

vielfältigen Aufgaben nie ausgehen, werden auch in Zukunft beide Lösungen koexistieren. Denn jede neue Anwendung stellt eine Herausforderung dar, deren individuelle Anforderungen es zu analysieren und zu bewerten gilt. Ob der Einsatz eines IPCs, einer Smart Camera oder einer intelligenten Kombination aus beiden Systemen sinnvoller erscheint, zeigt dann das Ergebnis dieser Analyse und Bewertung.

Autoren

Dr. Kai Borgwarth, Vertriebsleiter, MBA, Pyramid Computer, Freiburg

Dipl.-Inform. (FH) Ulli Lansche, Technischer Redakteur bei Matrix Vision, Oppenweiler

Kontakt

Pyramid Computer GmbH, Freiburg
Tel.: +49 761 4514 0
sales@pyramid.de / www.pyramid.de

Matrix Vision GmbH, Oppenweiler
Tel.: +49 7191 9432 0
info@matrix-vision.de
www.matrix-vision.de

Weitere Informationen
www.information.fr

NEU VZM™ -OBJEKTIV MIT DYNAMISCHEM FOKUS

- Elektronisch justierbarer Arbeitsabstand durch integrierte Flüssiglins
- Keine Einschränkungen durch mangelnde Schärfentiefe
- Mit Software zur Fokusfeineinstellung



Sichern Sie sich
**MENGEN-
RABATTE**
bis zu **50%**



0,75X fokussiert auf die Ferne



0,75X fokussiert auf die Nähe

**WIE KÖNNEN WIR
SIE UNTERSTÜTZEN?
KONTAKTIEREN SIE UNS!**

SPONSORING PARTNER



Edmund
optics | worldwide

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

www.edmundoptics.de/dynamic-vzm

Im Markt

Das Managerinterview

Qualität und Sicherheit

inspect sprach mit Neil Giles, Marketing Communications Manager bei Mettler-Toledo Produktinspektion über die Bedeutung optischer Inspektionsverfahren in der Lebensmittelindustrie.



Qualität und Sicherheit, das sind zwei der wichtigsten Stichworte in der Lebensmittelindustrie. In einer zunehmend automatisierten Produktion sind optische Inspektionssysteme und die industrielle Bildverarbeitung nicht nur Garantien für Qualität und Sicherheit, sondern auch für die Wettbewerbsfähigkeit der produzierenden Unternehmen.

inspect: Automatische optische Inspektionssysteme und moderne Bildverarbeitung haben sich zu einem integralen Bestandteil der Lebensmittelindustrie entwickelt. Wie lässt sich dieser Erfolg erklären?

N. Giles: Gleich mehrere dynamische Faktoren haben optische Inspektionssysteme in der Lebensmittelindustrie unverzichtbar gemacht. Ganz oben auf der Liste steht das Thema Lebensmittelsicherheit, doch auch andere Aspekte gewinnen zunehmend an Bedeutung. Hierzu zählen neue gesetzliche Kennzeichnungsvorschriften für Lebensmittel, die Anforderungen an Rückverfolg-

barkeit entlang der gesamten Lieferkette im Fall einer Rückrufaktion sowie das Bedürfnis der Unternehmen, ihr Geschäft und ihren Markenruf zu schützen und gleichzeitig die betriebliche Effizienz zu optimieren. Im Zuge des technologischen Fortschritts laufen die Produktionslinien in der Lebensmittelindustrie immer schneller, sodass manuelle Inspektionen häufig nicht praktikabel sind. Stichprobenartige Überprüfungen sind für viele Hersteller jedoch auch keine Alternative, denn sie bergen das Risiko teurer und rufschädigender Rückrufaktionen. Die Hersteller sehen sich jüngst mit neuen, strengen Vorschriften konfrontiert, darunter der Food Safety Modernization Act in den USA sowie die am 13. Dezember 2014 in Kraft getretene EU-Verordnung 1169/2011, die ab dem 13. Dezember 2016 eine verpflichtende Nährwertkennzeichnung für Lebensmittel vorsieht. Diese Bestimmungen sollen den Schutz der Verbraucher erhöhen, indem Hersteller verpflichtet werden, ausführlichere Angaben zu Herkunft, Allergenen, Nährwerten und allgemeinen Produktinformation zu machen. Dies hilft Verbrauchern, die richtige Wahl zu treffen, und verbessert die Rückverfolgbarkeit der Produkte. Automatische optische Inspektionssysteme ver-

schaffen Herstellern klare Vorteile. Sie sind selbst bei hohen Liniengeschwindigkeiten genauer als manuelle Inspektionen und schleusen nichtkonforme Produkte zuverlässig aus. Kurz gesagt, Lebensmittelhersteller können mit optischer Inspektion Kosten und Risiken senken und gleichzeitig die Produktionsliniennutzung steigern.

inspect: Die Produktion von Lebensmitteln, ihre Überprüfung und schließlich die Distribution bis hin zum Endverbraucher müssen sich den Anforderungen des Marktes anpassen. Welche Inspektions- und Identifikationstechnologien kommen heutzutage zum Einsatz?

N. Giles: Hersteller können aus einer Reihe von Produktinspektionstechnologien auswählen, um sicherzustellen, dass nur hochwertige, konforme und sichere Produkte das Werk verlassen und dass im Falle eines Produktrückrufs der Nachweis gebührender Sorgfalt erbracht wird und somit der Markenruf gewahrt bleibt. Diese Technologien, wie z. B. Röntgeninspektion, Metallsuchtechnik und Kontrollwägen, kommen in allen Bereichen des Produktionsprozesses zum Einsatz – von der Überprüfung der Rohstoffe im Wareneingang bis hin zur abschließenden Inspektion des verpackten Produkts. Optische Inspekti-

onssysteme kombinieren Kameras und modernste Software. Die Civcore Software von Mettler-Toledo beispielsweise verarbeitet und analysiert Bilder zur Untersuchung auf fehlerhafte Kennzeichnung und Verpackungsmängel. Diese Technologie eignet sich für vielfältige Produkttypen und -formate. So überprüfen die Systeme u.a. Etiketten, Kartons, starre Kunststoffbehälter, Glasflaschen und -gefäße sowie den Inhalt von Verpackungen. Ein weiteres wichtiges Anliegen der Hersteller ist die Überprüfung der Verpackungsversiegelung auf Unversehrtheit. Die Versiegelung birgt komplexe Herausforderungen, da die Zuverlässigkeit der optischen Inspektion in diesem Bereich von der Verpackungsart abhängt. Genau genommen wird nicht die Integrität der Versiegelung an sich, sondern der Zustand im äußeren Bereich überprüft, doch selbst auf diese Weise lassen sich Unregelmäßigkeiten feststellen, die häufig auf in der Siegelnaht eingeschlossene Produktreste zurückzuführen sind. Röntgeninspektionssysteme erkennen und entfernen verunreinigte Produkte, überprüfen die Unversehrtheit der Versiegelung, erkennen beschädigte Verpackungen und zählen Komponenten.

inspect: Wie unterscheiden sich die in der Lebensmittelindustrie verwendeten Technologien von denen in anderen Produktionszweigen?

N. Giles: Da Lebensmittel aus organischen Rohstoffen hergestellt werden und für den menschlichen Verzehr gedacht sind, geht die größte Gefahr von möglichen Verunreinigungen durch Fremdkörper aus. Eine Überprüfung auf Fremdkörper ist in verschiedenen Stufen des Produktionsprozesses möglich. Im Rahmen einer Analyse gemäß den HACCP-Prinzipien (Hazard and Critical Control Points) werden die Stellen ermittelt, an denen eine Inspektion erfolgen sollte. An eben diesen Stellen werden sogenannte kritische Kontrollpunkte (CCPs) eingerichtet. Die Inspektion von Lebensmitteln, bevor diese zum Verbraucher gelangen, ist unverzichtbar, damit verunreinigte Produkte möglichst früh erkannt und ausgeschleust werden. Röntgeninspektions- und Metallsuchsysteme leisten hier einen wertvollen Beitrag zum Schutz der öffentlichen Gesundheit und des Rufs der Herstellermarken. Darüber hinaus müssen Füllstände sowie die Integrität von Verpackungen und deren korrekte Kennzeichnung überprüft werden. In diesem Bereich kommen verschiedenste Kontrollwäge-, Röntgeninspektions- und optische Inspektionssysteme zum Einsatz. Sie reduzieren Ausschuss, sorgen für gleichbleibend hohe Produktqualität und stellen die Einhaltung nationaler wie internationaler Vorschriften sicher.

inspect: Mettler-Toledo Produktinspektion verfügt über ein breites Lösungsportfolio, von Röntgeninspektion über Metallsuchtechnik und Kontrollwä-

gen bis hin zu automatischer optischer Inspektion – auch für Serialisierungsanwendungen. Welches sind aus Ihrer Sicht besonders relevante Anwendungsbereiche und Marktsegmente?

N. Giles: Neben der Lebensmittel- und Getränkeindustrie bildet auch die Pharmabranche einen wichtigen Anwendungsbereich für Mettler-Toledo Technologien, denn hier sind präzise Qualitätskontrollinstrumente von grundlegender Bedeutung. Unsere Produkte sind in allen Bereichen des Chemie-, Pharmazie- und Biotechnologiesektors zu finden, von Forschungs- und

„Die Inspektion von Lebensmitteln, bevor diese zum Verbraucher gelangen, ist unverzichtbar, damit verunreinigte Produkte möglichst früh erkannt und ausgeschleust werden.“

Entwicklungslabors über die chemische und biotechnologische Produktion bis hin zu Verpackung und Logistik. Zahlreiche andere Branchen profitieren ebenfalls von unseren Technologielösungen, darunter Ausbildungsstätten, Prüflabors, Metall-, Kunststoff- und Elektronikkomponenten, Rohstoffe, Schmuck und Juwelen, Engineering, Maschinen- und Anlagenbau, Transport und Logistik sowie Einzelhandel.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen besteht mit Blick auf die Zukunft ein hohes Ausbaupotenzial für moderne Inspektionssysteme?

N. Giles: Wir arbeiten derzeit an der Weiterentwicklung unserer vorhandenen Produktinspektionstechnologien und schaffen damit die Grundlagen für die Systeme der nächsten Generation. Die neuen Systeme sollen durch optimierte Produktinspektion, höhere Erkennungsempfindlichkeit und verringerten Energieverbrauch den Herstellern zusätzliche Einsparungen ermöglichen.

inspect: Wie viel von dem, was die Zukunft bereithält, wird auf der diesjährigen Anuga FoodTec in Köln zu sehen sein? Welche Technologien stellt Mettler-Toledo dem professionellen Publikum vor?

N. Giles: Jede Messe bietet einen kleinen Blick in die Zukunft und die Anuga bildet da keine Ausnahme. Wir präsentieren auf der Messe moderne Wäge- und Inspektionstechnologien zur Erhöhung der Produktsicherheit und Leistung für Lebensmittel- und Pharmahersteller. Das Unternehmen zeigt u.a. das Profile Advantage-Metallsuchsystem, das eine um 50 % höhere Erkennungsempfindlichkeit bietet als herkömm-

liche Systeme. Dieses System ermöglicht Herstellern eine bessere Metallerkennung in anspruchsvollen Anwendungen, z. B. bei feuchten, warmen oder gekühlten Lebensmitteln, indem die von Produkten mit hohem Feuchte- oder Salzgehalt erzeugten Signale praktisch eliminiert werden. Das ebenfalls auf der Messe vorgestellte X36-Röntgeninspektionssystem kann Integritätsprüfungen ohne Einbußen bei Durchsatz oder Effizienz durchführen. Es weist eine bis zu fünf Mal höhere Erkennungsempfindlichkeit auf als Standardssysteme und verbraucht gleichzeitig 80 % weniger Energie. Eine weitere, auf der Emballage vorgestellte Neuerung von Mettler-Toledo, das Modell CV3770, kombiniert die Vorteile der C3000-Kontrollwaagen mit modernster optischer Inspektionstechnologie. Das Modell wurde speziell für die Konsumgüterindustrie entwickelt, um die korrekte Etikettierung von Verpackungen unterschiedlicher Breite und Höhe zu gewährleisten. Es prüft mit hoher Präzision Angaben wie Mindesthaltbarkeitsdaten, Chargennummern und Barcodes sowie das Gewicht bei hohen Durchsatzraten. Mit der optischen Inspektionstechnologie der CLS-Serie können Hersteller von frischen Lebensmittelprodukten in sowohl kleinen als auch großen Verpackungen von der Hochgeschwindigkeits-Kontrolle von Produktverpackungen und -etiketten mit höchster Präzision profitieren. Die Serie umfasst drei speziell für die Lebensmittelindustrie entwickelte Maschinengrößen zur Überprüfung der Etiketten von zahlreichen Verpackungen unterschiedlicher Größe auf das korrekte Mindesthaltbarkeitsdatum, die Losnummer und den Barcode bei hohen Durchsatzraten. Mit ihrem robusten Design sind die Systeme der CLS-Serie für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen ausgelegt und zudem ideal zur Kontrolle flach verpackter Frischeprodukte geeignet. Somit wird die Einhaltung der Etikettierungsstandards und -richtlinien für den Handel, wie z. B. die am 13. Dezember 2014 in Kraft getretene EU-Richtlinie 1169/2011, sichergestellt. Darüber hinaus gewährleistet diese Technologie durch die Verfolgung jeder Produktlosnummer auf dem gesamten Weg durch die Verarbeitungslinie gebührende Sorgfalt durch Nachverfolgbarkeit über die gesamte Lieferkette hinweg. Anhand unserer Produktauswahl erfahren Besucher der Anuga FoodTec am Messestand von Mettler-Toledo mehr darüber, wie ihr Geschäft von Produktionstechnologien profitieren kann.

Kontakt

Mettler-Toledo, Royston, United Kingdom
Tel.: +44 1763 257 900
neil.giles@mt.com
www.mt.com/pi

Kleine Alleskönner

Worauf es bei einer Smart-Kamera tatsächlich ankommt

Smart-Kameras sind intelligent, klein und flexibel einsetzbar. Oft sind Objektiv, programmierbare Bildverarbeitung, Kommunikationsmittel und manchmal auch die Beleuchtung in einem einzigen kleinen Gehäuse integriert. Wann ist es sinnvoll, eine Smart-Kamera zu verwenden und welche Merkmale sind bei der Auswahl zu beachten?

Smart-Kameras erfassen und verarbeiten Bilder und geben die Ergebnisse anstelle oder in Ergänzung der Bilder zurück. Durch das kleine Format, die einfache Integration und die geringen Kosten erfüllen sie die Anforderungen verschiedenster Bildverarbeitungsanwendungen. Sie sind eine ausgezeichnete Wahl für Aufgaben wie dem Messen, der Montageprüfung, der Robotersteuerung oder der visuellen Erkennung von defekten Teilen. Sie lassen sich für den Einsatz in schwierigen Umgebungen konfigurieren, z. B. im Wasser bei der Nahrungsmittelverarbeitung. Außerdem können sie durch ihre geringe Größe in bestehende Fertigungsumgebungen integriert oder auf einem Roboterarm montiert werden.

Wichtig ist dabei die Auswahl einer Smart-Kamera mit einer einfach zu programmierenden Kamerasoftware. Die Benutzeroberfläche der Kamera und die Verarbeitungsalgorithmen sollten den Anwender bei der schnellen Entwicklung und Lösung von Bildverarbeitungsaufgaben unterstützen, ohne dass dazu Spezialwissen erforderlich ist.

Bildverarbeitung statt menschlicher Kontrolle

Durch das Ersetzen von menschlicher Kontrolle durch eine Bildverarbeitung können Kosten gesenkt und die Produktqualität erhöht werden – insbesondere bei Aufgaben,

die schnell, präzise oder stark repetitiv sind. Bildverarbeitungssysteme verfügen über drei allgemeine Fähigkeiten:

- Das Ermitteln von Teilepositionen und das Steuern der automatisierten Montage.
- Das Identifizieren von Teilen, eventuell anhand der Form oder eines optischen Codes (z. B. Barcode).
- Das Finden von Defekten, wie falsche Teileabmessungen, schlechte Farbe oder Oberflächenfehler.

Bildverarbeitungsaufgaben, die diese Funktionen und Fähigkeiten erfordern, können eventuell auch automatisiert werden. Im Allgemeinen gilt, dass Aufgaben, bei denen sich die Form der einzelnen Teile, deren Position oder die Beleuchtung nicht einschränken lassen, schwierig zu automatisieren sind. Im Moment ist es z. B. kostengünstiger, Menschen für das Pflücken und Verpacken von Erdbeeren einzusetzen, anstatt diese Aufgabe mit einer Bildverarbeitung zu automatisieren.

Anbieter für Bildverarbeitungssysteme oder Systemintegratoren können dem Anwender bei der Entscheidung helfen, ob eine Bildverarbeitung kostengünstig umgesetzt werden kann und ob dafür eine Smart-Kamera geeignet wäre. Während des Entwickelns von Bildverarbeitungsanwendungen wird deutlich, welche Aufgaben lösbar und finanziell sinnvoll sind.

Smart-Kameras richtig einsetzen

Im Allgemeinen eignet sich eine Smart-Kamera, wenn Folgendes gilt:

- Die Anforderungen an Größe, Kosten und/oder Leistung sind klein.
- Die Verarbeitungsrate ist moderat, d. h. 20 Teile pro Sekunde bei einfachen Messaufgaben bzw. weniger bei komplexeren Bildverarbeitungsaufgaben.

Der Anwender sollte die Kamera zusammen mit seinem Anbieter oder Integrator testen, um sicherzustellen, dass sie die gestellte Bildverarbeitungsaufgabe auch innerhalb der gegebenen Zeit und der erforderlichen Toleranzen erfüllen kann. Dazu



gehören i. d. R. verschiedene Verfahren zum Ausleuchten und Positionieren der Teile, die Auswahl eines geeigneten Objektivs und die Einrichtung der Kommunikation zwischen Smart-Kamera und den Geräten, in die sie integriert ist. Für schnelle Tests und das Lösen der Bildverarbeitungsaufgabe ist auch hier wieder eine einfach zu verwendende Software wichtig.

Ein Beispiel für die geeignete Anwendung einer Smart-Kamera ist die Inspektion pharmazeutischer Tabletten in Blister-Verpackungen. Hierbei werden die Tablettenstreifen über ein Förderband in das Sichtfeld der Smart-Kamera bewegt. Durch eine diffuse Beleuchtung kann die Smart-Kamera die Tabletten durch die Plastikverpackung hindurch überprüfen und falsche oder beschädigte Tabletten erkennen. Bei diesem Anwendungsbeispiel kommuniziert eine „Boa“ Smart-Kamera von Teledyne Dalsa mit einer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung), um Streifen mit falschen oder beschädigten Tabletten zu entfernen.

Trotz ihrer geringen Größe ist diese Kamera ein „Server“ in einem Ethernet-Netzwerk und kann durch andere Clientcomputer programmiert werden. Dabei handelt es sich i.d.R. um PCs im gleichen Netzwerk. Die Programmierung erfolgt über die Bildverarbeitungssoftware „Inspect“. Diese Software erlaubt über eine grafische Benutzeroberfläche auch die schnelle Entwicklung von Bildverarbeitungsanwendungen. Wenn beispielsweise der Durchmesser eines Flaschenhalses gemessen werden soll, zieht der Anwender einfach per Drag & Drop eine Lehre über das Bild des Flaschenhalses.

Darauf kommt es bei einer Smart-Kamera an
Zunächst einmal muss die Smart-Kamera über die erforderlichen Rechenkapazitäten für das Lösen der Bildverarbeitungsaufgabe



Klein und flexibel. Die Boa Smart-Kameras von Teledyne Dalsa.

be innerhalb der Zykluszeiten der Abläufe verfügen.

Darüber hinaus sollte die Kamera klein genug sein, um sie an engen Stellen einpassen oder sie nachträglich in bestehende Prozesse integrieren zu können. Geringe Größe und niedriges Gewicht sind auch wichtig, wenn die Kamera auf einer beweglichen Plattform montiert wird, z.B. auf einem Roboterarm.

Zum Dritten sollte die Kamera robust genug für die geplante Umgebung sein. Das umfasst sowohl den Temperaturbereich als auch einen Schutz vor Spritzwasser, Staub, Vibrationen und elektrischen Störungen. Kabel und Anschlüsse müssen ebenfalls für Ihre Umgebung ausgelegt sein.

Und viertens ist auch die einfache Handhabung wichtig. Die Software der Smart-Kamera sollte es möglich machen, auch mit geringen Kenntnissen zur Bildverarbeitung schnell und einfach eine Programmierung durchzuführen.

Schließlich entscheiden auch Zusatzfunktionen und Zubehör darüber, ob die Verwen-

dung einer Smart-Kamera schneller und einfacher ist. Sie sollten die Smart-Kamera von der Ferne aus programmieren und überwachen können. Die Smart-Kamera sollte die Kommunikationsprotokolle anwenden, die in Ihrer Fertigungsumgebung im Einsatz sind. Die meisten Smart-Kameras besitzen nur wenige Ein- und Ausgänge – schon allein aufgrund des geringen Platzes für Anschlüsse –, es ist also eventuell eine Erweiterung mit zusätzlichen Ein- und Ausgängen nötig. Außerdem sollte die Kamera in der Lage sein, die Beleuchtung zu steuern, damit diese mit der Bilderfassung der Smart-Kamera synchronisiert werden kann.

Autor

Ben Dawson, Algorithmen- und Produktentwicklung, Teledyne Dalsa

Kontakt

Zentrale

Teledyne Dalsa, Waterloo, Ontario, Kanada
Tel: +1 519 886 6000
www.teledynedalsa.com

Vertriebsniederlassung in Europa

Teledyne Dalsa GmbH, Krailling (München)
Tel: +49 89 670 895 457 30
sales.europe@teledynedalsa.com

Weitere Informationen:

Weitere Informationen zur Boa-Familie von Smart-Kameras von Teledyne Dalsa finden Sie unter www.teledynedalsa.com/smartcamera.

 Einrichten eines Bildverarbeitungssystems mit einer BOA-Smart-Kamera



<http://youtu.be/e9rNui3vHVo>

 English version:
www.inspect-online.com/en/topstories/vision/what-look-smart-camera



TRAUEN SIE UNSEREN AUGEN – BILDVERARBEITUNG SIEHT MEHR

Bildverarbeitung in der Nahrungsmittelindustrie – eine neue Dimension von Qualität, Automation und Produktivität.

Imaging is our passion.

Telefon +49 89 80902-0 · www.stemmer-imaging.de

- ▶ Sortieren & Klassifizieren
- ▶ Lokalisieren & Identifizieren
- ▶ Lesen & Prüfen
- ▶ Messen & Zählen

STEMMER®
IMAGING





Kompakte Vision

Robuste Lösungen für die High-Speed-Bildverarbeitung

Die Luft wird sprichwörtlich rauer – auch in der Bildverarbeitung. Industrietaugliche Vision-Systeme müssen heute weit mehr bieten, als nur gestochen scharfe Bilder in höchster Geschwindigkeit zu erfassen und zu verarbeiten.

National Instruments stellt mit den NI Compact Vision Systemen eine Reihe kleiner, robuster Bildverarbeitungssysteme vor, die eine Anbindung an Industriekameras, offene Kommunikation und FPGA-basierte I/O in einem kompakten Formfaktor bieten. Sie sind dafür konzipiert, Bilder von mehreren Kameras in Echtzeit zu erfassen und zu verarbeiten. Dabei stellen sie ausreichend Flexibilität, Integration und Robustheit für viele Anwendungen im Bereich industrielle Überwachung, Ausrichtung sowie Bildverarbeitung für OEMs bereit. Sie sind mit Intel Atom Prozessoren ausgestattet und zu Gigabit-Ethernet- oder USB-3.0-Kameras kompatibel und bieten Anschlüsse für die Echtzeitanzeige und industrielle Kommunikation sowie industrielle Digital-I/O, die benutzerspezifisch angepasst werden können.

Klein und robust

Neben der Robustheit ist auch die Größe ein wichtiges Kriterium für industrielle und Embedded-Bildverarbeitungsanwendungen. Die Systeme vereinen die gesamte Funktionalität in einem kompakten Gehäuse von 130 mm x 108 mm x 61 mm und bieten ein lüfterloses Design, ein Solid-State-Laufwerk und einen erweiterten Temperaturbereich bis +55°C. Durch einen verringerten Wartungsaufwand eignen sie sich für den Einsatz in rauen Umgebungen, wie sie häufig bei Anwendungen in der Fertigung oder bei Embedded-Systemen vorkommen. Das deterministische Echtzeitbetriebssystem trägt zum zuverlässigen Betrieb bei und stellt gleichzeitig sicher, dass Systeme keine Updates durch die IT-Abteilung benötigen oder sonstige Eingriffe erfordern, die bei Windows-Betriebssystemen üblich sind.

Anbindung für Kameras

Die Kompaktsysteme ermöglichen den Einsatz vielfältiger Bildsensortypen, darunter Sensoren für Infrarot (Wärme), Zeilenscan, Farbe, Flächenscan und 3D-Lasertriangulation. Das NI CVS-1459RT ist mit zwei dedizierten USB-3.0-Anschlüssen für USB3-Vision-Kameras ausgestattet. Das Schwestermodell NI CVS-1457RT unterstützt mit zwei voneinander unabhängigen Gigabit-Ethernet-Anschlüssen alle Kameras, die mit GigE Vision kompatibel sind. Beide Anschlüsse umfassen die PoE-Technologie, was die Systemkomplexität und den Aufwand für die Verkabelung reduziert, da die Kameras über den Ethernet-Bus mit Strom versorgt werden. Daneben werden auch Befehle unterstützt, die eine deterministische Triggerung von GigE-Vision-Kameras über den Ethernet-Bus ermöglichen. Dabei wer-

den über ein einziges Ethernet-Kabel Bilder erfasst, die Kamera mit Strom betrieben und Trigger gesendet.

Echtzeitanzeige und HMI

Ein Compact Vision System kann Bilder und Pass/Fail-Ergebnisse einer Sichtprüfung über den integrierten VGA-Anschluss in Echtzeit ausgeben. Dabei lassen sich alle vom Anwender definierbaren Bildüberlagerungen programmatisch ändern, um benutzerspezifische Anzeigen zu erstellen. Für die Auswahl von Inspektionen, die Aktualisierung von Parametern oder die Einrichtung eines neuen Teils kann ein einfacher Webbrowser auf einem beliebigen Windows-(Embedded)-7-Touchpanel als Bedienoberfläche dienen. Mit der verfügbaren Bildverarbeitungssoftware sind Anwender weiterhin in der Lage, eine eigene Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) zu programmieren.

Industrielle Kommunikation

Für die Kommunikation im industriellen Umfeld verfügen die Systeme über 24 rekonfigurierbare Digital-I/Os: acht isolierte Eingangskanäle mit 5 bis 24 VDC, acht

Protokolle wie Ethernet/IP, RS232/RS485, serieller Modbus und Modbus/TCP. Dank Netzwerkkonnektivität können Ergebnisse von Inspektionen überwacht, Bilder angesehen oder Daten für die statistische Prozesssteuerung in Datenbanken gespeichert werden. Zur Anbindung an ein Netzwerk besitzen die Systeme einen Gigabit-Ethernet-Anschluss, einen vom Anwender wählbaren seriellen RS-232/RS-485-Anschluss sowie zwei Hochgeschwindigkeits-USB-Steckplätze für die externe Datenspeicherung.

Umfangreiche Softwarebibliothek

National Instruments liefert seit fast 20 Jahren eine umfangreiche Bibliothek von Bildverarbeitungsfunktionen, mit denen sich ein breites Spektrum von Bilderfassungs- und Bildverarbeitungsanwendungen umsetzen lässt. Die Systeme werden entweder mit der grafischen Systemdesignsoftware LabVIEW und dem Vision Development Module programmiert, oder mit dem einfach bedienbaren „Vision Builder for Automated Inspection“ (AI) konfiguriert. Beide Module ermöglichen:

- Nutzung hunderter Algorithmen für die Bildverarbeitung
- Entscheidungsfindung anhand verschiedener Prüfergebnisse
- Ergebnisanzeige über benutzerdefinierbare Schnittstellen
- Kommunikation von Ergebnissen mithilfe von I/O und industriellen Kommunikationsprotokollen

Auch OEMs zeigen sich von den neuen Systemen überzeugt: „Das NI Compact Vision System ist meine erste Wahl für Bildverarbeitungsanwendungen, bei denen Zuverlässigkeit und Betriebszeit eine wesentliche Rolle spielen“, so Robert Eastlund, Vice President of Sales bei Graftek Imaging. „Jetzt kann ich von der einfachen Konnektivität und dem hohen Durchsatz für USB3 Gebrauch machen und gleichzeitig von neuen Funktionen für leistungsstarke Verarbeitung und HMI-Integration profitieren. Das ermöglicht Hochgeschwindigkeitslösungen mit hoher Auflösung für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen.“

Kontakt

National Instruments Germany, München
Tel.: +49 89 741 313 0
info.germany@ni.com
www.ni.com/vision/systems/cvs



Die Systeme unterstützen eine lüfterlose Ausführung in einem kompakten Formfaktor.



Die Compact Vision Systeme bieten Optionen für USB-3.0- und GigE-Kameras.

isolierte Ausgangskanäle mit 5 bis 24 VDC und acht bidirektionale TTL-Kanäle. Hinzu kommt ein bidirektionaler RS-422-kompatibler Kanal, der als Quadratur-Encoder-Eingang genutzt werden kann. Diese Kanäle umfassen Funktionen zum Erzeugen von Abtastimpulsen, Triggerung und Schreiben auf/Lesen von Digitalkanälen. Mit diesen Signalen können Beleuchtungen oder Kameras dynamisch gesteuert, mit einem Fließband synchronisiert oder mit SPSen integriert werden. Darüber hinaus kann das System Befehle und Daten an andere Geräte senden, etwa an SPSen und Bedienoberflächen. Dafür bedient es sich industrieller

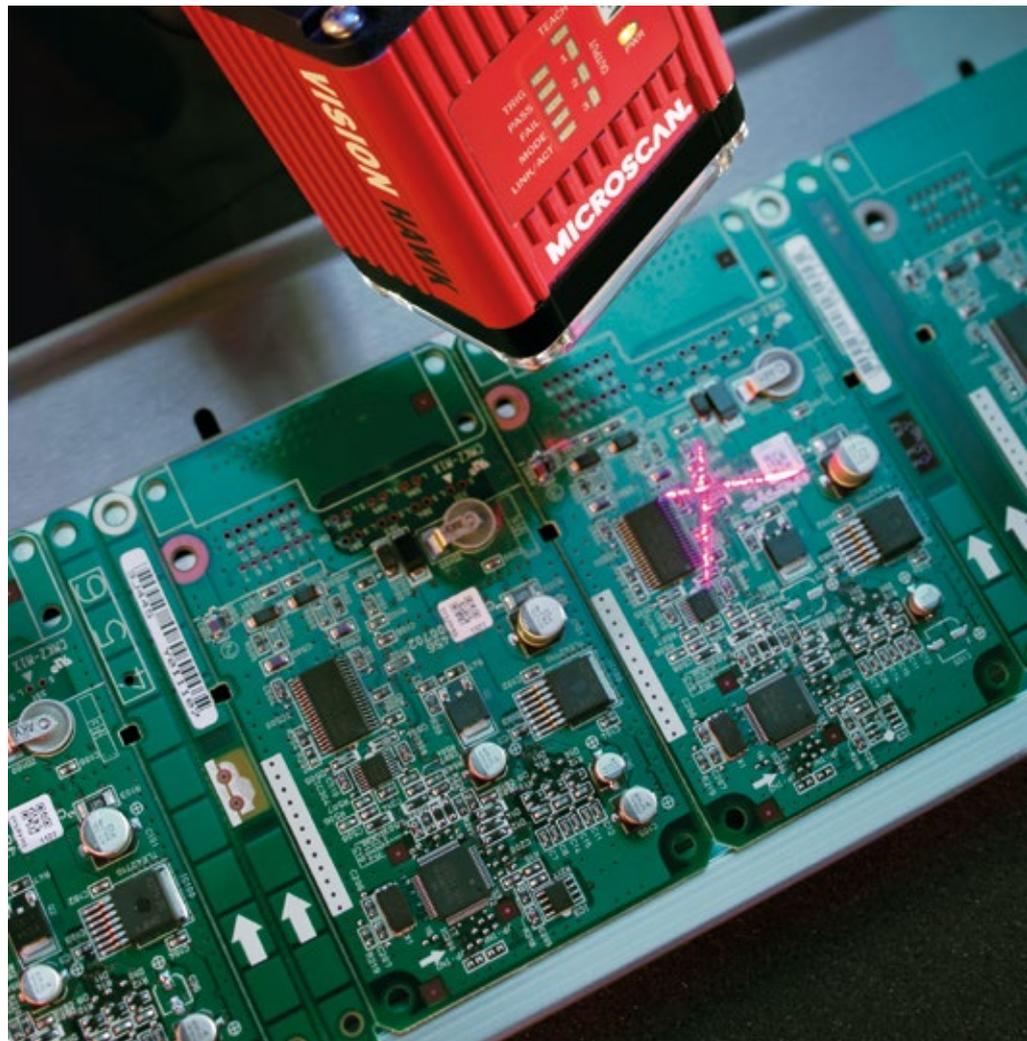
Die Digital-I/O-Kanäle sind direkt mit einem rekonfigurierbaren FPGA verbunden. Benötigt eine Anwendung spezielles Timing oder I/O-Verhalten, wie benutzerspezifische Trigger, Timing, PWM-Ausgänge, anwenderdefinierte digitale Protokolle und Hochgeschwindigkeits-Counter, können die Digital-I/O per Software mit LabVIEW FPGA für zusätzliche Funktionalität umkonfiguriert werden. Das Schreiben eigener I/O-Schnittstellen und Mechanismen für die Datenkommunikation in anderen Low-Level-Softwarewerkzeugen und Hardwarebeschreibungssprachen gestaltet sich damit mühelos.

Die Industrieproduktion befindet sich derzeit im Wandel. Eine immer ausgeprägtere Individualisierung der Produkte stellt den modernen Produktionsprozess auf die Probe. Bildverarbeitungstechnologie kann hier helfen, wird aber oft noch als zu kompliziert empfunden.

Die Smart Factory der Industrie 4.0 nutzt neue Formen der intelligenten Produktionstechnik, nicht nur um innovative Produkte zu generieren, sondern auch um Fabriken ressourceneffizienter und flexibler zu machen. Gleichzeitig wachsen die Anforderungen, immer strengere Qualitätsstandards zu erfüllen und den Durchsatz zu erhöhen. Dabei reichen manuelle Kontrollen nicht mehr aus und Bildverarbeitung wird eines der Standardelemente der Smart Factory von morgen sein, um verschiedenste Kontroll- und Erkennungsaufgaben durchzuführen und diese Ergebnisse dem gesamten Cyber-Physical Produktionssystem zur Verfügung zu stellen. Es ergeben sich verschiedenste Aufgaben, wie die Überprüfung von Barcodes und Textlesbarkeit auf Etiketten, die Überwachung der korrekten Leiterplattenbestückung oder die Kontrolle akzeptabler Abweichungen von Teilen in der Automobilindustrie. In den letzten Jahren haben Bildverarbeitungssysteme große Fortschritte gemacht, um eine Einbindung in den Produktionsablauf zu vereinfachen. Viele Produktionsleiter sind jedoch noch immer der Ansicht, dass diese Technologie zu kompliziert, nicht flexibel genug oder zu teuer ist und deshalb nicht in Frage kommt.

Umdenken gefordert

Derzeit erlauben mehrere Trends ein Umdenken in diesem Bereich. Vielfach wird kein Bildverarbeitungsspezialist mehr benötigt, um diese Applikationen zu entwickeln. Vor allem einfachere Aufgaben, wie die Vermessung von Objekten, Lesen von Text und Objektidentifikation, können auch von den Maschinenverantwortlichen in der Produktion implementiert und angepasst werden. Gerade im Bereich der Software wurden in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Algorithmen wie Pattern Matching



Keep it simple

Industrie 4.0 braucht vereinfachte Bildverarbeitung

ermöglichen das zuverlässige Erkennen von Objekten. In vielen Fällen ist es jedoch wichtig, die richtige Inspektionsmethode zu wählen. Das führt dazu, dass spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung für die Bildverarbeitung gestellt werden. Die Software sollte so ausgelegt sein, dass verschiedene Algorithmen und Inspektionsstrategien sehr leicht ausgetestet werden können. Sie sollte in jedem Fall eine Emulatorfunktion besitzen, die es ermöglicht, abgespeicherte Bilder zu prüfen.

Gerade die Handhabung der Software stellt jedoch viele Entwickler derzeit noch vor Hürden. Deswegen bietet der Markt jetzt vereinfachte Bildverarbeitungssoftware an, die helfen soll diese Hürden zu überwinden. Das beginnt mit Bedienstrategien wie einer schrittweise benutzergeläufigen Applikationsentwicklung (z. B. die Autovision-Software

von Microscan), die von der Erfassung des Bildes über die Auswahl der Algorithmen bis hin zur externen Kommunikation reicht. Die Bedienoberfläche soll die relevanten Parameter aller Bildverarbeitungsschritte darstellen, um möglichst schnell und einfach die optimalen Parameter für den Inspektionsschritt zu finden. Dem Einsteiger sollte dabei nur eine begrenzte Auswahl an Verarbeitungsschritten zur Verfügung gestellt werden: Lokalisierung, Messung, Zählung und Prüfung der An-/Abwesenheit, Dekodier- und OCR-Tools. Zusätzlich muss die Software noch logische Verknüpfungen der Inspektionsergebnisse unterstützen. Dies ermöglicht es vor allem Einsteigern mit wenig Bildverarbeitungswissen, sich auf die eigentliche Aufgabe fokussieren zu können. Heutige Algorithmen erlauben es, dass dadurch die Funktionalität nicht eingeschränkt sein muss.

Intuitive Bedienung ist wichtig

Um eine vollständige Anbindung an das Cyber-Physical Produktionssystem zu ermöglichen, muss die Software Standardschnittstellen zu Produktionssystemen und SPSen unterstützen, z. B. Profinet und Ethernet/IP. Dabei ist es wichtig, dass die Software intuitiv alle Parameter zur Verfügung stellt und diese einfach eingebunden werden können. Ein weiterer Trend geht zu Web-Browser basierter Darstellung der Prüfergebnisse

die Integration von flexibler Beleuchtung, von modularen, hochauflösenden optischen Zoom-Systemen und größeren Sensoren hervorzuheben. Erwähnenswert ist auch, dass immer leistungsstärkere Prozessoren in den Smart-Kamera-Systemen eingesetzt werden. Diese erlauben es, immer komplexere Prüfaufgaben zu erledigen, die in der Vergangenheit nur von PC-basierten Systemen durchgeführt werden konnten. Dabei kann sich der Benutzer auf die Applikations-



Softwareumgebungen wie Autovision erlauben eine schrittweise benutzergeführte Applikationsentwicklung.

in Echtzeit auf internetfähigen Geräten wie Smartphones und Tablets. Diese Oberflächen sollen einfach erstellbar und anpassbar sein. Ein Beispiel hierfür ist das Cloudlink Dashboard in Autovision.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass sich diese vereinfachten Entwicklungsumgebungen nur begrenzt für komplexe Bildverarbeitungsapplikationen eignen, bei denen z. B. mehrere Kameras ein Objekt von mehreren Seiten erfassen und das Gesamtbild analysiert werden muss. Bei diesen Applikationen ist es ratsam, einen erfahrenen Bildverarbeitungsspezialisten hinzuzuziehen und bei der Wahl der Bildverarbeitungssoftware so vorzugehen, dass ein Upgrade-Pfad vorhanden ist. Ein Beispiel hierfür ist Visionscape, eine fortgeschrittene umfassende Bildverarbeitungssoftware, die dazu verwendet werden kann, bestehende Autovision-Prüfaufgaben zu erweitern.

Auch bei den anderen Komponenten eines Bildverarbeitungssystems – Kamera, Objektiv, Beleuchtung und Prozessorsystem – hat es Weiterentwicklungen gegeben, die es erlauben kompakte Lösungen einfacher zu erstellen. Gerade der Bereich der kompakten Smart-Kameras ist ein sehr gutes Beispiel dafür. Dabei ist besonders

„Derzeit erlauben mehrere Trends ein Umdenken... Vielfach wird kein Bildverarbeitungsspezialist mehr benötigt, um Applikationen zu entwickeln.“

entwicklung fokussieren und muss sich weniger Gedanken über die Ressourcenausnutzung machen.

Der Trend, vereinfacht Prüfaufgaben mittels Bildverarbeitung zu automatisieren, und die immer

leichter werdende Anpassbarkeit der Prüfsysteme wird es ermöglichen, flexibel auf die sich verändernden Herausforderungen in der Smart Factory zu antworten. Basierend auf der Produktionskonfiguration werden fallspezifisch und automatisiert alle Modelle, Algorithmen, Daten und Kommunikation abgeleitet. Einfach zu bedienende Bildverarbeitungssysteme, die flexibel genug sind, um diese Anforderungen zu erfüllen, werden sich durchsetzen und ein wichtiger Bestandteil der Industrie 4.0 Initiative sein.

Autor
Christoph Wimmer, Global Business Development Manager, Electronics Vertical

Kontakt
 Microscan Europe
 Tel.: +49 6151 800 964 4
 info@microscan.com
 www.microscan.com



LASER-SCANNER ROT & BLAU NEU

Der beste Profilsensor für Ihre Messaufgabe. Die neue scanCONTROL-Generation Serie 2600/2900 misst Profilstrukturen in der Automatisierung mit rotem oder blauem Laser

- bis 2.560.000 Punkte/sec
- bis 4.000 Profile/sec
- bis 1.280 Punkte/Profil

- Sehr kompakt und hochgenau
- Elektronik komplett integriert
- Ethernet GigE-Vision / RS422
- Direkte Einbindung in SPS

www.micro-epsilon.de/scan

MICRO-EPSILON Messtechnik | 94496 Ortenburg
 Tel. 0 85 42/168-0 | info@micro-epsilon.de

Der unsichtbare Fortschritt

Moderne Leuchtfelder in der Bildverarbeitung



© pupes1 - Fotolia.com

Leuchtfelder sollten eine gleichförmige Lichtverteilung über ihre ganze Leuchtfläche haben und das möglichst über die gesamte Lebensdauer gewährleisten. Nur die wenigsten schaffen das. Ein innovatives Konstruktionsprinzip bringt hier deutliche Verbesserungen.

Leuchtfelder werden in der Bildverarbeitung seit jeher für die Hinterleuchtung von Objekten – das sogenannte Schattenrissverfahren – eingesetzt. Der große Kontrast eines binären Bildes eignet sich ideal für präzise Vermessungsaufgaben. Es besteht nur aus schwarz und weiß und unterscheidet zwischen Objekt und leuchtendem Hintergrund. Typische Beispiele sind die Vermessung von Konturen oder Bohrungen relativ flacher Objekte. Ein gutes Leuchtfeld zeichnet eine möglichst gleichmäßige Lichtverteilung über die gesamte Leuchtfläche aus. Aber diese Eigenschaft alleine reicht nicht aus für anspruchsvolle, moderne Anwendungen.

Unterschiedliche Bauformen

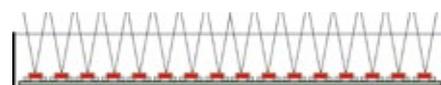
Herkömmliche Leuchtfelder sind als Matrixsystem aufgebaut, bei dem die LEDs direkt unter einer Streuscheibe angeordnet sind. Im Vergleich dazu wird bei der Kantenbeleuchtung des Leuchtfeld-Herstellers Planistar Lichttechnik das Licht durch seitlich angeordnete LEDs eingekoppelt. Um zu

vermeiden, dass die randnahen Bereiche heller strahlen als die randfernen, wird ein spezieller Lichtleiter verwendet, der eine homogen Lichtabstrahlung über die gesamte Fläche ermöglicht. Dieses System hat mehrere Vorteile: Bei einer ungleichmäßigen Alterung der LEDs (und damit einhergehender unterschiedlicher Leuchtkraft) oder gar beim Ausfall einzelner LEDs ist auch weiterhin eine homogene Leuchtfläche gewährleistet.

Ein weiterer Unterschied liegt im besseren Wärmemanagement: Bei Matrix-



Moderne Leuchtfelder sind in unterschiedlichen Größen und Bauformen verfügbar.



Das Prinzip von Matrix-Leuchtfeldern



Das Prinzip der seitlichen Lichteinkopplung

Systemen liegen die Wärmequellen direkt unter der Leuchtfläche und damit unter dem Messobjekt. Dies kann beispielsweise bei wärmeempfindlichen Prüflingen oder engen Raumverhältnissen zu Problemen führen. Der Wärmeeintrag bei Kantenbeleuchtung beschränkt sich auf den unbeleuchteten Randbereich, die eigentliche Messfläche wird nur geringfügig erwärmt. Da die Leuchtfläche selbst keine LEDs enthält, lassen sich dort Öffnungen einbringen, die Individuallösungen ermöglichen. Beispielsweise für Kameraobjektive oder für das Handling der Objekte. Darüber hinaus

können Leuchtfelder mit Kameraöffnung auch als äußerst homogene Auflichtbeleuchtung eingesetzt werden. Das Konstruktionsprinzip ermöglicht Bauformen, die nur halb so hoch sind wie die vergleichbarer Matrixsysteme. Ein weiterer Punkt, der für den Einsatz bei Anwendungen mit beengten Raumverhältnissen spricht.

Darüber hinaus besteht noch ein weiteres zentrales Qualitätsmerkmal bei Leuchtfeldern. Bei einfachen Systemen mit externer, zentraler Stromsteuerung kann es zu Stromverschiebungen zwischen den einzelnen LED-Strängen kommen, die sich umso mehr auswirken, je älter die Leuchte wird. Die Folge ist eine inhomogene Lichtverteilung und im Extremfall sogar die frühzeitige Zerstörung der Leuchte. Steuerungen, die bereits in den Leuchteinheiten integriert sind, regeln die Leistungen der einzelnen Segmente. Damit wird erreicht, dass durch jeden LED-Strang der gleiche Strom fließt, unabhängig vom Alterungsgrad. Integrierte Schalteingänge und die Überwachung der maximalen Impulszeit im Blitzmodus verhindern auch eine Fehlbedienung.

Als systembedingter Nachteil von Kantenbeleuchtungen wird – nicht zu Unrecht – die geringere Anzahl verbauter LEDs angeführt, die entsprechend weniger Lichtleistung abgeben. Allerdings wirkt sich diese Tatsache kaum auf die Qualität der Bilder aus, da für Durchlichtaufnahmen in aller Regel keine große Helligkeit notwendig ist. Und selbst bei lichtintensiven Anwendungen, wie z. B. bei bewegten Objekten mit entsprechend kurzen Belichtungszeiten, erreichen neue Systeme Lichtleistungen, die Matrixleuchten kaum nachstehen. Im Blitzbetrieb schaffen moderne Leuchtfelder von Planistar bereits 100.000 Lux auf 20 x 20 cm Leuchfläche. Dass die schlanke und LED-sparende Bauform großen Einfluss auf die Beschaffungskosten und den Stromverbrauch hat, dürfte unbestritten sein. Der Preisvorteil der Technik mit seitlicher Lichtkopplung gegenüber der von Matrixsystemen wird mit

zunehmender Leuchtfeldgröße sogar deutlich größer.

Hohe Kunst der Individuallösungen

Bei schwierigen Messobjekten, deren Form oder Reflexionseigenschaften besondere Ansprüche stellen, stoßen Standardbeleuchtungen zuweilen an ihre Grenzen. Sie sind nicht in der Lage, Objekte gleichmäßig und diffus von allen Seiten zu beleuchten. Dann kommt spe-

zielle Simulationssoftware zum Einsatz, die Lichtverteilungen für die optimale Ausleuchtung gezielt berechnen und beeinflussen. Mit diesen Ergebnissen sind Leuchtenhersteller in der Lage, Leuchtfelder, aber auch andere Beleuchtungsarten wie Auflichter, Dom- oder Tunnelbeleuchtungen, individuell in ihrer Lichtverteilung anzupassen. Beispielsweise werden so bei Anwendungen mit geringen Einbaumaßen die Seiten von

Objekten besser beleuchtet, ohne dass die Mitte des Objektes überstrahlt wird. Die Langzeitqualität von Leuchtfeldern zeigt sich also nicht auf den ersten Blick. Erst die Summe vieler Detailverbesserungen macht den Unterschied aus.

Kontakt

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 1800
bv@polytec.de

www.polytec.de/leuchtfelder

 **Baumer**
Passion for Sensors

Schneller die richtigen Farben sehen.

Color FEX® richtet Farbprüfungen spielend ein.



3-2-1-Start. Die neuen *VeriSens®* Vision Sensoren mit *Color FEX®* verbinden revolutionär einfache Einrichtung mit zuverlässiger Farbprüfung.

Jetzt durchstarten?
www.baumer.com/ColorFEX



 Eine **INNOVATION** von Baumer



Bildquelle: MVTec Software GmbH

Insbesondere der Lebensmittelhandel profitiert von zuverlässigen Erkennungsraten.

Obst oder Gemüse?

Samplebasierte Identifikation setzt neue Maßstäbe in der Objekterkennung

Bei manchen Lebensmitteln gestaltet sich das Labeling schwierig. Vor allem der Handel benötigt aber eine zuverlässige Methode, um solche Produkte sicher zu identifizieren. Eine Lösung bietet die samplebasierte Identifikation (SBI).

Bei Non-Food-Artikeln dienen in Handel und Logistik in der Regel Barcodes oder Datencodes zur Identifikation. Aber wie verhält es sich mit losen Lebensmitteln, wie etwa Salatköpfen oder Blumenkohl, auf denen sich die Codes nicht anbringen lassen? Und auch bei Produkten mit deformierbaren Verpackungen wie etwa Gummibärchentüten könnte der Code aufgrund einer verformten Hülle nicht lesbar sein. Das Gleiche gilt für Arti-

kel, bei denen sich der Code auf der nicht sichtbaren, dem Förderband zugewandten Unterseite befindet. Eine praktikable Lösung bieten bildbasierte Verfahren, welche die Produktinformationen nicht aus einer Codierung, sondern rein über erlernte Bilder und entsprechende visuelle Merkmale beziehen. Damit werden neue Szenarien für automatische Check-out-Kassensysteme denkbar.

Herkömmliche Technologien für die bildbasierte Objektidentifikation haben einen entscheidenden Nachteil: Es müssen unter einer Vielzahl möglicher Klassifikatoren und Merkmalen diejenigen ausgewählt werden, die für die eindeutige Erkennung nichtcodierter Lebensmittel unter gegebenen Umständen am besten geeignet sind. Dies kann insbesondere bei der Einführung neuer Produkte oder bei regelmäßigen Sortimentswechseln mit einem sehr hohen Aufwand verbunden sein, da immer wieder neue Parameter definiert werden müssen.

Erkennung anhand von Farbe und Textur

Einen neuen Weg geht der Ansatz der samplebasierten Identifikation (SBI) von MVTec. Auch dieses Verfahren nutzt Methoden der industriellen Bildverarbeitung: Objekte lassen sich anhand charakteristischer, äußerer Merkmale zuverlässig erkennen und für weitere Prozesse nutzen. Die wesentliche Innovation gegenüber herkömmlichen Technologien besteht aber darin, dass der Benutzer lediglich vorgeben muss, ob die Objekte anhand der Farbe und/oder der Textur identifiziert werden sollen. Die Einstellung weiterer Parameter ist nicht erforderlich, was die Anwendungsentwicklung deutlich vereinfacht und Zeit einspart.

Identifikation in drei Schritten

Die Objekterkennung mittels SBI wird mithilfe eines so genannten Sample-Identifikators durchgeführt und gliedert sich in die folgenden drei Schritte: Vorbereitungs-

„Alternativ zu eigenen Aufnahmen lassen sich auch geeignete Fotos aus Bilddatenbanken verwenden. Der Sample-Identifikator lässt sich jederzeit nachtrainieren.“



SBI erkennt Objekte sicher anhand äußerer Merkmale.

Trainings- und Identifikationsphase. In der Vorbereitungsphase wird die interne Datenstruktur des Sample-Identifikators auf die zu identifizierenden Objekte hin optimiert. Diesen Prozess kann man sich als die Einrichtung eines virtuellen Warenlagers vorstellen, das auf die Lagerung einer bestimmten Art von Produkten ausgelegt ist. Der Sample-Identifikator ist jetzt darauf vorbereitet, die Unterschiede von bestimmten Objekten zu lernen. Diese Vorbereitung muss für eine Anwendung nur einmal durchgeführt werden, auch wenn sich das Sortiment später leicht verändert, was den Aufwand deutlich begrenzt.

Training anhand von Beispielbildern

Im Anschluss an die Vorbereitungsphase folgt ein Trainingsprozess: Dabei wird der Sample-Identifikator mit Beispielbildern der zu unterscheidenden Objekte trainiert. Je mehr unterschiedliche Ausprägungen ein bestimmtes Objekt hat, desto mehr Vergleichsbilder werden benötigt. Dies wird deutlich am Beispiel einer Banane: Sie kann grün oder gelb sein, kann braune Punkte haben, kann eine unterschiedliche Krümmung aufweisen. Sieht ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln unterschiedlich aus, müssen Aufnahmen aus verschiedenen Perspektiven erstellt werden. Alternativ zu eigenen Aufnahmen lassen sich auch geeignete Fotos aus Bilddatenbanken verwenden. Der Sample-Identifikator lässt sich jederzeit nachtrainieren. Dies ist vor allem dann erforderlich, wenn sich das Angebot ändert, also Produkte aus dem Sortiment fallen oder

neue Artikel aufgenommen werden sollen. Hierzu können Samples aus dem Sample-Identifikator gelöscht oder neue Samples hinzugefügt werden. Sofern nicht komplett andersartige Produkte in das Sortiment aufgenommen werden, muss die Vorbereitung des Sample-Identifikators nicht erneut ausgeführt werden. Das Nachtrainieren ist sehr effizient und dauert nur Sekundenbruchteile.

Das Training entspricht – um im obigen Bild zu bleiben – dem Auffüllen des virtuellen Warenlagers. Sind die Vorbereitungs- und die Trainingsphase abgeschlossen, können im dritten Schritt mit Hilfe des trainierten Sample-Identifikators Objekte eindeutig voneinander abgegrenzt und damit identifiziert werden. Hierbei sucht die Software im virtuellen Warenlager nach Merkmalen in den Beispielbildern, die Ähnlichkeiten zu dem Objekt aufweisen, das identifiziert werden soll.

Tolerant gegenüber Störungen

Die samplebasierte Identifikation punktet gegenüber anderen bildverarbeitenden Verfahren mit deutlichen Vorteilen: Aufgrund der sehr guten Skalierbarkeit können damit auch mehrere Tausend Objekte trennscharf voneinander unterschieden werden. Zudem ist die Identifikation sehr robust, also unempfindlich gegenüber variierenden Umständen wie Rotation oder wechselnden Lichtverhältnissen. Unschädlich sind überdies auch Verdeckungen, Störungen, leichte Veränderungen der Perspektive sowie geringfügige Deformationen des Objekts. So ist sogar die Identifikation von Schüttgut in gewissen Grenzen möglich.

Ein weiterer Vorteil: SBI lässt sich vergleichsweise einfach bedienen. Obwohl kaum Parameter eingestellt werden müssen, bietet die SBI dennoch eine hohe Flexibilität. Erreicht wird dies durch intelligente Algorithmen, die viel Information aus den Beispielbildern extrahieren und die intern notwendigen Verfahrensparameter automatisch schätzen. So lässt sich dank SBI die Objekterkennung weitgehend automatisieren, was den Identifikationsprozess von Lebensmitteln beschleunigt. Davon profitiert beispielsweise der Einzelhandel: Obst und Gemüse werden nun auch ohne Verpackung und Barcode an automatischen Kassensys-

temen oder für Wiegevorgänge eindeutig erkannt. Dies gilt auch für verpackte Artikel mit elastischer Hülle, bei denen sich der Barcode aufgrund von Knitterung nicht ohne weiteres scannen lässt, wie etwa bei Chips oder Gummibärchen. Auch die Lebensmittelindustrie kann von der SBI profitieren, so etwa beim Aufnehmen, Verpacken und in der Qualitätssicherung der Produkte.

Fazit

Die samplebasierte Identifikation bietet ganz neue Möglichkeiten der Lebensmitteleerkennung – unabhängig von Barcodes oder Datacodes. Das Verfahren ist robust, einfach zu bedienen, flexibel skalierbar und vergleichsweise preisgünstig umzusetzen. Benötigt werden neben der Bildverarbeitungs-Software lediglich entsprechende Bild-



SBI eignet sich insbesondere für Obst und Gemüse ohne Bar- oder Datacode.

einzigsgerte wie Kameras oder Scanner, die nur einmalig angeschafft werden müssen. So bildet SBI eine praktikable Alternative zu anderen Ident-Verfahren wie RFID.

Autoren

Dr. Maximilian Lückenhaus,
Director Marketing & Sales, MVTec Software GmbH

Dr.-Ing. Markus Ulrich, Team Leader Research

Kontakt

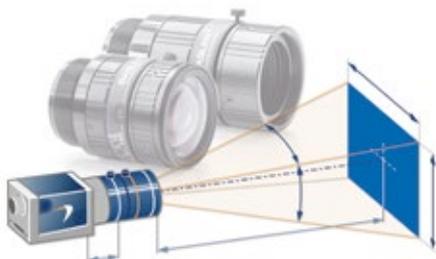
MVtec Software GmbH, München
Tel.: +49 89 457 695 0
info@mvtec.com
www.mvtec.com

Weitere Informationen



www.youtube.com/
mvtecsoftware

Produkte



Objektiv-Selektor hilft bei der Auswahl des richtigen Objektivs

Mit Baslers neuem ausgefeilten Objektiv-Selektor können Anwender schnell und einfach ein passendes Objektiv mit der richtigen Brennweite für ihre Kameraanwendung wählen. Anhand der Sensordaten der Kamera werden geeignete Objektivserien vorgeschlagen, die zur Größe und zur Auflösung des Sensors passen. Bei einigen Serien erfolgt die Empfehlung mit Einschränkung, da es von der individuellen Anwendung des Kunden abhängig ist, ob ein Objektiv mit geringerem Auflösungsvermögen ausreichend ist. Der Objektiv-Selektor basiert auf komplexen Berechnungen. Auf der Webseite des Unternehmens werden die Daten der Anwendung eingegeben (z. B. benötigter Öffnungswinkel, Arbeitsabstand, Objektgröße etc.) und der Objektiv-Selektor berechnet die benötigte Brennweite und schlägt entsprechend passende Objektive vor. Neben dem Objektiv-Selektor stellt Basler auch weitere Tools wie drei Kamera-Selektoren und den Interface-Advisor zur Verfügung. Je nach gewünschtem Kameratyp stehen ein Flächenkamera-, Zeilenkamera- oder Netzwerkkamera-Selektor zur Auswahl in denen Angaben zur Auflösung, Sensortechnologie und Optik gemacht werden können und im Anschluss die passenden Kameramodelle angezeigt werden. Der Interface Advisor hilft bei der Wahl der richtigen Schnittstelle. Anhand von Entscheidungskriterien wie Kabellänge, Bandbreite, Plug & Play Relevanz, Echtzeiterwartung und Systemkosten wird das passende Interface empfohlen.

www.baslerweb.com/objektiv-selektor

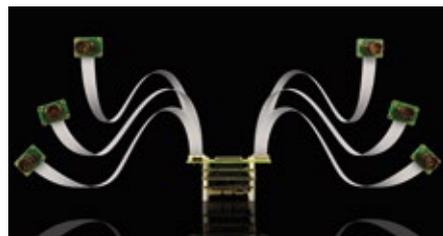


Echtzeit-Bilderfassung mit USB3 Vision

Kithara Software stellt, nach der Echtzeiterweiterung für USB 3.0, nun auch USB3 Vision in Echtzeit zur Verfügung, womit Industriekameras, in Bereichen wie Robotik, Maschinenbau oder Medizintechnik, Bilddaten zuverlässig mit minimalen Reaktionszeiten erfassen können. Mit der Echtzeitfähigkeit für USB3 Vision erweitert das Softwareunternehmen die „RealTime Suite“ um eines der neuesten und kosteneffizientesten Standards der Branche. Die Einführung des USB3-Vision-Standards steht dabei exemplarisch für die Entwicklung hin zur universellen Einsetzbarkeit von Machine Vision in industriellen Bereichen. Dies setzt voraus, dass Bilderfassung und Automatisierung mit Hilfe eines Echtzeitsystems eng zusammenarbeiten. Die von der AIA definierte Schnittstelle konnte sich bisher vor allem durch günstige standardisierte Hardware und hohe Bandbreiten behaupten. Zudem erlaubt die Programmierschnittstelle GenICam, dass neben gängigen Features auch herstellereigenspezifische Funktionen verwendet werden. www.kithara.de

Flexible Positionierung bei engen Raumverhältnissen

Mit dem VRmTS-20 erweitert der deutsche Kamerahersteller VRmagic sein Produktportfolio um ein Sensormodul mit kleinem Formfaktor. Das VRmTS-20 ist ein externes Sensormodul für die D3 intelligente Kameraplattform. Mit kompakten Abmessungen von 26 x 26 mm und flexiblen Kabelanschluss an der Basiseinheit eignet sich das Modul besonders für Applikationen mit kleinem oder verwinkeltem Bauraum. Das Sensormodul ist als OEM-Version und als COB S-Mount-M12-



Version mit verschiedenen Objektiven und Filtergläsern erhältlich. Das Sensormodul ist mit dem CMOS-Sensor AR0134 von Aptina bestückt. Der 1/3-Zoll-Sensor kann 40 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln erfassen. Der AR0134 mit 1,3 Megapixeln und Global Shutter zeichnet sich durch ein besonders gutes Preis-Leistungsverhältnis aus. In Kombination mit dem kleinen Formfaktor des VRmTS-20 Sensormoduls lassen sich besonders Anwendungen aus dem Bereich Machine Vision und Fabrikautomation flexibel und kosteneffizient umsetzen. www.vrmagic-imaging.com

Neuer 3D-TOF-Imager in QVGA-Auflösung

Polytec stellt den neuen epc660 3D-Time-of-flight-Imager des schweizerischen Partners Espros Photonics vor. Der voll integrierte System-on-Chip-Imager hat eine Auflösung von 320 x 240 Pixeln. Die Mindestbildfrequenz beträgt 66 Frames pro Sekunde, kann aber mittels spezieller Betriebsmodi auf über 1000 Frames erhöht werden. Als Schnittstelle dient ein digitaler, paralleler 12bit High-Speed Video-Ausgang. Abhängig vom Systemdesign kann die 3D-Kamera Auflösungen im Millimeterbereich erreichen - bei Aufnahmeentfernungen zwischen 0 und 100 Metern.

Ein Alleinstellungsmerkmal ist das hocheffiziente optische Frontend mit einem optischen Füllfaktor von 100 Prozent und einer Quanteneffizienz von über 90 Prozent im NIR-Bereich. Dies erlaubt den Einsatz einer relativ leistungsschwachen Beleuchtung, die mit Kostenvorteilen sowie Energie- und Platzeinsparung verbunden ist. Die CCD-Pixelarchitektur ist in der Lage, Umgebungslicht von bis zu 130.000 Lux Sonnenäquivalent zu unterdrücken und eignet sich damit auch für Outdoor-Anwendungen. Ein LED-Treiber für die IR-Beleuchtung ist integriert. www.polytec.de





The Heart of Vision Technology

See you in 2016

Die VISION ist der Marktplatz für Komponenten-Hersteller, aber auch Plattform für System-Anbieter und Integratoren. Auf der VISION informieren sich OEMs, Maschinenbauer und Systemhäuser über die neuesten Innovationen aus der Welt der Bildverarbeitungs-komponenten. Gleichzeitig treffen Endanwender auf eine Vielzahl an Systemintegratoren. Nirgendwo sonst auf der Welt wird das komplette Spektrum der Bildverarbeitungstechnologie in dieser Weise abgebildet. Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der Weltleitmesse der Bildverarbeitung. Come to VISION, come to the Heart of Vision Technology.

8. – 10. November 2016 Messe Stuttgart
www.vision-messe.de



VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

FCB-Zoomkameras für Sicherheit und Überwachungsanalyse

Mit der Aufnahme von Sony FCB Videokameras in das Framos-Portfolio vergrößert der Distributor seine Produktpalette. Neben Sony Sensoren, OLED-Displays und DVBT-Komponenten bietet Framos nun auch die Sony Blockkameras der FCB EH/EV Serie mit High Definition, der FCB EX Serie in Standard Definition und das Mini-Kameramodul FCB-MA130 als kompaktestes Full-HD OEM-Kameramodul auf dem Markt an. Framos bietet somit sämtliche Bildverarbeitungs-komponenten von Sensoren über Displays und Zubehör bis hin zu Kameras. Die Sony Blockkameras sind die richtige Wahl vor allem im Sicherheits-, Überwachungs- und Automati-

sierungsbereich. Mit bis zu 40-fachem optischem Zoom, ausgestattet mit Sony Exmor CMOS oder Super HAD CCD-Sensoren mit bis zu Full HD und 60 fps erreichen die Kameras eine hohe Auflösung, Lichtempfindlichkeit in Fernsehqualität. Die zahlreichen integrierten Bildoptimierungsfunktionen und das reduzierte Rausch-Signal-Verhältnis erzielen eine herausragende Bilderfassung in Bezug auf Farbe und Schärfe. In Verbindung mit einer hohen Sensorempfindlichkeit können damit unter anderem im Bereich der biometrischen Erkennung oder in der virtuellen für 3D-Modellierung kleine Details exzellent aufgenommen und wiedergegeben werden. www.framos.com

Kameras mit Aptina-Sensor

Ab sofort bietet The Imaging Source 10-MP-Industrie- und Platinenkameras mit dem Aptina MT9J003 Sensor und USB 3.0 Schnittstelle an. Die Kameras verfügen über ein kompaktes und robustes Industriegehäuse mit C/CS-mount Anschluss und bieten ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis. Besonders geeignet sind die Kameras für anspruchsvolle Aufgaben in der Mikroskopie, Automatisierung, Qualitätssicherung, Medizin, Logistik, Wissenschaft und Sicherheitstechnik. Mehr als 10 unterschiedliche Auflösungen zwischen VGA und 10 MP können eingestellt werden bei maximalen Bildraten von 7 Bildern/s bei 10 MP, 30 Bildern/s bei voller HD Auflösung und 94 Bildern/s bei VGA Auflösung. Die softwaremäßige Windows und Linux Unterstützung der Kameras lässt für Programmierer und Endanwender keine Wünsche offen. Die Kameras sind in wenigen Minuten in Betrieb genommen und mit nur wenigen Codezeilen in neue oder bestehende Applikationen integriert. Treiber für z.B. LabView, Halcon, ActiveVision Tools, VisionPro, DirectX, Twain,



NeuroCheck werden mitgeliefert. Sämtliche Kamerafunktionen lassen sich softwaremäßig konfigurieren. Außerdem stehen leistungsfähige Automodi zur Verfügung, die eine optimale Bildqualität bei wechselnden Lichtverhältnissen garantieren. Im Lieferumfang enthalten sind: Kamera, Treiber für Windows XP, Vista, W7/8, das SDK IC Imaging Control 3.2 (.NET und C++ Bibliothek) und IC Capture. IC Capture ist eine leistungsfähige Endanwender-Software zum Einstellen sämtlicher Kameraparameter, zur Anzeige und Speicherung von Einzelbildern und Bildsequenzen. www.theimagingsource.com

Full-HD-Kameras für die Mikroskopie



Mit Einführung der Kameras DP27 (5 Megapixel) und DP22 (3 Megapixel) präsentiert Olympus die nächste Generation digitaler Kameras für die Mikroskopie. Die Multimode-Funktionalität der Kameras trägt individuellen Anforderungen Rechnung und bringt Live-Bilder in Full-HD direkt auf den Monitor. Beide Kameras liefern Live-Bilder in Full-HD-Auflösung über eine USB-3.0-Schnittstelle und erlauben eine mühelose Optimierung für jede Anwendung mit drei unterschiedlichen Modi. Mit dieser neuen Ge-

neration digitaler Mikroskopkameras wird eine Darstellung der Probe auf dem Bildschirm möglich, die der Betrachtung durch Okulare kaum nachsteht. In die Entwicklung der Kameras ist die langjährige Erfahrung von Olympus eingeflossen. Beide Kameras liefern ein detailliertes Full-HD Live-Bild mit einer Bildrate von 30 Bildern pro Sekunde bei der DP22 und 22 Bildern pro Sekunde bei der DP27. Das progressive Auslese-Verfahren sichert ein absolut natürliches Bilderlebnis, ideal sowohl für die Bild-Analyse wie auch für den Betrachtungskomfort. Um schwierige Proben präzise zu fokussieren, liefert die DP27 ein schnelles Live-Bild mit 15 Bildern pro Sekunde bei 5 Megapixeln welches dem Anwender ein Zoomen direkt auf dem Bildschirm ermöglicht. www.olympus.de

Adaptiver Lichtmengen-Algorithmus

Kappa hat für alle extremen Lichtsituationen einen Algorithmus definiert, der aus Verstärkungsregelung, Belichtungszeitregelung, Blendenregelung, Farbsättigung und Kantenanhebung das Allerbeste rausholt, sogar mit Wechselwirkungen untereinander. Die Verstärkungsregelung arbeitet in einem extrem weiten Umfang, der elektronische Shutter bedient kürzeste Belichtungszeiten und die kombinierte externe Lichtmengenregelung ist präzise positionierbar. Im Ergebnis wird in einem maximalen Dynamikbereich von 1:1 000 000 / 120 dB alle Bildinformationen erfasst um diese perfekt darzustellen. Der adaptive Algorithmus ist ein Modul bestehend aus FPGA und Microcontroller, das für alle Kappa Kamera-Profile zur Verfügung steht. www.kappa.de



Neue Kamera mit Global Shutter Sensor

Die neuen Blackfly BFLY-PGE-23S6 Modelle von Point Grey basieren auf die Monochrom- und Farbvariante des brandneuen Sony IMX249, ein 1/1.2" Global Shutter CMOS Sensor mit einer 1920 x 1200 Auflösung bei 41 FPS. Dieser Sensor vereint Sony's Exmor und Pregius Technologie und bietet eine ausgezeichnete Bildqualität. Der neue IMX249 verfügt über das gleiche optische Format, Pixelgröße und Imaging Performance wie der Sony IMX174 und bietet zahlreiche Features erforderlich für den Einsatz in industriellen, wissenschaftlichen und verkehrstechnischen Anwendungen, wie zum Beispiel Hochgeschwindigkeitstrigger bzw. Region of Interest (ROI) Funktionalität. www.ptgrey.com



Smart Kameras mit Flüssiglinsen-Zoom

EVT präsentiert die neuen EyeCheck Smart Cameras jetzt mit der Flüssiglense von Optotune. Schnelles und flexibles Fokussieren ist für die Bildverarbeitung von großem Vorteil. Autofokus-Optiken auf Basis von Flüssiglinsen werden bereits im Konsumbereich sowie in verschiedenen medizinischen und industriellen Anwendungen eingesetzt, beispielsweise Qualitätskontrolle, Sortieren, Code-Lesen, Messen, usw. sind dadurch einfacher und schneller zu realisieren als mit manuell einstellbaren Objektiven. Mit der Flüssiglense wird im Bereich von Millisekunden neu fokussiert und so ein Umschalten in der Produktionslinie möglich ohne mechanisch etwas an der Optik verändern zu müssen. EyeVision 3 unterstützt auch dieses Objektiv und ist somit in sich schneller Folge abwechselnden Applikationen optimal einsetzbar. Die Software bietet dafür sogar einen extra Befehl in der grafischen Benutzeroberfläche. Selbst-

verständlich kann der Anwender nun auch mit dem neuen Plug-in Befehle selbst zusammenstellen und ein Icon dafür in das EyeVision GUI einfügen. Die EyeVision 3 Software wurden dadurch um ein wertvolles Feature erweitert, welches für den Anwender Vorteile wie z.B. Zeitersparnis, höhere Genauigkeit und ein kompaktes optisches System bietet.

www.evt-web.com



Breitbandige Polarisationsfilter

Edmund Optics stellt neue breitbandige Polarisationsfilter vor. Diese Filter eignen sich ideal für Breitbandanwendungen vom UV- bis zum SWIR-Spektrum, bei denen Wire-Grid-Polarisationsfilter keine Option sind. Dank des kompakten Designs dieser Polarisationsfilter ist die Integration in übliche Systeme besonders einfach. Eine spezielle Konstruktion der Polarisationsfilter ermöglicht konsistenten Kontrast des transmittierten Lichts zwischen 300-2700 nm. Breitbandige Polarisationsfilter können mit Einfallswinkeln von $\pm 40^\circ$ genutzt werden. Sie eignen sich insbesondere für die Anwendung mit nicht kollimierten Lichtquellen. Des Weiteren verfügen diese Filter über ein außergewöhnliches Design, das konsistenten Kontrast zwischen 300 und 2700 nm ermöglicht. Die breitbandigen Polarisationsfilter sind RoHS-konform, werden unter Verwendung eines Quarzglassubstrats hergestellt und verfügen über eine große Betriebstemperaturspanne von -50 bis 80°C. Es sind zwei Versionen der Polarisationsfilter für 300 - 2700 nm, mit einem Durchmesser von 25,4 mm oder 38,1 mm erhältlich. Die Filter sind auf Lager und sofort lieferbar.

www.edmundoptics.de

PCO bietet weltweit breiteste sCMOS-Produktpalette

Mit zwei neuen Kameramodellen bietet PCO nun insgesamt acht sCMOS-Kameras für nahezu jeden Einsatzzweck an. Dabei bilden die neuen pco.edge 3.1 und pco.edge 4.2LT die preisgünstige Einstiegsklasse. Wie die anderen Modelle der Produktfamilie bieten die neuen Kameras verschiedene Read Out-Modi zwischen denen sich wählen lässt. So etwa den speziell für die Mikroskopie wichtigen Lightsheet-Modus. Darüber hinaus zeichnen sich auch die neuen Modelle durch hohe Empfindlichkeit, Bildraten, Auslesegeschwindigkeit, Auflösung und Dynamik aus. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal der gesamten sCMOS-Familie von PCO sind ihre kompakten Außenmaße von 70 x 76 x 102 mm, dank derer sich weitere Einsatzmöglichkeiten in Wissenschaft und Forschung erschließen. Die beiden neuen Modelle werden ab dem 1. Quartal 2015 erhältlich sein. Erstmals zu sehen sein werden sie auf der Photonics West Messe, die vom 7. – 12. Februar 2015 in San Francisco stattfindet.

www.pco.de



RICOH

imagine. change.



NEU 9 MEGA-PIXEL MACHINE VISION OBJEKTIVE FÜR SENSOREN BIS 1"

Für hochentwickelte Bildverarbeitungs-Systeme mit großen Sensoren:

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



Minimale Verzeichnung für die Aufnahme von hochauflösenden Bildern bis in die äußersten Bildränder. Geeignet als Messoptik von bearbeiteten Präzisionsteilen, aber auch in der intelligenten Verkehrstechnik.

JETZT INFORMIEREN!



**RICOH IMAGING
DEUTSCHLAND GmbH**
Industrial Optical
Systems Division

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

www.ricoh-mv-security.eu

Die „Kleine“ jetzt auch mit USB3 Vision- und GigE Vision-Schnittstellen

JAI's kleine und vielseitige 5-Megapixel-Einsteigskamera für Industrieanwendungen, GO-5000, ist jetzt in Modellen mit USB3 Vision- oder GigE Vision-Schnittstelle erhältlich. Dies ist eine Erweiterung des ursprünglichen Power-over-Mini-Camera-Link Modells. Die neuen Modelle ermöglichen es, zwei der beliebtesten Technologien der Branche für den direkten Anschluss an PCs oder andere „Grabber-freie“ Bildverarbeitungshardware zu nutzen. Mit USB3 Vision verwenden die GO-5000M-USB (monochrom) und die GO-5000C-USB (Farbe) eine High-Speed USB 3.0-Schnittstelle und liefern so bei 8-Bit-Monochrom- oder Raw-Bayer-Konfigurationen 5-Megapixel-Bilder mit bis zu 62 Frames pro Sekunde. Die GigE Vision Modelle GO-5000M-PGE und GO-5000C-PGE verfügen über einen RJ45-Anschluss, der Power-over-

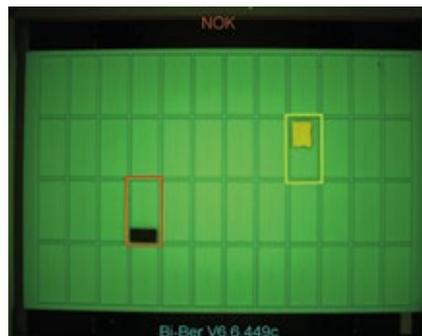


GigE-Vision unterstützt und liefern Bildinformationen von bis zu 22 Frames pro Sekunde. Alle vier neuen Kameras sind mit dem gleichen 5-Megapixel CMOS-Bildgeber ausgestattet, der auch in der High-Performance-Kamera Spark SP-5000 von JAI zum Einsatz kommt, jedoch mit einem sehr viel kleineren Kamera-Formfaktor. Die Abmessungen betragen 29 mm x 29 mm x 41,5 mm (ohne Objektiv mit C-Mount-Gewinde), mit einem Gesamtgewicht von lediglich 46 Gramm.

www.jai.com

Optische Formenleerkontrolle in Farbe

In der Schokoladenherstellung muss vor jeder Neubefüllung der Formen sichergestellt werden, dass keine Schokoladenreste, -bruchstücke oder -spritzer aus der letzten Befüllung zurückgeblieben sind. Bi-Ber präsentiert nun eine Weiterentwicklung im Bereich der For-



menleerkontrolle: Im bewährten Kamerasystem des Unternehmens wird die bisher verwendete Schwarz-Weiß-Kamera durch eine aktuelle Kamera mit Farbkopf ersetzt, so dass Rückstände nicht nur anhand der unterschiedlichen Helligkeit im Vergleich zur sauberen Form entdeckt werden können, sondern auch mittels der Farbe. Störende Produktreste können so noch sicherer als zuvor erkannt werden. Der Vorteil der Farbbildverarbeitung gegenüber Schwarz-Weiß-Kameras mit herkömmlichen Farbfiltern liegt darin, dass mit der neuen Farbkamera in einem dreidimensionalen Farbraum gearbeitet werden kann. Zwar können auch mit Farbfiltern Farbunterschiede hervorgehoben werden, in einigen Fällen bieten diese aber keine ausreichenden Kontraste. Denn ein einzelner Farbfilter führt nur zu einem zweidimensionalen Farbraum. Durch einen dreidimensionalen Farbraum wird ein höherer Kontrast zwischen Form und Füllung erreicht, der es erlaubt Restverschmutzungen bis zu einer Größe von 1mm² zu erkennen. Neue Systeme können ohne weitere Änderungen mit der Farbkamera ausgerüstet werden: sie verfügt über die gleiche Bauform, die gleiche Anzahl an Pixeln und ist elektrisch kompatibel. Auch die Funktionalität der Software bleibt erhalten und wird durch die zusätzliche Möglichkeit der Farbtrennung erweitert

www.bilderkennung.de

2D Farb-Analysekamera für die Display-Inspektion

Ricoh hat eine 2D Farb-Analysekamera für die Display-Inspektion vorgestellt. Die 2D Farb-Analysekamera ist eine Kamera, die Farbe, Helligkeit und andere Farb-informationen misst. Die RICOH CV-10A zeigt sich außergewöhnlich innovativ bei der Qualitätskontrolle von Displays. In kurzer Zeit sind hochpräzise Inspektionen möglich, da der Messbereich größer ist, als bei der Punktmessung mit einem Kolorimeter. Mit einer einzigen Messung können bis zu 120 x 90 Farb-



punkte erfasst werden. Dieses Gerät kann ebenfalls ungleichmäßige Farbe und Farbunterschiede zu erkennen, die nur schwer mit dem menschlichen Auge zu erkennen sind und leistet damit einen Beitrag zur höheren Effizienz und Kostenreduktion bei der Inspektion. Weil diese Kamera besonders kompakt und leicht konstruiert ist, kann sie im mobilen Umfeld eingesetzt werden, um beispielsweise unregelmäßige Farben und Leuchtdichten von digitalen Werbetafeln zu inspizieren.

www.ricoh-imaging.com

Präzision in 3D und Farbe

Mit der 3DPIXA hat Chromasens eine Kombination aus Zeilenkamera und Stereomess-technik entwickelt. Mittels mathematischer Algorithmen können über leistungsstarke Grafikkarten 3D-Messungen von Oberflächen in bislang unerreichter Geschwindigkeit und Präzision durchgeführt werden. Die hohe optische Auflösung von 5 Mikrometer und die Höhenaufklärung von bis zu 1 Mikrometer erlaubt eine drei- bis vierfach höhere Genauigkeit als sie traditionelle 3D-Lösungen auf Basis von Flächenkameras bisher boten und eröffnet damit völlig neue Anwendungsbereiche.



Durch Fusion zweier hochwertiger tri-linearer Zeilenkameras mit einer Bildauflösung von bis zu 7.300 Pixel pro Zeile und modernster Grafikprozessor-Technologie ist es Chromasens mit der 3DPIXA gelungen, mittels stereoskopischen Erfassung der Vorlage und anschließender Bildkorrelation, Höheninformationen in höchster Genauigkeit in Echtzeit zu ermitteln und darzustellen. Als Stereokamera erzeugt die 3DPIXA gleichzeitig zwei Farbbilder und ermittelt daraus die 3D-Struktur der Objekte. Diese 3D-Daten stehen dann in Form des Höhenbildes oder der Punktwolke in hoher Auflösung zur Verfügung.

www.chromasens.de

FALCON Jetzt anfordern:
 Mail: katalog@falcon.lighting
 Phone: +49 7132 99 16 90
LED Beleuchtungs-Katalog

LIGHT APPLIED



**BESSERE
QUALITÄTS-
KONTROLLE ODER
GRÖßERER
KUNDENDIENST?**

*Die
effizientesten
Imaging-
Lösungen
finden Sie bei
uns.*

22.–25. JUNI 2015, MESSE MÜNCHEN

22. Weltleitmesse und Kongress für Komponenten, Systeme
und Anwendungen der Optischen Technologien

Fremdkörper in Babymilch sind ein Szenario, das sich niemand gerne ausmalen möchte. Bei einem derart sensiblen Produkt müssen Verunreinigungen unbedingt vermieden werden, was höchste Ansprüche an die Produktsicherheit stellt. Deshalb durchleuchtet der französische Marktführer Candia mit einem neu entwickelten Röntgenprüfsystem jährlich 10 Millionen Flaschen Babymilch.



Alle Fotos: Ishida

Die Flaschen kommen aus der Prüfkammer des Röntgenprüfsystems.

Maximale Sicherheit für die kleinsten Verbraucher

Röntgenprüfsystem durchleuchtet Babymilch

Als Mitglied der Sodial Gruppe, einer der weltweit größten Genossenschaften von Milchproduzenten, produziert das 1971 gegründete Unternehmen Candia am Standort La Talaudière bei Saint-Étienne Babymilch für Kinder verschiedener Altersklassen. Im Umgang mit den sensiblen Erzeugnissen befolgt Candia strengste Sicherheitsbestimmungen. Zum Beispiel werden die Produkte mit neunmonatiger Haltbarkeit vor der Auslieferung an den Handel grundsätzlich drei Wochen eingelagert. Denn diese Zeitspanne benötigt Candia für die Durchführung gründlicher Produkttests und Analysen.

Auch beim Prozess der Abfüllung und Verpackung überlässt Candia nichts dem Zufall. In 2013 installierte die Molkerei eine neue Produktionslinie. Die Anlage füllt Babymilch in kleine Plastikflaschen mit 70 ml

Fassungsvermögen und einem Gewindehals passend für die internationale Standardgröße von Schraubsaugern. Die Verarbeitung erfolgt in einem Reinraum. Dort werden die sterilen Flaschen befüllt und unter Einsatz von Schutzgas mit Folie verschlossen. Die abschließende Qualitätskontrolle beinhaltet auch eine Überprüfung auf Fremdkörper. Für diese Überprüfung setzt Candia eine Maschine des Herstellers Ishida ein, was der Betriebsleiter Gaetan Moyroud begründet: „Babys und Kleinkinder sind durch Fremdkörper in Lebensmitteln extrem gefährdet. Daher wollten wir ein Röntgenprüfsystem von einem Marktführer, das genau für unsere Anwendung passt.“

Röntgenprüfsystem für Flaschenverpackungen

Das Modell IX-GA-B wurde von Ishida extra zur Kontrolle von Flüssigkeiten in Flaschen,

Kartonverpackungen oder Standbeuteln entwickelt. Es ist sehr gut für aufrecht stehende Verpackungen geeignet, weil das Röntgenlicht nicht von oben, sondern von der Seite durch die Produkte dringt. Die Prüfkammer hat eine großzügig bemessene Bauhöhe von 310 mm, sodass auch große Flaschen hindurch passen. Gleichzeitig benötigt die Maschine besonders wenig Aufstellfläche. Mit hoher Prüfgenauigkeit entdeckt das Röntgenprüfsystem sogar sehr kleine Fremdkörper aus Metall, Glas, Stein, Plastik oder Hartgummi und das bei einer Bandgeschwindigkeit von 45 m pro Minute. Weil die hermetisch abgeschlossene Prüfkammer Schutzvorhänge überflüssig macht, wird die Position der Flaschen auf dem Förderband nicht beeinträchtigt. Eine Datenprotokollierung erlaubt Candia den rückwirkenden Nachweis über ordnungsgemäße Verpackungsvorgänge.



Befüllt, verschlossen, geprüft: Plastikflaschen mit Babymilch



Die Babymilchflaschen auf dem Weg in das Röntgenprüfsystem



Die Bedienung des Röntgenprüfsystems erfolgt bequem am Touchscreen.

Weitere Funktionen der Qualitätskontrolle

Das System kann zusätzlich den Abstand der Flaschen auf dem Förderband automatisch prüfen sowie die Verschlüsse und Füllstände kontrollieren. Die einfach zu bedienende Maschine verfügt über ein automatisches Setup und ist binnen 90 Sekunden einsatzbereit. Feinjustierungen können bei laufender Produktion vorgenommen werden. Die Reinigung erleichtert eine hygienefreundliche Konstruktion in offener Rahmenbauweise gemäß Schutzart IP 65.

Die Integration des Röntgenprüfsystems in die Produktionslinie und in die Informationssysteme von Candia verlief problemlos. Aktuell erreicht die neue Abfüllanlage zuverlässig einen Ausstoß von 6.000 Flaschen pro Stunde. Gaetan Moyroud resümiert: „Wir haben nur sehr wenige Ausschleusungen, ungefähr in der Größenordnung von sieben Beanstandungen bei 100.000 Flaschen. Trotzdem gibt uns das Ishida Röntgenprüf-

system ein großes Plus an Sicherheit, das wir unseren Kunden bieten wollen.“

Autor

Herbert Hahnenkamp, Geschäftsführer

Kontakt

Ishida GmbH, Schwäbisch Hall
Tel.: +49 791 945 16 0
info@ishida.de
www.ishida.de

Weitere Informationen

www.candia.fr



FLIR MSX® Technologie

AX8

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

Intelligentes, preisgünstiges Condition Monitoring

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

Funktionsumfang der AX8:

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

Mehr erfahren Sie über diesen leistungsstarken Thermosensor unter www.flir.com/AX8

Die verwendeten Wärmebilder entsprechen nicht immer der tatsächlichen Auflösung der abgebildeten Kameramodelle. Das Bildmaterial dient lediglich zur Veranschaulichung.

Wie Bilder die Kurve kriegen

Auslesen zweidimensionaler Strichcodes mit einem gebogenen Glasfaserstab

Die endgültige Version des Glasfaserstabs, den Schott für STMicroelectronics entwickelt hat.

Abbildungsverfahren mit Hilfe verschmolzener oder sogar flexibler Faserbündel sind nichts Neues. Dennoch ist es bei jeder Anwendung eine Herausforderung, ein gutes Auflösungsvermögen, die richtige endgültige Orientierung des Bildes und einen ausreichenden Bildkontrast sicherzustellen. Mit einem Abbildungsstab, der diesen Kriterien entspricht, können Matrix-Codes, die sich auf der Unterseite von MEMS-Substraten befinden, von oben ausgelesen werden.

STMicroelectronics ist der größte europäische Hersteller elektronischer Bauteile und entwickelt seine eigenen Fertigungssysteme für MEMS (Mikro-Elektromechanische Systeme). MEMS sind 1,4 bis 5 mm groß und bestehen im Allgemeinen aus einer CPU und mehreren Komponenten, die mit ihrer Umgebung, z. B. mit Mikrosensoren, in Verbindung stehen. So entstehen Teile, die wichtige Unterkomponenten von größeren Baugruppen und in Smartphones, der Automobilelektronik und Ähnlichem unverzichtbar sind.

Derartige Bauteile werden mit den üblichen Wafer- und Substrat-Prozessen gefertigt. Das heißt, eine Charge gleicher oder ähnlicher Chips wird zusammen auf einem einzigen Wafer und/oder einem Substrat hergestellt. Für jedes Bauteil ist eine bestimmte, sich stets wiederholende Folge von Produktionsschritten notwendig (Beschichtung, Formgebung, Lithografie/Ätzen), ge-

„In der Anwendung von STMicroelectronics muss der Stab die Bildebene um 180° drehen und gleichzeitig für die richtige Orientierung in dieser Ebene sorgen.“

folgt von Verbinden, Drahtbonden, eventuell Verkapseln. Dann wird die Charge getestet und schließlich werden die Einzelbauteile voneinander getrennt.

Zugang zur zweidimensionalen Strichcode-Matrix

Bei einem Typ von Drahtbonder-Systemen, die bei der Herstellung einer bestimmten MEMS-Komponente verwendet werden,

sind die abgetrennten Chips in Streifen angeordnet und werden so weiterverarbeitet. Damit das System zum Drahtbonden die jeweils richtigen Entwurfspläne für jede einzelne Streifensorte auswählen kann, findet es die erforderliche Information in einem zweidimensionalen Strichcode, ein sogenannter Matrix-Code, auf der Unterseite des Streifens (Abb. 1).

Der Elektronikhersteller stand nun vor dem Problem, den Matrix-Code lesen zu müssen, ohne den Aufbau des Drahtbonder-Systems unnötig zu verkomplizieren. Weil es zur Ausrichtung und Inspektion nach dem Bonden schon eine Kamera gab, die von oben auf den Streifen schaute, wandte sich das verantwortliche Entwicklungsteam im Unternehmen auf der Suche nach einer alternativen passiven optischen Lösung an die Abteilung Lighting and Imaging von Schott. Die schlug schließlich vor, den Matrix-Code nach oben abzubilden, sodass er von der bereits vorhandenen Kamera aufgenommen



Abb. 1: Die Unterseite der Streifen vor dem Drahtbenden mit der Position des zweidimensionalen Matrix-Codes. Der Code kennzeichnet den Streifentyp und damit auch das Layout des MEMS-Bauteils.

werden kann (Abb. 2). Wegen der telezentrischen Optik der Kamera musste das Bild genau in die vorgegebene Fokusebene der Kamera übertragen werden.

Um die Kurve abbilden

Die Abteilung Lighting and Imaging entwickelte dazu für die Abbildung einen gebogenen Glasfaserstab (engl. imaging rod).

Der Begriff „Stab“ weist in diesem Fall auf die feste Struktur anstelle eines flexiblen Kabels hin. Beide Arten, Stab und biegbare Bauformen, werden bereits für die verschiedensten Anwendungen eingesetzt, z. B. für optische Endoskope in der Medizin oder Industrie.

Es gibt jedoch in jeder Anwendung Feinheiten, die besondere Aufmerksamkeit im Detail erfordern. Im hier beschriebenen Fall musste das Bild, das sich ergab, korrekt orientiert in der richtigen Fokusebene erscheinen. Es durfte nicht gedreht sein und die Dichte der Glasfasern musste im Stab eine genügend hohe optische Auflösung und einen ausreichenden Kontrast liefern. Auch die Produktionsumgebung stellte aufgrund der hohen Temperaturen von bis zu 175°C und der auftretenden Vibrationen eine besondere Herausforderung dar.

Eine potentielle Schwierigkeit, die bei Glasfaserstäben auftritt, welche Bilder in einer bestimmten Orientierung liefern sollen, sind Überlagerungen zwischen den Einzelfasern. Die Glasfaserstäbe werden nämlich gebogen und verdreht, um die Orientierung des Bildes anzupassen.

In der Anwendung von STMicroelectronics muss der Stab die Bildebene um 180° drehen und gleichzeitig für die richtige Orientierung in dieser Ebene sorgen. Er musste dafür bei hohen Temperaturen geformt und anschließend verdrillt werden. Hierbei kann das Problem entstehen, dass es nach diesem Prozess aufgrund zu starker Krümmung und Mikrorissen zu Lichtverlusten durch die Faserhüllen kommen kann. Das aus einer Faser ausgetretene Licht überlagert sich dann mit dem einer anderen Faser, was zu Flimmern im Bild führen und den Kontrast verschlechtern kann.

Dennoch gelang es der Abteilung Lighting and Imaging bei Schott einen Stab zu

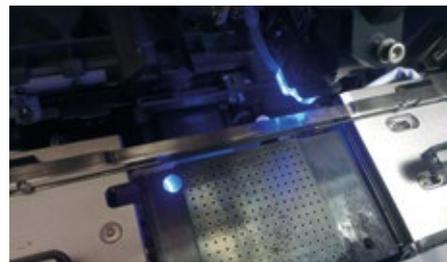


Abb. 2: Der Glasfaserstab muss den Matrix-Code auf der Unterseite der Streifen (l.) aufnehmen und ihn wie gezeigt (o.) in die richtige Ebene übertragen.

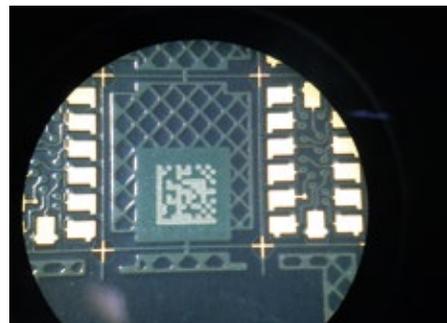


Abb. 3: Das Bild, das sich ergibt, und wie es sich für die Kamera darstellt, die über dem Wafer angebracht ist.

entwickeln, der allen Anforderungen im zur Verfügung stehenden Raum gerecht wurde (Abb. 3). Mit dem Beginn seiner Serienfertigung kann dieser in den speziellen Drahtbender-Systemen bei STMicroelectronics in Malta eingesetzt werden.

Autoren

Jeremy Spiteri, leitender Ingenieur, MEMS Abteilung von STMicroelectronics, Malta

Matthias Endig, Sales Manager bei Schott Lighting & Imaging, Mainz

Kontakt

Schott AG, Lighting & Imaging, Mainz
Tel.: +49 6131 66 1812
www.schott.com/lightingimaging/english



Sparen Sie 40% an Zeit und 60% an Platz mit unserer Surface Measurement Motion-Plattform

Kostenlose Broschüre unter www.aerotech.com

Aerotech's Surface Measurement Plattform

Mit der Surface Measurement Plattform (SMP) von Aerotech stoßen Sie in neue Dimensionen der Messtechnik vor. Dieses Mehrachsen-Bewegungssystem eignet sich ideal zur Oberflächenvermessung und im Speziellen zur Vermessung von rotationssymmetrischen Teilen. Profitieren Sie von mehr Flexibilität beim 2D- und 3D-Contouring, von höherer Präzision mit nm-Auflösung und von merklich kürzeren Messzeiten bei gleichzeitig weniger Platzbedarf.

Mehr Flexibilität

- 2D- und 3D- Contouring

Kompakte Bauweise

- 60% weniger Platzbedarf im Vergleich zu Portalsystemen

Höhere Präzision

- Wiederholbarkeit der Achsen liegt im unteren Nanometerbereich

Kürzere Messzeiten

- Bis zu 40% Zeitersparnis im Vergleich zu konventionellen Portalsystemen

Tel: +49 (0)911-967 937 0
Email: info@aerotechgmbh.de
www.aerotechgmbh.de

Aerotech Worldwide
United States • France • Germany • United Kingdom
China • Japan • Taiwan

AH1212H_TM



Der Varicis von Tichawa verfügt über eine hohe Auflösung, verzeichnungsfreie Optik und hohe Taktrate.

Trefferquote 100 %

Contact Image Sensor zur Inspektion von Metallplatinen

Präzision hat in der Fertigung höchste Priorität. Eingebaute Teile mit Fehlern können gravierende Sicherheitsrisiken bedeuten – vor allem in der Automobilindustrie. Hersteller von Präzisionsprodukten benötigen demnach Prüfsysteme, die eine 100 %ige Qualitätskontrolle und gleichbleibende Produktqualität garantieren.

Seit über 10 Jahren entwickelt Polytechnik Schmidt aus dem westfälischen Haltern optische Bildverarbeitungssysteme zur Qualitätskontrolle für die produzierende Industrie. Dabei geht das Unternehmen ganz speziell auf die individuellen Anforderungen seiner Kunden ein. In einem kürzlich abgeschlossenen Projekt hat Polytechnik Schmidt für einen Automobilzulieferer eine maßgeschneiderte Bildverarbeitungslösung für die präzise Vermessung von gestanzten 160 x 300 mm großen Metallplatinen entwickelt. Diese werden für den Einbau in die Kfz-Steuerung benötigt.

Bisher verließ sich der Automobilzulieferer auf die stichprobenartige, visuelle Inspektion durch einen Mitarbeiter. Der

Qualitätsprüfer hat die vom Förderband genommenen Platinen von Hand mit einer Schablone abgemessen und mit den Sollvorgaben abgeglichen. Da es praktisch unmöglich ist, mit diesem manuellen Verfahren alle fehlerhaften Platinen zu erkennen und aus dem Produktionsprozess zu nehmen, kam es zu Reklamationen.

Der passende Sensor

Der Automobilzulieferer sah die Notwendigkeit, eine automatisierte Prüfanlage einzuführen, die alle Metallplatinen inspiziert und hat schließlich das Halterner Unternehmen mit der Entwicklung eines passenden Bildverarbeitungssystems beauftragt. Die Herausforderung in diesem Projekt lag darin, ein System zu installieren, das die Kontur der produzierten Platinen nach definierten Parametern auf 20 µm genau vermisst. Alle Ausbuchtungen, Löcher und Kontakte müssen nahezu punktgenau auf die Platten gestanzt sein.

Um diese Anforderung zu erfüllen, wurde in den Line-Inspector-300 der hochauflösende optische Sensor Varicis 390/1200 mit 1.200 dpi/20 µm Auflösung von Tichawa Vision eingebaut. Da eine Zeilenkamera die erforderliche Auflösung nicht erreicht, bot sich als Lösung ein CIS (Contact Image Sensor) an.

„Bei der Wahl des passenden Systems war die mit 1.200 dpi hohe Auflösungsrate des Varicis von Tichawa eine wichtige Voraussetzung, um die nötige Genauigkeit bei der Gewinnung der Bilddaten zu erreichen“, berichtet Dietmar Schmidt, Geschäftsführer von Polytechnik Schmidt. Für den Sensor sprachen zudem die verzeichnungsfreie Optik und die hohe Taktrate. „Das System ist sehr schnell. In einer Minute werden 70 Metallplatinen geprüft, das bedeutet alle 0,8 Sekunden eine“, erläutert Dietmar Schmidt.

Schrittweise zur vollautomatischen Prüfanlage

Im ersten Schritt unternahmen die Projektpartner Tests bei der Firma Tichawa in Friedberg. Dort wurde für den Auftrag ein ganz spezieller, auf den Kunden zugeschnittener Sensor entwickelt. Die neu konzipierte Prüfanlage besteht in ihren wesentlichen Teilen aus zwei genau aufeinander abgestimmten Transportbändern, durch welche die Metallplatinen am Sensor vorbeigeführt werden. Dieser nimmt mit einer Auflösung von 1.200 dpi zeilenweise Bilder der zu überprüfenden Stanzteile auf und sendet die Bilddaten an eine modular aufgebaute Rechneinheit.

Dabei muss gewährleistet sein, dass der Sensor alle Daten fehlerfrei und vollständ-

„Da eine Zeilenkamera die erforderliche Auflösung nicht erreicht, bot sich als Lösung ein CIS (Contact Image Sensor) an.“

dig an die beiden unabhängig voneinander arbeitenden Rechner überträgt. Diese sind ausgestattet mit jeweils einem hoch getakteten Intel i7-Prozessor mit sechs Prozessorkernen und verfügen über 64 GByte Speicherkapazität. Das Betriebssystem Windows 7 sorgt für eine ausgewogene Prozessorlast und einen schnellen Datentransfer. Jeder PC verfügt über eine Schnittstellenkarte, um die Bilddaten über CameraLink aufnehmen und vorverarbeiten zu können. Durch die Kaskadierung der PCs wird die Last der Bildverarbeitung verteilt. Damit ist sichergestellt, dass die Zeit für die Teileprüfung den Produktionstakt nicht beeinflusst. Prinzipiell lässt sich die Anzahl der PCs deutlich erhöhen, wenn die Produktionsgeschwindigkeit oder die Zeitdauer der Teileprüfung es erfordern.

Fehlerhafte Teile ausschleusen

Die Bilddaten der Platinen werden online gespeichert und automatisch verarbeitet. Die von Polytechnik Schmidt programmierte Bildverarbeitungssoftware prüft und vermisst die Konturen der Metallplatinen. Das Prüf-Setup gibt vor, an welchen Stellen gemessen werden muss, und innerhalb von 0,8 Sekunden erfolgt die Rückmeldung, ob die Platine die Qualitätskontrolle bestanden hat oder nicht. Der verantwortliche Qualitätsprüfer kann bis zu 30 verschiedene Bereiche auf den Platinen festlegen, die das

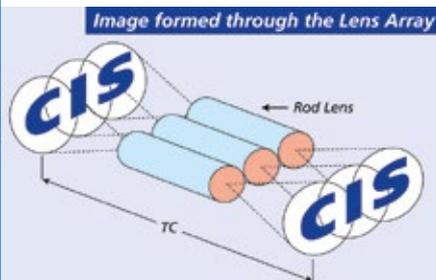
Prüfsystem hochgenau vermisst. Neben der individuellen Vermessung einzelner Strukturen der Stanzteile können auch Abweichungen der gesamten Geometrie der Stanzteile aufgedeckt werden. Dazu wird die Form jedes Stanzteils mit einer Sollvorgabe verglichen und mögliche Abweichungen angezeigt.

Alle berechneten Ergebnisse der Bildverarbeitung übermitteln die Rechner an ein Visualisierungsprogramm, das die Informationen dann dem Qualitätskontrolleur anzeigt. Gleichzeitig stellt das Programm die Daten der Steuerung der Produktionslinie zur Verfügung. Bei einem aufgetretenen Produktfehler kann das betreffende Teil sofort aus der Produktion geschleust werden und gelangt so nicht mehr in die weitere Produktveredelung oder gar zum Endkunden.

Außerdem kann es vorkommen, dass die Platinen verdreht auf dem Förderband liegen. Das hat keine Auswirkung, denn das neu entwickelte optische Aufnahmesystem kann die Daten aus der Schräglage automatisch berichtigen.

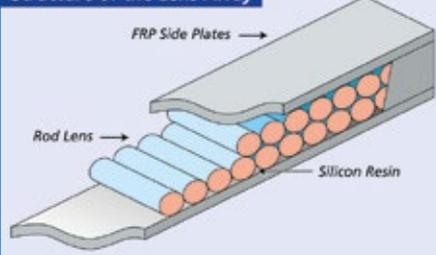
Nach der Vorabnahme beim Kunden starteten im Juli 2014 die ersten Produktionstests. Seitdem läuft die Prüfanlage produktionsbegleitend. Seit Installation der Anwendung erreicht der Kunde eine Fehlerfreierquote von 100 % und es verlassen nur noch einwandfreie Metallplatinen das Werk. Der Varicis-Sensor hat im Rahmen dieser

CIS-Technologie:



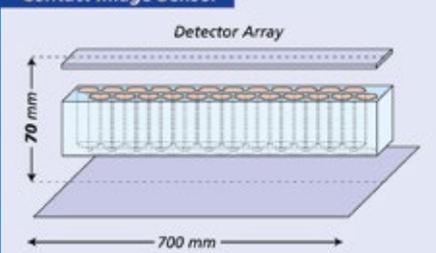
Einzelne GRIN-Linsen werden zu einem Array zusammengefügt.

Structure of the Lens Array



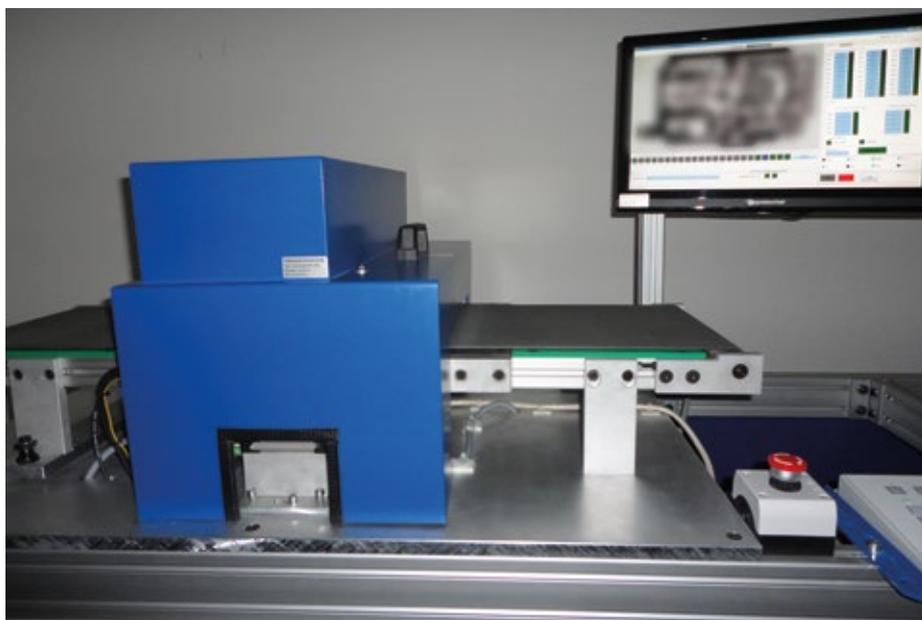
Zur weiteren Verbesserung der Abbildungseigenschaften werden zwei Reihen nebeneinander geklebt.

Contact Image Sensor



An die Stelle eines einzelnen Objektivs tritt ein Array aus gestaffelten GRIN-Linsen.

Tichawa Vision GmbH



Ein Visualisierungsprogramm zeigt dem Qualitätskontrolleur alle Informationen über die Beschaffenheit der zu prüfenden Teile an.

Systemlösung durch seine einfache Handhabung und zuverlässige Funktionen bei anspruchsvoller Sensortechnologie überzeugt.

Autorin

Sabine Hensold, epr - elsasser public relations, Augsburg

Kontakte

Polytechnik Schmidt GmbH, Haltern am See
Tel.: +49 2364 604810
info@polytechnik-gmbh.de
www.polytechnik-gmbh.de

Tichawa Vision GmbH, Friedberg
Tel.: +49 821 4555530
sales@tichawa.de
www.tichawa.de

Produkte



Industrieller Bildverarbeitungscomputer

Matrox Imaging stellte das neue Einsteigermodell Matrox 4Sight GPM vor, das als industrieller Bildverarbeitungscomputer speziell für die Bildverarbeitung im Werk entwickelt wurde. Das kostengünstige Gerät basiert auf einem Intel Celeron J1900-Prozessor und bietet ein lüfterloses Design, das für geringere Wartungskosten und Ausfallzeiten sorgt. Das System ist mit drei Gigabit-Ethernet-Anschlüssen und einem SuperSpeed-USB-Anschluss ausgestattet, sodass alle erhältlichen GigE Vision- und USB3 Vision-Kameras angeschlossen werden können. Zwei der Gigabit-Ethernet-Anschlüsse unterstützen Power-over-Ethernet (PoE) und ermöglichen so eine einfache Verkabelung. Das neue Modell des Matrox 4Sight GPM ist im Paket mit der Bildverarbeitungssoftware Matrox Design Assistant 4 (DA 4) erhältlich, der ersten hardwareunabhängigen integrierten Entwicklungsumgebung, mit der Systemintegratoren, Maschinenbauer und Hersteller von Produktionslinien ein Ablaufdiagramm und eine Bedienerschnittstelle für Anwendungen erstellen können.

www.matrox.com

Profibus zertifiziert neues Profinet Gateway

Inficon hat für sein neues Schnittstellenmodul BM1000 Profinet Gateway die offizielle Zertifizierung der Profibus Nutzerorganisation e.V. erhalten. Das neue Gateway erlaubt erstmals die Integration von Dichtheitsprüfgeräten in vollautomatische Prüfanlagen auf Basis des modernen Profinet-Standards. Profinet kombiniert die industriellen Erfahrungen aus der seriellen Feldbustechnik von Profibus mit der Offenheit und Flexibilität von Industrial Ethernet. Ein BM1000 Profibus Gateway, das den seriellen Profibus-Automatisierungsstandard unterstützt, hatte Inficon bereits 2012 vorgestellt. Dichtheitsprüfgeräte für vollautomatische Prüfanlagen wie etwa der Infi-

con LDS3000 sind ab sofort wahlweise mit dem Profinet- oder dem Profibus-Automatisierungs-Gateway lieferbar.

www.inficonautomotive.de



System für automatisierte Scanprozesse

Vollautomatisiertes, hochpräzises Scannen unterschiedlicher Materialien und Oberflächen, unabhängig von den Umgebungsbedingungen? Das Scankonzept des neuen PartInspect M macht es möglich. Zur schnellen Digitalisierung bringt dieses System den eigenen Messraum mit: Der 3D Scanner erfasst die Messobjekte in einem geschlossenen Gehäuse. So kann PartInspect M unabhängig von den Umgebungsbedingungen an beliebigen Orten aufgestellt werden, in der Produktion, im Labor oder auch direkt am Design-Arbeitsplatz. Die integrierte Dreh-Schwenkeinheit bietet vollautomatisches Digitalisieren ohne weiteren Eingriff des Bedieners. Der Weißlichtscanner digitalisiert auch komplexe Oberflächen vollständig und detailgenau. Unabhängig von Material (Kunststoff, Metall, Verbundstoffe etc.) oder Oberflächenbeschaffenheit liefert das System hochpräzise 3D Daten. Der berührungslose Scanvorgang erfasst auch zerbrechliche oder deformierbare Objekte (z. B. aus Modelliermasse oder Keramik) schnell und mit der geforderten Genauigkeit. Abhängig von den individuellen Messvorgaben beinhaltet der Lieferumfang des PartInspect M einen Breuckmann Stereoscan oder eine Konfiguration aus der smartSCAN-Produktserie. Die Messfelder von 75 - 350 mm eignen sich für Prüfobjekte mit einer Größe von maximal 300 x 400 mm und einem Gewicht von bis zu 15 kg. Dabei wird eine Genauigkeit von bis zu 0,008 mm erreicht.

www.breuckmann.com

Greifer mit Köpfchen

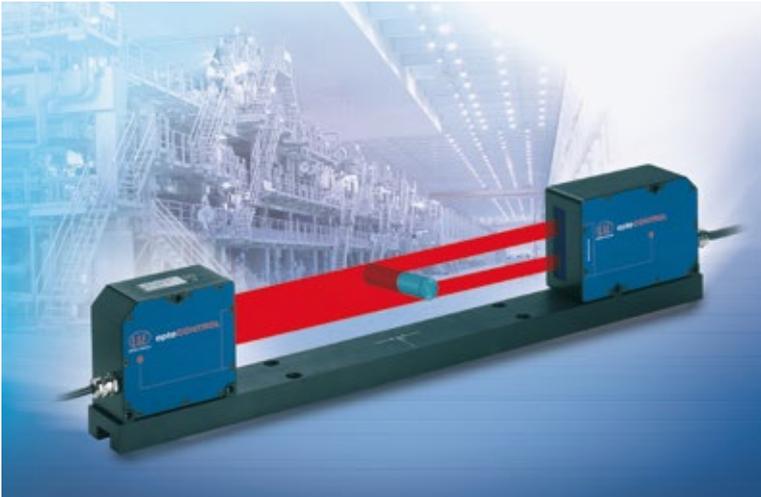
Mit dem Safety-Multi-Camera-Gripper „Roberta“ hat die Firma Gomtec beim im Rahmen der Motek verliehenen Handling Award den zweiten Platz in der Kategorie „Innovative Neuentwicklung“ belegt. Der elektrisch betriebene Greifer wurde speziell für kleine und mittelständische Unternehmen entwickelt, die auf flexible und effiziente Automation setzen. Ein Novum in der Roboter- und Automatisierungswelt ist das integrierte Stereo-Kamerasystem des Greifers. Als Basis dient die VC6210 nano cube dual des Bildverarbeitungsexperten Vision Components – für Gomtec wurde auf Grundlage der Standardkomponenten ein kundenspezifisches Design erstellt. Die beiden 1/3"-CMOS-Sensoren der intelligenten Kamera sind in kompakten Schutzgehäusen von 22 x 22 x 22,5 mm Größe untergebracht, bieten eine Auflösung von 572 x 480 Pixeln und können 55 Bilder je Sekunde aufnehmen. Wie alle intelligenten VC-Kameras erledigt auch dieses Modell selbstständig und ohne externen PC sämtliche Bildverarbeitungsaufgaben – im Anwendungsfall dient dazu ein 700-MHz-Prozessor von Texas Instruments. Die Bilderkennung und Bildverarbeitung erfolgt somit komplett „on board“ im Greifsystem. Durch den simultanen Bildeinzug der beiden Sensoren sind daher auch 3D-Messungen möglich.

www.vision-components.com



LUMIMAX[®]
POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION
www.lumimax.de





Optische Mikrometer vermessen Metallstempel in der Produktion

Bei einem runden geschliffenen Edelstahl-Metallstempel werden bei einer vollautomatischen Messanlage zwei optische Mikrometer der Serie Optocontrol 2600 von Micro-Epsilon verwendet. Dabei werden Rundheit und Durchmesser an drei Positionen mit einer Messgenauigkeit von $\pm 2 \mu\text{m}$ vermessen. Die Rundheit wird über zwei Schwerpunkte, die durch eine Gerade verbunden sind (gedachte Mittelachse) hochgenau optisch ermittelt. Es gibt drei Rundläufe mit hochgenauer Kanten- und Durchmesserermessung. Diese werden kundenseitig über einen Encoder zur passenden Winkelposition zugeordnet. Anschließend wird der Rundlauf bzw. die Biegung des Stempels errechnet. Das optische Mikrome-

ter Optocontrol 2600 bietet hierzu ein Multi-segmentprogramm, das beide Aufgaben zeitgleich lösen kann. Das Fremdlicht kann auf Grund der telezentrischen Optik und optischen Filtern vernachlässigt werden. Die Ausgabe der Kanten und Durchmesserwerte erfolgt über die digitale RS232-Schnittstelle. Optocontrol 2600 ist ein telezentrisches optisches Mikrometer mit integrierter hochauflösender CCD-Kamera zum Messen von geometrischen Größen. LED-Technik und das Fehlen mechanischer Bauelemente sorgen für eine äußerst lange Lebensdauer. Wie alle optischen Mikrometer von Micro-Epsilon arbeitet Optocontrol 2600 berührungslos und verschleißfrei. www.micro-epsilon.de

Optisches Erfassen von Kohlefasern

Carbon ist als Wunderwerkstoff in aller Munde: leicht, stabil und nahezu beliebig formbar und einsetzbar. Um diese optimalen Eigenschaften eines Carbons zu erreichen, muss in der Produktion genau geprüft werden, ob alle Fasern vorhanden und am richtigen Ort sind. Das wird häufig mit Methoden aus der Textilproduktion versucht. Viele davon scheitern aber schnell wieder aus, aufgrund der speziellen Eigenschaften der Fasern. Denn in der Qualitätssicherung bei der Verarbeitung von Filamenten aus Carbonfasern (CFK) gibt es im Vergleich zur Verarbeitung von Textilfäden einige zusätzliche Anforderungen. Die Verwendung von Kontaktsensoren für Carbongewebe lösen das Kohlestaubproblem, denn diese reinigen ihren Sichtbereich praktisch selber. Durch die Verwendung von staubdichten IP65-Gehäusen ist die Elektronik abgeschirmt, damit der elektrisch leitende CFK-Staub ihr nichts anhaben kann. Hier lässt Opdi-tex seine 14-jährige Erfahrung einfließen. Die hochauflösenden Zeilenscanner machen die Kohlefaser auch sichtbar bei verdrehten Bändchen, weil alle Carbonfäden auch auf der schmalen Seite noch sicher erkannt werden. Hersteller von Carbonprodukten erhalten bei Opdi-

tex Kameramodule mit integrierter Bildverarbeitung in einem kleinen und handlichen System, was Ihnen die Montage vereinfacht. Diese liefern mit der internen Bildverarbeitung



zeitnah ausgewertete Daten zur Steuerung der Produktionsmaschinen. Heute sind weit über 1.000 Bildverarbeitungssysteme von Opdi-tex im Einsatz. Sie laufen in der Regel im 24-Stunden-Betrieb. Die Scanner und Kameras sind dabei auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen im Einsatz, z. B. in Kühlräumen, in der Nähe von Öfen, in Reinräumen und im Lebensmittelbereich. www.carbon.fadenkontrolle.de

Smart IoT Gateway



Connectivity
Manageability
Security

SEMA Cloud
ADLINK's SEMA Cloud Utility
Intelligent middleware-based device configuration, monitoring, and control.



MXE-200i

- Intel® Atom™ processor E3845/E3826
- Support Intel® Gateway Solutions for IoT
- 2x mPCIe for ZigBee/WiFi/BT/3G/LTE
- Ultra-Compact: 120 x 100 x 55 mm housing



MXE-100i

- Intel® Quark™ SoC X1021
- Support Intel® Gateway Solution for IoT
- Optional onboard ZigBee/WiFi for connectivity
- Ultra-Compact: 120 x 100 x 55 mm housing

embedded world 2015
Exhibition & Conference
... it's a smarter world

Booth Hall 1 / 1-538

ADLINK TECHNOLOGY, INC

- ▶ Tel: +49 621 43214-0
- ▶ emea@adlinktech.com
- ▶ www.adlinktech.eu



Blick durch den gläsernen Boden

Polarisationskamera erfasst mechanische Restspannungen „in einem Schuss“

Die Prüfung von Behälterglas mittels industrieller Bildverarbeitung ist Stand der Technik. Aber ein besonders wichtiger Parameter ist in der Inline-Prüfung bisher kaum zu erfassen: Die Restspannung im Glas. Ein richtungsweisendes Kamerakonzept auf der Basis eines neu entwickelten CMOS-Bildsensors ebnet nun auch für diesen wichtigen Parameter den Weg zur 100 % Kontrolle.

U ngefähr 20 Millionen Tonnen Behälterglas werden jährlich in der EU produziert. Die Hälfte davon in Deutschland (4 Millionen Tonnen), Italien und Frankreich. Bei einem mittleren Flaschengewicht von 250 g sind dies etwa 16 Milliarden Flaschen pro Jahr in Deutschland. Ein riesiger Markt für die industrielle Prüftechnik und insbesondere die industrielle Bildverarbeitung. Aktuell werden mittels Bildverarbeitung hauptsächlich geometrische Parameter geprüft: Form, Maßhaltigkeit, Geradheit, Mündungsplanität und -rundheit, um nur einige der wichtigs-

ten zu nennen. Jedoch wird eine bestimmte Größe, die maßgeblichen Einfluss auf die mechanische Festigkeit und Robustheit des Glasprodukts hat, praktisch nicht geprüft: die mechanischen Restspannungen im Glas. Warum ist das so? Wie können mechanische Restspannungen gemessen werden und wie könnte eine 100 %-Inline-Prüfung in Zukunft aussehen?

Warum Spannungsmessung?

Restspannungen im Glas haben einen großen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des fertigen Behältnisses. Sie erhöhen signifikant die Bruch- und Risswahrscheinlichkeit und reduzieren damit die Bearbeitbarkeit und Bruchfestigkeit der fertigen Glasprodukte. In besonderen Fällen ist es umgekehrt wünschenswert, dass bestimmte wohldefinierte Spannungen im Glas vorliegen, um damit bestimmte Festigkeiten gegenüber äußeren Kräften zu erzielen. Restspannungen im Glas sind somit eine technisch interessante Thematik.

Die mechanischen Spannungen im Glas entstehen beim Abkühlen aus dem glühend zähelastischen in den kühlen festen Zustand. Da

Glas ein schlechter Wärmeleiter ist, erstarren zuerst die äußeren Schichten eines Glasvolumens und dann die inneren. Beim Erstarren der äußeren Schichten sind die inneren Schichten noch weich und können nachgeben. Beim Erstarren der inneren Schichten zwischen den schon erstarrten äußeren Schichten ist dies nicht mehr möglich. Ergebnis: Die inneren Schichten bauen

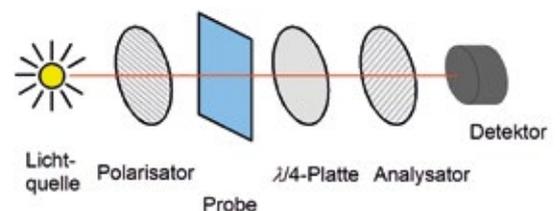


Abb. 1: Messaufbau nach Sénarmont zur Spannungsmessung

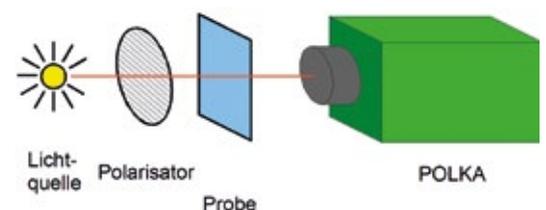


Abb. 2: Messaufbau mit Polka zur ortsaufgelösten Spannungsmessung



daher gegen die äußeren Schichten mechanische Spannungen auf, die fortan im Glas „eingefroren“ sind.

Die Spannungen sind umso größer, je dicker das Glas ist und je schneller die Abkühlung erfolgt. Deshalb müssen Glasprodukte sehr langsam und definiert abgekühlt werden. Ist die Glasdicke beispielsweise bei einer Flasche nicht überall gleich, so entstehen die größten Spannungen an Stellen, wo das Glas am dicksten ist oder wo starke Krümmungen der Form vorliegen, also meist im Boden der Flasche.

Um nun in der Praxis ausreichend niedrige Spannungen bzw. in speziellen Fällen Spannungen einer genau vorgegebenen Größe zu erzeugen, muss die Abkühlung sehr genau kontrolliert werden. Üblicherweise erfolgt dies mit Hilfe eines Abkühlofens, der sogenannten Kühlbahn, der mehrere 10 m lang sein kann. In diesem Abkühlofen werden die Flaschen auf einem Förderband sehr langsam transportiert. In Längsrichtung des Ofens muss ein bestimmtes Temperaturprofil vorliegen, das die Abkühlung bewirkt. In Querrichtung ist ein Profil erforderlich, das sicherstellt, dass die Flaschen an den Rändern des Förderbandes genau

„Der tatsächliche sowie der vermeintliche Ausschuss könnte reduziert und der Energieverbrauch der Kühlbahn optimiert werden.“

in der gleichen Weise abgekühlt werden wie die in der Mitte.

Um diese Temperaturverteilungen zu kontrollieren und zu optimieren, werden am Ende

der Kühlbahn stichprobenartig Flaschen entnommen und im Prüflabor die Spannungen im Glas untersucht. Mit dieser Methode erzielt man im Mittel praktikable Ergebnisse, jedoch hat sie zwei wesentliche Nachteile: Die Unsicherheit der Messung aufgrund des niedrigen Stichprobenumfangs sowie die Zeit, die von der Entnahme bis zum Vorliegen des Messergebnisses vergeht.

Wünschenswert wäre hingegen eine große Anzahl an Stichproben, am besten 100 %, sowie eine kurze „Totzeit“ der Messung, sodass es möglich wäre, die Kühlbahn im Sinne der klassischen Regelungstechnik zu optimieren. Dies hätte neben einer Qualitätsverbesserung der Produkte auch wirtschaftliche Vorteile: Der tatsächliche sowie der vermeintliche Ausschuss könnte reduziert und der Energieverbrauch der Kühlbahn optimiert werden. Weiterhin könnte die 100 %-Prüfung der Produkte als Grundlage für Qualitätsvereinbarungen zwischen Hersteller und Abnehmer dienen.

Die Spannungsmessung

Zur Messung der Restspannungen bedient man sich des physikalischen Effekts der Spannungsdoppelbrechung. Dieser bewirkt, dass polarisiertes Licht, welches durch gespanntes Glas hindurch tritt, in seiner Polarisation beeinflusst wird. Diese Änderung der Polarisation wird gemessen und daraus die Spannung im Glas berechnet. Das klingt recht einfach, doch wie immer steckt auch hier der Teufel im Detail. In diesem Fall ist es die Messung der Polarisation, die kompliziert und aufwändig ist. Der altbewährte Messaufbau (Prinzip nach Sénarmont) besteht aus einer Lichtquelle und einem Polarisationsfilter zur Erzeugung von polarisiertem Licht, das durch das Objekt hindurchtritt. Die eigentliche Messung erfolgt mit einem drehbaren Polfilter, dem sogenannten Analysator. Dieser wird meist manuell oder motorisch schrittweise gedreht, wodurch die Information jedoch nur für einen Punkt gewonnen wird (Abb. 1). Um eine zweidimensionale Spannungsverteilung zu erhalten, müssen daher viele Messungen an verschiedenen Stellen durchgeführt werden. Es ist ein präzises, jedoch langsames und für die Inline-Prüfung ungeeignetes Verfahren.

Polarisation pixelweise erfassen

Einen ganz anderen Ansatz liegt der am Fraunhofer IIS entwickelten Polarisationskamera Polka zugrunde (Abb. 2). Sie ermöglicht mit einer einzigen Aufnahme die vollständige Messung der Polarisation, sozusagen „in einem Schuss“. Die Polarisationskamera ist somit insbesondere für bewegte Objekte geeignet, beispielsweise für Flaschen auf einem Förderband. Hier bleiben der Kamera bei der Bodenprüfung nur wenige Millisekunden, um beim Blick in den Flaschenhals ein vollständiges Bild aufzunehmen.

Die Kamera (Abb. 3) basiert auf einem neuartigen, am Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen entwickelten CMOS-

Fortsetzung auf S. 40

OPTICAL FILTERS
For imaging and sensor systems



AHF analysentechnik AG · +49 (0)7071 970 901-0 · info@ahf.de · www.ahf.de



„ Mit dem beschriebenen Gesamtsystem können Restspannungen im Glas orts aufgelöst anhand eines Livebildes analysiert werden.“

Bildsensor, der in der Lage ist, die Polarisation des einfallenden Lichts pixelweise zu erfassen.

Dies gelingt mit Hilfe sogenannter Drahtgitterpolarisatoren, die aus parallel angeordneten Drähten bestehen und seit Langem für Radio- und Mikrowellen eingesetzt werden. Die Möglichkeiten moderner Strukturierungstechnologien der Halbleiterindustrie erlauben inzwischen die Verwendung dieses Funktionsprinzips bis in den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes. Dadurch ist es möglich, Polarisationsfilter direkt auf den Bildsensorchip aufzubringen bzw. in den Chip zu integrieren. Wenn man darüber hinaus nach dem Vorbild der Bayer-Matrix für Farbsensoren die Polarisationsfilter mit unterschiedlicher Orientierung in einer Gruppe von mehreren Pixeln aufbringt, ist man in der Lage, orts aufgelöst den Polarisationsvektor für linear polarisiertes Licht vollständig zu bestimmen. Man erhält also ein komplettes Polarisationsbild.

Die Vorteile dieses Ansatzes zur Polarisationsbildgebung liegen auf der Hand:

- „One-Shot“-Bilderfassung: Das gesamte Bild wird in einer einzigen Belichtung aufgenommen.
- Klein, leicht, robust und langlebig, da keinerlei bewegte Bauteile enthalten sind und somit kein Verschleiß stattfindet.
- Standardobjektive können verwendet werden (C-Mount), da keinerlei zusätzliche Optik in der Kamera enthalten ist, die Spezialobjektive erfordern würde.
- Kostengünstig bei hohen Stückzahlen, da der Bildsensor komplett in einem Halbleiterprozess hergestellt wird, ohne nachträgliche Bearbeitung.
- Miniaturisierung ist möglich, da die Größe der Kamera praktisch nur durch den Platzbedarf der Elektronik bestimmt wird.

Der beschriebene Bildsensor ist in ein Gehäuse eingebaut, in dem auch die Elektronik zur Ansteuerung des Sensors und zur Datenübertragung untergebracht ist. Der Kamera-Prototyp besitzt eine GigE-Vision-Schnittstelle zum Anschluss an vorhandene Industrie-PCs. Zur Prozessierung und Visu-



Abb. 3: Polarisationskamera mit Netzwerkstecker als Größenvergleich

alisierung der Bilddaten dient eine eigens entwickelte Software mit Bedienoberfläche. Mit dem beschriebenen Gesamtsystem kann polarisiertes Licht orts aufgelöst anhand eines Livebildes analysiert werden. Im speziellen Fall der Glasprüfung werden aus der

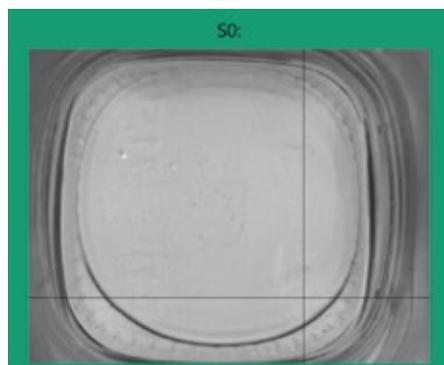


Abb. 4: Flaschenboden als herkömmliches Graustufenbild

Polarisation die im Glas vorhandenen Spannungen berechnet und darauf basierend per Bildanalyse eine Gut/Schlecht-Bewertung vorgenommen. Bei Bedarf können die Bilder gespeichert werden. Als Objektivadapter dient ein C-Mount-Gewinde.

Polarisationskamera in der Anwendung

Aktuell ist die Kamera in eine Prüfmaschine für die Bodenprüfung von Flaschen eingebaut und liefert bildhaft die Verteilung der Restspannungen im Flaschenboden. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen einerseits ein herkömmliches Graustufenbild bzw. ein Falschfarbenbild der Restspannungen. Die Höhe der Spannungen wird mittels der Apparent Temper Number (ATN), einem in

der Glasindustrie üblichen Wert, angegeben. Mit Hilfe der Farbskala unterhalb des Bildes können die Spannungen abgeschätzt und mittels des Fadenkreuzes die genaue Spannung an einer bestimmten Stelle gemessen werden. In der Fertigungslinie wird die Bildanalyse selbstverständlich per Software durchgeführt.

Mit Hilfe der neuartigen Polarisationskamera Polka ist es zukünftig möglich, eine 100 %-Inline-Prüfung von Restspannungen bei der Herstellung von Behälterglas durchzuführen. Dadurch kann Ausschuss reduziert und durch Optimierung der Kühlbahn Energie eingespart werden. Letztendlich bedeutet dies gesteigerte Qualität und höhere Wirtschaftlichkeit.

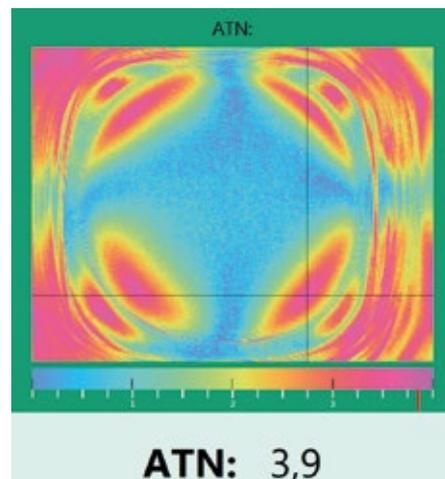


Abb. 5: Flaschenboden als Falschfarbenbild mit Angabe der punktuellen Restspannung als ATN-Wert am Ort des Fadenkreuzes

Autor

Dipl.-Ing. Jürgen Ernst; Chief Engineer in der Abteilung Bildsensorik

Kontakt

Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen, Erlangen
juergen.ernst@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

Weitere Informationen



Projektseite Polka:
www.iis.fraunhofer.de/de/ff/bsy/tech/kameratechnik/polarisationskamera.html

WIR SEHEN UNS!

GIT VERLAG

A Wiley Brand

VISION 2016


VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

8.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

© Valua Vitely | Fotolia

Die Teilnehmer der Vision Integration Area bedanken sich für Ihren Besuch in Stuttgart und freuen sich, Sie auch 2016 begrüßen zu dürfen.

AKÉO
ADVANCED MACHINE VISION

avs

ASinteg

attentra
Softwareentwicklung

[bci] MOBILE VISION IDENTIFICATION TRACKING

birber
Bilderkennungssysteme

compar 
vision systems & robotics

CTMV
Consulting Team Machine Vision
für Partner für Industrielle Bildverarbeitung & Automation

Döco
VISION

focal
visioning vision & optics

gbs

GS vitech

GPP

h.heffel
TECHNIK

Hella Aglaia

hengstmann solutions
Gebäude-Industrielle Bildverarbeitung

impuls
Bildanalyse GmbH

in-situ
vision & sensor systems

inspectomation

L&P

MS3D
BLUE 3D INDUSTRIAL INSPECTOR

Mühlbauer
High Tech International

PIXARGUS
AUTOMATION BY VISION

PRO

PROTECHNA

Q.L. PRESS CONTROLS

SINTEF

A

sortec

VISILASER

VISIO NERF
Vision for Your Automation

VISION CONSULTANCY
MAKING THE UNSEEN VISIBLE

VISION for VISION

Kision
Kronemeyer

VISION
EXCELLENCE IN QUALITY CONTROL

ZR

sponsored by
inspect



Ertrag trotz Dürre

Untersuchung wassergestresster Pflanzen mit IR-Kameras

In der Landwirtschaft hat man schon immer nach Möglichkeiten gesucht, mehr Pflanzen anzubauen und gleichzeitig den Bewässerungsbedarf zu senken. Heute ist das US-Landwirtschaftsministerium (USDA) eine der Institutionen, der sich intensiv mit der Erforschung des Bewässerungs- und Wasserversorgungsmanagements beschäftigt. Bei der Quantifizierung der Wasserbelastung und Untersuchung der Wasserproduktivität kommen auch Wärmebildkameras zum Einsatz.

Man kann es mit dem Gießen einer Zimmerpflanze vergleichen. Bekommt eine Pflanze nicht genug Wasser, leidet sie unter „Wasserstress“, was man normalerweise an welkenden Blättern erkennt. Auch im großen Maßstab müssen Landwirte ihre Pflanzen ausreichend bewässern, um möglichst marktaugliche Erzeugnisse zu produzieren. Gleichzeitig müssen sie aber Klimaschwankungen und andere Risiken wie knappe Wasservorräte, zurückgehende Grundwasserstände und Wassernutzungsrechte berücksichtigen.

Daher suchen die Forscher des US-Landwirtschaftsministeriums nach Möglichkeiten, wie Landwirte ihre Produktion bei geringerem Wasserverbrauch steigern können. Unter anderem werden dazu Pflanzen bewusst unter Wasserstress gesetzt und

dann beobachtet, wobei eine Vielzahl von Faktoren wie Bewässerung, Niederschlag und Bodenverhältnisse berücksichtigt werden. Erklärtes Ziel ist es, die Produktivität zu steigern und alternative produktivere Wege eines Bewässerungsmanagements zu finden. Ein Beispiel dafür ist die „Defizitbewässerung“, eine Optimierungsstrategie, bei der die Bewässerung im Wesentlichen in den trockenheitsempfindlichen Wachstumsphasen einer Pflanze erfolgt. Außerhalb dieser Perioden ist die Bewässerung eingeschränkt oder sogar unnötig, sofern Niederschläge die Mindestversorgung sicherstellen.

Überwachung der Laubwandtemperatur

Der Bundesstaat Colorado ist vom Maisanbau geprägt. Aber auch Pflanzen wie Weizen und Sonnenblumen sind typisch für

diese Region. Nahe ihrer Zentrale in Fort Collins hat die USDA Water Management Research Unit eine so genannte Limited Irrigation Research Farm (LIRF) bestehend aus 96 Mais- und Sonnenblumenfeldern von 9 x 44 m eingerichtet. Auf diesen Testfeldern erforscht das USDA-Team 12 verschiedene Bewässerungsmethoden.

Dr. Kendall DeJonge, Agraringenieur beim USDA, erläutert das Forschungsprojekt genauer: „Bei den verschiedenen Bewässerungsmethoden beobachten wir unsere Maispflanzen und Sonnenblumen auf drei unterschiedlichen Wegen: auf Pflanzenebene, per Satellit und mittels bodengestützter Fernerkundung. Bei letzterem Verfahren kommen die Wärmebildkameras von Flir zum Einsatz.“

„Wir können uns vorstellen, dass Landwirte zukünftig mit Hilfe kompakter Wärmebildkameras Wasserstress auch selbst erkennen können.“

Die häufigste Methode, um Wasserstress bei Pflanzen aus der Ferne zu ermitteln, besteht darin, die Oberflächen- oder Laubwandtemperatur der Pflanze zu messen. Der Zusammenhang zwischen Oberflächentemperatur und Wasserstress beruht auf der Annahme, dass eine Pflanze transpiriert (d. h. schwitzt) und die dabei auftretende Verdunstung die darunter befindlichen Blätter auf Werte unterhalb der umgebenden Lufttemperatur abkühlt. Ist die Pflanze Wasserstress ausgesetzt, fangen die Blätter an, sich einzurollen und die Verdunstung nimmt ab. Dadurch steigt die Blattemperatur an.



Die Flir A655sc bietet 14-bit-Daten mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde bei 640x480-Vollbildauflösung. Neben der Wärmebildkamera benutzt das USDA-Team noch eine RGB-Kamera, ein IR-Thermometer, eine Multispektralkamera und ein GPS. Die komplette Ausrüstung befindet sich an einem Ausleger, der am Traktor montiert ist.

Abgesehen von permanent installierten IR-Thermometern wird das Prüffeld auch noch zweimal wöchentlich durch einen Traktor mit GPS-Gerät überwacht, der mit Sensorsystemen ausgerüstet ist, einschließlich einer Wärmebildkamera, einer RGB-Kamera, einem IR-Thermometer und einer Multispektralkamera. Die komplette Ausrüstung befindet sich an einem Ausleger, der auf dem Traktor montiert ist.

Wärmebilder mit hoher Aussagekraft

„IR-Thermometer haben wir vorher schon benutzt. Diese Instrumente sind zwar erschwinglich, liefern aber keine Bilder“, berichtet Dr. DeJonge. „Daher haben wir zu Beginn dieses Projekts festgestellt, dass wir eine Wärmebildkamera brauchen. Wichtig war vor allem eine hohe Auflösung, weil wir aus unmittelbarer Nähe den Unterschied zwischen wassergestressten Pflanzen und Pflanzen mit ausreichender Wasserversorgung sehen wollten. Außerdem wollten wir die Pflanzentemperatur und die Bodentemperatur klar trennen und den Unterschied zwischen abgeschatteten und nicht abgeschatteten Blättern sehen können. Schließ-

lich haben wir uns für eine hochauflösende Kamera, die Flir A655sc-Forschungskamera als die beste Lösung für unser Projekt entschieden, weil sie alle unsere Anforderungen erfüllt.“

Gut fundiertes Bewässerungsmanagement

Diese Forschungskamera bietet 14-bit-Daten mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde bei 640 x 480-Vollbildauflösung. Bei den Wärmebildern der Sonnenblumen ließ sich damit deutlich erkennen, dass der Blütenkopf wärmer und die Blätter fünf Grad kälter waren. Es war ebenfalls sehr detailliert zu sehen, dass die Blattadern wärmer als der Rest des Blatts waren.

Die Kamera hat sich zudem als äußerst robust erwiesen. Während des Einsatzes auf dem Trecker hat die Kamera den heiß und staubig Umgebungsbedingungen auf den Prüffeldern während der gesamten Nutzungsdauer problemlos standgehalten.

Als unverzichtbares Hilfsmittel bei der Datenerfassung hat die Wärmebildkamera einen wichtigen Beitrag zum USDA Water Management-Forschungsprogramm geleistet. Dr. Kendall DeJonge: „Wir benutzen die Wärmebildkameras schon seit drei Jahren



Die Limited Irrigation Research Farm (LIRF) umfasst 96 Mais- und Sonnenblumenfelder von 9 mal 44 m. Auf diesen Testfeldern erforscht das USDA-Team 12 verschiedene Bewässerungsmethoden. Bei den verschiedenen Bewässerungsmethoden beobachtet das USDA diese Pflanzen auf drei unterschiedlichen Wegen: auf Pflanzenebene, per Satellit und mittels bodengestützter Fernerkundung.

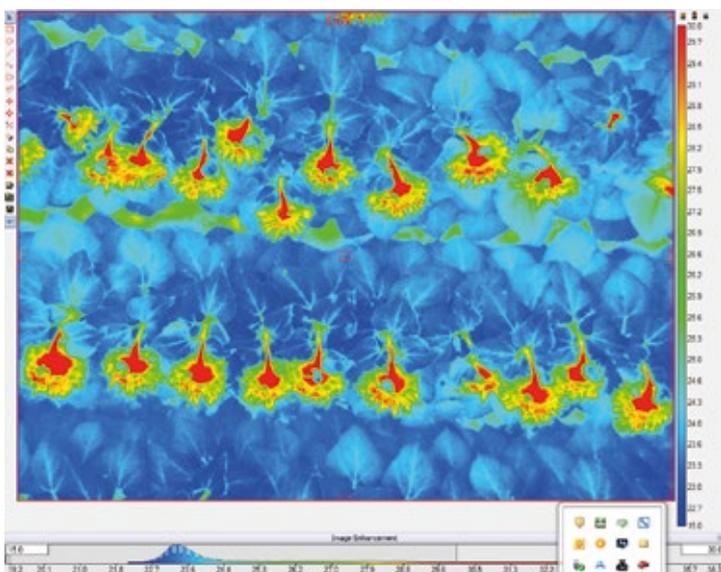
und konnten dabei einen umfangreichen Datenbestand aufbauen. Basierend auf den Ergebnissen konnten wir fundiertere Bewässerungsentscheidungen treffen. Wir können uns vorstellen, dass Landwirte zukünftig mit Hilfe kompakter Wärmebildkameras Wasserstress auch selbst erkennen können.“

Autoren

Joachim Sarfels, Area Sales Manager Central Europe
Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt

Kontakt

Flir Systems GmbH, R&D-Science Division, Frankfurt
Tel.: +49 69 950090
JSarfels@flir.de
www.flir.com; www.irtraining.eu



Wärmebilder einer Flir A655sc zeigen deutlich die Temperaturunterschiede zwischen Blütenkopf und Blättern sowie zwischen Blattadern und dem Rest des Blatts.

Produkte

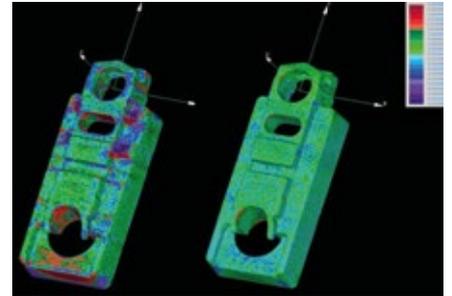


3D-Handlaserscanner vorgestellt

Faro stellt einen neuen 3D-Handlaserscanner vor. Das intuitiv bedienbare Messgerät ist optimal einsetzbar in Architektur, Ingenieurs- und Bauwesen, Strafverfolgung und in weiteren Branchen. Der Faro Freestyle3D wird zusammen mit einem Microsoft Surface-Tablet verwendet und bietet eine Echtzeitvisualisierung der Punktwolken während des Scanvorgangs. Der Freestyle3D scannt bis zu einer Entfernung von drei Metern und erfasst bis zu 88.000 Punkte pro Sekunde – und das mit einer Genauigkeit von unter 1,5 mm. Das zum Patent angemeldete optische Messsystem mit Selbstkompensation ermöglicht das sofortige Scannen ohne Aufwärmphase. Dank dieser Eigenschaften können die Benutzer den Freestyle3D auch in engen und schwer zugänglichen Bereichen sicher einsetzen und scannen, wie zum Beispiel in Fahrzeugen, unter sowie hinter Objekten. Dadurch eignet sich das Gerät ideal zur Datensammlung an Tatorten oder für Tätigkeiten bei der Erhaltung und Restaurierung von Gebäuden. Dank der Memory-Scan-Technologie können die Benutzer des Freestyle3D den Scanvorgang jederzeit unterbrechen und später mit der Datensammlung fortfahren, ohne dass künstliche Passmarken platziert werden müssen. www.faroeurope.com

Autokorrektur – virtuell oder mit Multisensorik?

Der Begriff Autokorrektur wurde von der Firma Werth Messtechnik bei Einführung der ersten Koordinatenmessgeräte mit Computertomografie im Jahr 2005 geprägt. Dank der heute stark verbesserten Grundgenauigkeit der CT wird das ursprüngliche Multisensor-Verfahren (Patentanmeldung) mittlerweile nur noch für submikrometergenaue Messungen wie z. B. für Kfz-Einspritzsysteme verwendet. Bei schwierig tomografierbaren Werkstücken z. B. aus Metall beeinflussen Artefakte durch Strahlauflöschung, Kegelstrahleffekte oder Streustrahlung die Messunsicherheit oft sehr stark. Aus Effizienzgründen wird häufig eine etwas größere Messunsicherheit in Kauf genommen oder konventionell gemessen. Mit der virtuellen Autokorrektur bietet Werth Messtechnik jetzt eine Lösung für dieses Problem. Das Gegenmess mit Multisensorik wird bei diesem Verfahren durch rechnerische Simulationen unter idealen (ohne Artefakte) und realen Bedingungen (mit Artefakten) ersetzt. Die Differenz der beiden Simulationen liefert die artefaktbedingten systematischen Messabweichungen, die zur Korrektur der Messergebnisse herangezogen werden. Das Verfahren führt auch dann zu guten Ergebnissen, wenn alternative Methoden (kennlinienbasierte Korrekturverfahren, Multisensor-Autokorrektur) auf Grund von zu schlechten Ausgangs-



daten nicht anwendbar sind. Sowohl für die schnelle metrologische Erstbemusterung als auch für die Lösung von Inspektionsaufgaben ist die Computertomografie (CT) das ideale Werkzeug und kann durch das neue Korrekturverfahren für neue Anwendungen erschlossen werden. www.werth.de

Farbmesssystem sichert den Schutzfolienauftrag in der Fensterproduktion

Micro-Epsilon liefert für die Produktion der Kunststofffensterrahmen für die Fensterfertigung ein Messsystem, das anhand geringster Farbunterschiede kontrolliert, ob die Schutzfolien korrekt aufgetragen worden sind. Zum Schutz vor Kratzer und Schmutz werden die Kunststoffprofile der Fensterrahmen nach dem Extrudieren mit einer Schutzfolie ver-



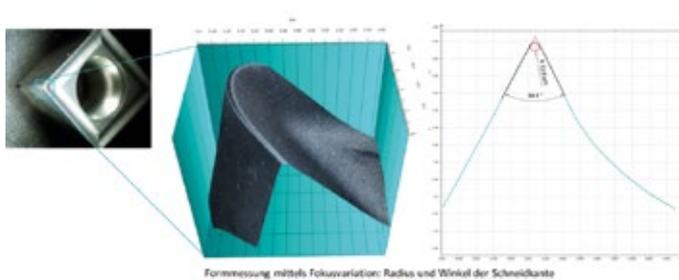
sehen. Zur Überprüfung, ob die Folie richtig aufgebracht wurde, setzt das Unternehmen Schüco ein spektrales Farbmesssystem Colorcontrol ACS7000 ein. Da die Folie transparent ist, scheint die Farbe des Fensterrahmens durch die Folie hindurch. Die transparente Folie verändert die Farbe des Fensterrahmens geringfügig. Diese leichte Farbänderung von $\Delta E = 0,1$ wird für die Folienerkennung ausgenutzt. Über den Spektrenvergleich erkennt das Farbmesssystem Colorcontrol ACS7000 minimalste Farbunterschiede und schließt damit aus, dass Profile die Extruderanlage ohne Folie verlassen. www.micro-epsilon.de

Update für PC-DMIS verfügbar

Hexagon Metrology hat PC-DMIS 2014.1 vorgestellt, ein Update der Messsoftware der Welt zur Erfassung, Auswertung, Verwaltung und Präsentation von Fertigungsdaten. Das neue Zwischenrelease der Software enthält Tools und Technologien, die den Einsatz von Laser- und optischen Messgeräten noch besser unterstützen. PC-DMIS 2014.1 bietet eine insgesamt höhere Leistung und vor allem deutliche Verbesserungen in Bezug auf Punktwolken-Inspektionen und Reverse-Engineering-Anwendungen. PC-DMIS ist die führende Software für die Messgeräte von Hexagon Metrology und kann auch für ein breites Spektrum anderer marktüblicher Messgeräte genutzt werden. Vor allem Anwender von Laserscannern und optischen Messsystemen profitieren von diesem Release mit neuen Funktionen zur Bearbeitung und Verwaltung von Punktwolken. Für die Nutzer von Laserscannern bietet die Software neu ein-



nen Befehl „Netz“, mit dem aus einer beliebigen Anzahl von Punktwolken ein einziges Netz erzeugt werden kann. Tools zur Ausrichtung und Filterung erhöhen die Benutzerfreundlichkeit von Laserscannersystemen. Ein spezielles Modul zur Inspektion von Rotoren sorgt für Effizienzsteigerungen bei der Arbeit mit Punktwolken. www.hexagonmetrology.com



3D-Oberflächenanalyse von Zerspanungswerkzeugen

Die neueste Messgeräte-Generation von Confovis kombiniert erstmals Fokusvariations- und Konfokal-Messverfahren, um die Mikro-Topographie und Rauheit an Komponenten und Werkzeugen wie Wendeschneidplatten, Fräsern oder Gewindebohrern hochgenau zu analysieren. Komponenten- und Werkzeughersteller können damit unterschiedlichste Messaufgaben zeit- und kostensparend mit nur einem Messsystem lösen.

Bisher war die Messung von Konturen mit großen Winkeln Messsystemen mit Fokusvariati- on vorbehalten. Um auch feins-

te Oberflächen bis in den Nano- meter Bereich hinein auflösen zu können, wurde die Konfokal- Messtechnik verwendet. Confo- vis bietet nun die Möglichkeit, die Fokusvariation und die Struk- turierte Beleuchtung (Konfo- kal-Mikroskopie) in einem Mess- system zu kombinieren. Sowohl Mikro-Geometrien als auch Rau- heiten an spiegelnden Oberflä- chen werden nanometergenau und normgerecht gemessen. Mit der Kombination beider Mess- verfahren entfällt für Kompen- ten- und Werkzeughersteller zu- künftig die Anschaffung mehre- rer Messgeräte. www.confovis.com

Premium-Wärmebildkameras um Funktionen erweitert

Flir hat neue Funktionen in die Premium-Wärmebildkameras der beliebten T-Serie integriert und zwei neue Kameras in diese Pro- duktfamilie aufgenommen, die T460 und die T660. Die Kameras der T-Serie von Flir verfügen nun über UltraMax, eine Bildverarbei- tungsfunktion, welche die IR-Auf- lösung und Empfindlichkeit von Kameras erheblich verbessert. Mit UltraMax bearbeitete Bilder weisen vier Mal so viele thermi- sche Pixel, eine doppelt so hohe Auflösung und eine um 50 %

höhere Empfindlichkeit als un- bearbeitete Standardbilder auf. Ausgewählte Kameras der T-Serie bieten jetzt auch eine verbesserte thermische Empfindlichkeit von bis zu 20 mK und eine optimierte Temperatur-Messgenauigkeit. Die neue T460 und T660 beinhalten neben all diesen Funktionen auch auf 1500°C bzw. 2.000°C erwei- terte Temperaturbereiche, einen kontinuierlichen Autofokus und eine Onboard-Aufnahme von ra- diometrischen Videosequenzen in Echtzeit. www.flir.com



IMMER FÜR SIE AKTIV...



Ramona
Kreimes



Kerstin
Kunkel



Christiane
Potthast



Jürgen
Kreuzig



Roland
Thomé



Jörg
Stenger

WILEY

SPECIAL **ANUGA FOODTEC LVT 3/15**

ERSCHEINUNGSTERMIN 12.03.15



Alles im Fluss

Wie moderne Kamertechnologie den Verkehr sicherer und effizienter macht

Für die Verkehrsüberwachung stehen viele Sensortechnologien zur Verfügung. Auch Kameras werden schon lange eingesetzt, um mit Bildern Situationen zu dokumentieren. Aber können sie auch mehr Daten liefern in einer Zeit, in der die Anforderungen an intelligente Verkehrsleitsysteme immer höher werden?

Bisher wurden ITS-Daten (ITS: Intelligent Transportation Systems) mit Hilfe verschiedener Sensoren, Ansätze und Techniken erfasst. Einige davon bedienen sich einfacher Technologien, die einen recht beschränkten Blick auf relativ robuste Daten gewähren. Andere liefern unter Einsatz komplizierter Technologien, die mit gleichermaßen komplexen Prozessen verknüpft sind, mehr Daten, die allerdings weniger robust sind.

Intelligente Systeme brauchen intelligente Daten

Während der letzten drei Jahrzehnte haben sich die Anforderungen an ITS geändert und infolgedessen auch die Gesamtdatenanforderungen. In den 1990er Jahren lag der Schwerpunkt beispielsweise auf der Erfassung verfügbarer Daten und deren

Speicherung und Verwendung für Berichte, mit denen die Ereignisse auf den Straßen nachvollzogen wurden. Es wurde schnell deutlich, dass dieser Ansatz nicht die erforderlichen Informationen lieferte, weshalb um das Jahr 2000 das Konzept von Echtzeitdaten entwickelt wurde. Die Idee war, Echtzeitdaten mit historischen Daten zu kombinieren, um Trends zu identifizieren. Jedoch wurde das Datenvolumen immer größer und die Anforderungen der Betreiber und Reisenden sind ebenfalls gestiegen.

Verkehrsteilnehmer möchten jetzt wissen, wie sich Verkehr und Staus auf ihre Fahrt auswirken, deshalb wird dem Bedarf an prädiktiven Services jetzt eine große Bedeutung zugemessen. Einige Datenmodelle ließen zwar Prognosen zu, jedoch sind die aktuellen Daten und ihre Qualität nicht zur Erstellung eines echt prädiktiven Modells

tauglich. Wir müssen zunächst eine Datenebene erfassbar machen, die für diese Modelle benötigt wird. In den Jahren nach 2010 wurden einige neue Konzepte und Technologien zusammengeführt, z. B. Big Data, Datenvisualisierungstools und die Bereitstellung von Konzepten zur mikroskopischen Modellierung von ITS, mit denen die prädiktiven Services verfügbar gemacht werden können, die Verkehrsbehörden und Reisende gleichermaßen benötigen.

Ein mikroskopisches ITS-Modell erfordert, dass wir über Routen, Umkehrbewegungen und Abfahrts- und Zielorte eines größeren Anteils von Fahrzeugen besser informiert sind als bisher. Dies wiederum setzt voraus, dass wir einen größeren Anteil der Fahrzeuge auf unseren Straßen identifizieren können. Zu den gängigsten Sensortechnologien gehören Sensorschlei-

fen, Radar und Magnetbetätiger (Pucks), die wahrscheinlich zu den am weitesten verbreiteten ITS-Sensoren zählen, aber nicht in der Lage sind, Fahrzeuge zu spezifizieren. Bluetooth- und Vignettenlesegeräte sowie Bewegungstechnologien können zwar bestimmte Fahrzeuge identifizieren, verfügen aber nur über eine beschränkte Durchdringungsquote, sodass ihre Werte nicht als statistisch repräsentativ betrachtet werden können. Zudem liefern sie bei Dunkelheit fast keine Daten. Außerdem weisen diese Technologien andere Mängel auf. Beispielsweise ist ihre Implementierung im Allgemeinen recht teuer und erfordert zusätzliche Schritte zur Bereinigung und Eliminierung von Ausreißern. Dies alles führte zu einer Datenqualität, die zu wünschen übrig ließ, und zu Latenzen, die für viele Anwendungen schlicht inakzeptabel sind.

Mehr Datenqualität durch technischen Fortschritt

Für ITS wird Kameratechnologie schon seit Langem vor allem eingesetzt, um Verkehrsmanagern die Möglichkeit zu geben, spezifische Straßenabschnitte zu überblicken. Einige Städte verfügen über Tausende von

„Kameras und Bildverarbeitungstechnologien zählen heute zu den am häufigsten eingesetzten Erfassungsmethoden von Verkehrs- und Transitdaten in Echtzeit und bieten gegenüber herkömmlichen Datenerfassungstechniken viele Vorteile.“

Der Einsatz von Kameras in ITS-Anwendungen wurde jedoch aufgrund zweier Hauptargumente verhindert. Das erste lautet, dass die Implementierung von Software zur Erfassung von Nummernschildern ziemlich teuer ist. Das zweite verweist auf datenschutzrechtliche Beschränkungen, wodurch auch die Verwendung der gesammelten Daten eingeschränkt ist. Die Datenschutzdiskussion wird zwar noch andauern, es lässt sich aber nicht leugnen, dass diese Daten drei entscheidende Vorteile gegenüber herkömmlichen Daten bieten. Erstens können mit dieser Methode Qualitätsdaten gesammelt werden, die für die Erstellung prädiktiver Modelle geeignet sind und wertvolle Informationen liefern. Zweitens können

ITS-Kameras zum ersten Mal nicht nur jedes vorbeifahrende Fahrzeug anzeigen, sondern mit der Einführung von ANPR-Software auch jedes Fahrzeug auf unseren Straßen identifizieren. In den vergangenen Jahren ist die Zahl der Anbieter von ANPR-Software deutlich gestiegen. Auch sind die Funktionen der Software mittlerweile so ausgereift, dass sie Daten mit einer Genauigkeit von fast 100 % unter sämtlichen Wetterbedingungen erfassen können.

Kameras und Bildverarbeitungstechnologien zählen heute zu den am häufigsten eingesetzten Erfassungsmethoden von Verkehrs- und Transitdaten in Echtzeit und bieten gegenüber herkömmlichen Datenerfassungstechniken viele Vorteile. Durch die Verbesserung der Sensortechnologie und die Einführung von HDR und WDR (High Dynamic Range und Wide Dynamic Range) sind Kameras jetzt noch besser für ITS-Anwendungen geeignet, bei denen es in einem einzigen Bild große Helligkeitsunterschiede geben kann. Früher gab es bei Kameras an exponierter Stelle häufig lichtbedingte Probleme, etwa Überbelichtung, Smear-Effekte oder Ähnliches. Dank der neuen, besseren und schnelleren Sensoren, die speziell für Umgebungen wie ITS entwickelt wurden, gehören diese Probleme der Vergangenheit an. Infolgedessen können neue Kameragenerationen 10-mal mehr erfassen als das menschliche Auge – bei Regen, Schnee und Eisnebel sowie bei Tageslicht und im Dunkeln.

Früher nutzte ITS überwiegend Sicherheitskameras, um dem Betreiber Streaming-Videoinhalte von einem bestimmten Ort zu übermitteln. Moderne Kameras können aber mehr: Sie erfüllen die tatsächlichen Bedürfnisse der ITS-Community und gewähren nicht nur Überblick über bestimmte Orte, sondern stellen auch (mit Hilfe der integrierten Software) verschiedene Informationen bereit, mit denen z. B. potentielle Probleme automatisch identifiziert und den Verkehrsbetreibern gemeldet werden können.



Mit einem Kamerasystem lassen sich auf 4 Spuren die Fahrzeuggeschwindigkeit messen und Kennzeichen erkennen.

Kameras, die typischerweise an unfallträchtigen Stellen oder in notorischen Stauzonen installiert wurden. Mit der Einführung besserer Systeme und Softwarelösungen sind ITS-Kameras für den polizeilichen Anwendungsbereich, wo ausgereifte Software gern für die Tempolimit- oder Ampelüberwachung eingesetzt wird, ganz alltäglich geworden. ITS-Kameras werden auch zur Mautkontrolle und zur Überwachung von beschränkter Fahrbahnnutzung und Langsamfahrstellen bis hin zur Kontrolle offener Mautsysteme verwendet, nachdem ANPR-Software (ANPR: Automatic Number Plate Recognition) und Verarbeitungsfunktionen verbessert wurden und Systeme jetzt auch Nummernschilder an Free-Flow-Mautsystemen erkennen können.

dieselben Daten für zahlreiche sicherheitsrelevante Aktivitäten verwendet werden: Identifizierung von Falschabbiern, Personen auf der Fahrbahn, zu langsamen Fahrzeugen, Schmutz auf der Fahrbahn und vieles mehr. Drittens kann mit Kameras die Sicherheit erhöht werden. Mit Hilfe dieser Systeme lassen sich unzählige neue Daten bereitstellen, die zum Schutz der Bürger beitragen könnten. Möglich macht dies die Identifizierung aller Fahrzeuge, damit z. B. sogenannte AMBER Alerts (Meldungen zu Kindesentführungen) verbessert und potentielle Sicherheitsbedrohungen entschärft werden können.

Da die Kameratechnologie immer besser und die Software verstärkt auf spezifische Anwendungen zugeschnitten wird, können

Autor

Jorgen Pedersen,
Business Development Manager ITS

Kontakt

Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: +49 36428 677 0
info@alliedvisiontec.com
www.alliedvisiontec.com



Mission possible

Kleine und robuste HD-Kameras für spezielle Anwendungen

Besondere Einsätze erfordern besondere Kameras. Verbaut werden sie beispielsweise im Cockpit eines Rennwagens als „Onboard Cam“ oder in großen Spezialbaggern zur Überwindung des toten Winkels – und sind damit auch für den Straßenverkehr zugelassen.

Wer in den letzten Jahren die Fernsehübertragungen von den Motorsportveranstaltungen der FIA World Rally Championship WRC und World Endurance Championship WEC verfolgt hat, z. B. die Rennen von Le Mans und Silverstone oder die Rally of New Zealand, der hat auch mit der Tauri HD-Kamera gesehen: Wenn die Sicht des Piloten gezeigt wird, sind die kleinen, hochrobusten Kameras im Spiel. Mit schwierigen Umgebungen hat es dabei die französische Produktionsfirma AMP Visual TV zu tun. Sie liefert die Livebilder: In Le Mans geht es 24 Stunden mit bis zu 340 km/h über Asphalt, in Bahrain durch heiße Wüsten, bei der Rally of New Zealand über wilde Schotterpisten und im winterlichen Schweden über Schnee und Eis.

Besonders spannend ist es, den Zuschauer mitfahren zu lassen – dazu filmen schock- und vibrationsfeste Onboard-Kameras im Cockpit aus der Perspektive des Piloten.

Spezielle Broadcast-Anforderungen

Normalerweise arbeitet AMP Visual TV mit gängigen Broadcast-Kameras. Hier aber hatte man ganz spezielle Anforderungen: HD, klein und extrem vibrationsfest. So kam Kappa ins Spiel. Beide Seiten betraten ein Stück Neuland. Auch für die TV-Spezialisten war es eine neue Erfahrung, in einem Optimierungsprozess mit dem Kamerapartner ein Produkt nach eigenen Anforderungen zu formen. Die robuste Full-HD-Kamera, bisher als Industriekamera in unterschiedlichsten Anwendungen von Aviatik bis Mikroskopie unterwegs, musste Broadcast „lernen“, von einer angepassten Farbproduktion bis hin zu den Bildformaten – hier sogar umschaltbar in alle Full-HD-Formate. Schlüsselthemen waren auch Anti-Blooming und das Auffangen von Smear-Effekten. Mitarbeiter des Kamera-Herstellers konnten beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans im Übertragungswagen den Fernseh Technikern über die Schulter sehen. „Das sind Kunden, die alle Anforderungen genau auf den Punkt bringen. So ein Praxisfeedback ist für uns unverzichtbar“, sagt der verantwortliche

Entwickler. Jeweils mehrere HD-Kameras sind onboard in den Cockpits der Führungsfahrzeuge verbaut. Fazit: Test bestanden, die Kameras filmen zuverlässig ohne Ausfall. Mit störungsfreien Bildern in brillanter HD-Qualität überzeugt die Kappa Tauri auch im Entertainment-Sektor.

Robuste Kamerasysteme für Spezialfahrzeuge

Im PKW-Bereich, aber auch für ungewöhnliche Fahrzeuge ist Kappa mit einer adäquaten Fahrersichtsystemlösung zur Stelle. Ein Beispiel aus jüngster Zeit ist die Ausrüstung von schnellfahrenden Spezialbaggern. Schnellfahrend bedeutet hier bis zu 90 km/h. Der Hintergrund ist ein sehr einfacher: Die eingeschränkte Sicht des Fahrers in der geschützten Kabine verhinderte bisher eine Straßenzulassung, sodass Fahrzeuge dieser Art immer mit Tiefladern oder Sattelfahrzügen transportiert werden mussten. Baggerlader dieser Bauart werden für Räum- und Erdarbeiten bei Hilfsaktionen eingesetzt. Dem Einsatzzweck entsprechend ist das Gerät vorn und hinten mit großen Schaufeln ausgestattet. Bedingt durch die gesamte Fahrzeuglänge, die Höhe und die A-Säulen ist die Sicht des Fahrers stark eingeschränkt. Während bisher Bodenpersonal für die Wegführung notwendig war, kann sich der Fahrer heute mit Hilfe von Kamerasystemen mühelos selbst orientieren.

Die Kameras erfassen die riesigen toten Winkel und zeigen während der Fahrt bzw. des Einsatzes Personen im Gefahrenbereich an, wie es die einschlägigen Gesetze und Verordnungen im Straßenverkehrsbereich verlangen. Installiert wurden dazu zwei

Das Leistungsspektrum der Kameras

Das Highlight der Tauri ist die Formatschaltfunktion, mit der alle HD-Formate einstellbar sind. Es bietet sich eine große Auswahl an Interlace und Progressive Formaten, von 1080p/23.98 bis 30 und von 1080i/50 bis 60. Die 1.920 x 1.080 Pixel vervielfachen die Auflösung von Standard-VGA-Kameras. Per HD-SDI-Ausgang kommen die 1,5 GBit Kamerabilddaten hochauflösend in Echtzeit direkt auf den Monitor. Mit 25 Bildern pro Sekunde geht nichts verloren, ohne Komprimierung, ohne Bildverzögerungen. Das 16:9 Format ermöglicht maximale Präsenz auf allen Monitoren.

Ausgestattet mit dem 2/3" Interline-Transfer CCD mit hoher Lichtempfindlichkeit und Global Shutter wird es besonders bei dynamischen Szenen und kritischen Lichtsituationen interessant. Die Einkabel-Monitorverbindung in schleppkettentauglicher Qualität ist für Distanzen von bis zu 100 m ausgelegt. Zudem ermöglicht HD-SDI auch die Verwendung der bestehenden Koaxialkabel. Die Inbetriebnahme ist sehr einfach, ähnlich wie bei einem



HD-SDI-Kamera Tauri

Videosystem sind weder IP Adressen noch Netzwerkstrukturen erforderlich. Das HD-Videosignal gemäß SMPTE-Standard (SMPTE-274M und SMPTE-292M) garantiert Kompatibilität zu allen Peripherien. Auch intern wird auf internationale Standards gesetzt.

Die kleine und kompakte Ausführung ermöglicht Bauformanpassungen für verschiedene OEM-Ansprüche. Die Rugged-Ausführung mit zusätzlichen Qualifizierungen und schraubbarem C-Mount erweitert die Einsatzmöglichkeiten für extreme Umgebungen, auch bei Temperaturwechsel sowie Vibrations- oder Schockbelastungen.

Für die ist das wie ‚selber rausgucken‘ – ein ganz neues Fahrgefühl.“ Derart ausgerüstet verbindet der schnelle Baggerlader hohe Mobilität mit hoher Sicherheit – und dies nicht nur für die Fahrer, sondern auch für die Menschen draußen.

Der Tagebau ist ein weiteres Einsatzgebiet für Fahrersichtssysteme. Ingolf Popel: „Da sind die Einsatzbedingungen ähnlich: Man braucht hochrobustes Equipment für raues Gelände.“ Hinzu kommt: Die Fahrzeuge, die im Tagebau eingesetzt werden, sind überdimensionale Lastkraftwagen. Aufgrund der Höhe und Breite ergibt sich ein extrem breitflächiges Sichtfeld, das über die Optik der Kamera abgedeckt werden muss. Die Fahrersichtssysteme können pro Kamera Winkel von bis zu 110° verzerrungsfrei und in Echtzeit erfassen. Über vernetzte Einzelkameras entsteht ein latenzfreies Rundumsichtssystem.

Autoren

Sabine Brinkmann und Katrin Vogel
(Kappa Marketing-Kommunikation)

Kontakt

Kappa optronics GmbH, Gleichen
Tel.: +49 5508 974 0
info@kappa.de
www.kappa.de

HD-CCD-Farbkameras für die Sicht nach vorn, die sich in ein Gesamtsystem integrieren. Die latenzfreien Videobilder bieten

ausgezeichnete Sicht in Echtzeit. Key Account Manager Ingolf Popel: „Von den Fahrern bekommen wir super Rückmeldungen.

**Zeitschriftenverleger
gemeinsam für Pressefreiheit.**

VDZ Verband Deutscher
Zeitschriftenverleger

Ein Beitrag zur Klärung

Kameragestützte Erfassung und Bewertung von Flockungs- und Schlammentwässerungseigenschaften



Photooptischer Flockensensor von Aquen.

Klärwerke finden wir in unserer unmittelbaren Nachbarschaft. Nach der Aufreinigung unserer Abwässer folgt stets als letzter Prozessschritt die Trennung des Klärschlammes vom Wasser. Je besser die Trennung ist, desto geringer sind die Entsorgungskosten bzw. desto optimaler ist die Verbrennung des Klärschlammes.

Die Entwässerbarkeit eines polymergestützt geflockten Mediums kann qualitativ nur anhand des Flockenbildes nach Zugabe von Polymeren (Flockungsmitteln) bewertet werden. Ein chemisch gestütztes Sensorsystem mit verlässlicher Aussagekraft zur online-Bewertung und -regelung von geflockten Partikelsystemen (Flocken) vor dem eigentlichen Entwässerungsaggregat (Dekanter oder Kammerfilterpressen) steht allerdings nicht zur Verfügung. Somit war eine Über-

wachung und Regelung zur Optimierung von Entwässerungsprozessen bisher nicht bzw. nur schwer realisierbar.

Worauf es ankommt

Zur Beurteilung der Flockengüte sind hauptsächlich folgende Kriterien interessant:

- Die Flockengrößenverteilung und deren zeitliche Änderung.
- Die Scherstabilität der Flocken (Kompaktheit).

Die Flockengüte (Flockenausprägung) hat wiederum Auswirkung auf:

- Die Effektivität (Menge und Qualität) von Flockungshilfsmitteln (Einfluss auf die Flockenbildung).
- Die Entwässerbarkeit der konditionierten Schlämme (Erhöhung der Trockensubstanz TS und der Entwässerungsgeschwindigkeit)
- Die Trennqualität der nachgeschalteten Entwässerungsstufe (zur Minimierung der Restschwebstoffe im Trennwasser).

Folglich ist mit Kenntnis der Flockengüte (Größenverteilung, zeitliche Änderung und Dichte) vor der Entwässerungsstufe eine höhere Entwässerungsleistung bei redu-

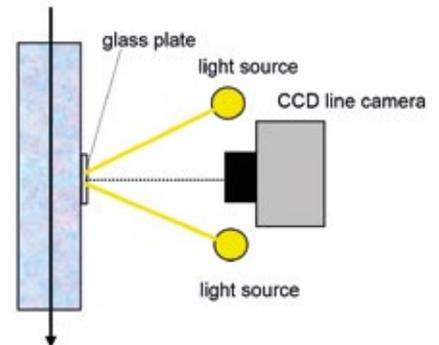


Abb. 2: Der konstruktive Aufbau des Sensors.

ziertem Polymereinsatz sicher möglich und auch regelbar.

Die vorgenannten Ausprägungen können chemisch sehr schlecht, optisch aber gut ermittelt werden. Das wird gestützt durch die Erfahrungswerte von Klärwerksmeistern, die das Flockenbild gut einschätzen (Abb. 1).

Aufbau des Flockungssensors

Der Flockungssensor arbeitet als Reflexionsmessgerät, wobei die Messfläche durch ein Auflichtverfahren beleuchtet wird (Abb. 2).



Abb. 1: (links) Eine schlecht entwässerbare Flockung: - hohe Anzahl an Kleinflocken (Flockenlänge < 100 Pixel)
(rechts) Eine gut entwässerbare Flockung: - keine Kleinflocken (Flockenlängen > 100 Pixel)

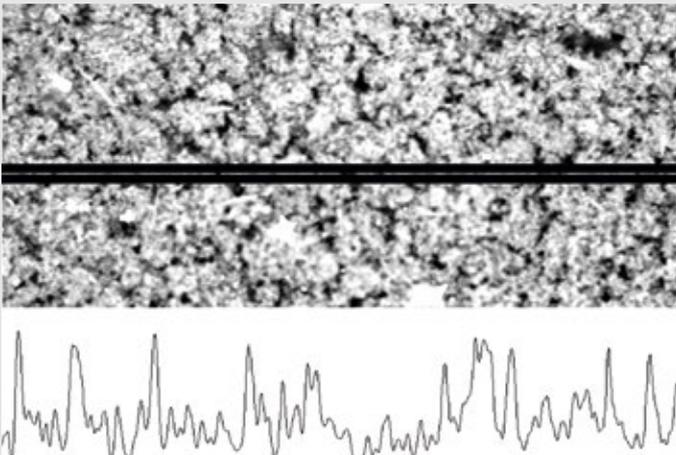


Abb. 3: Helligkeitsverteilung in der Messzeile

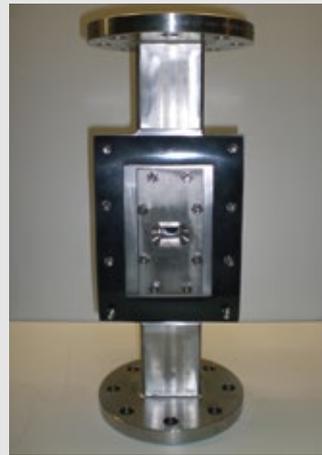


Abb. 4: Einblick mit Sichtfenster.

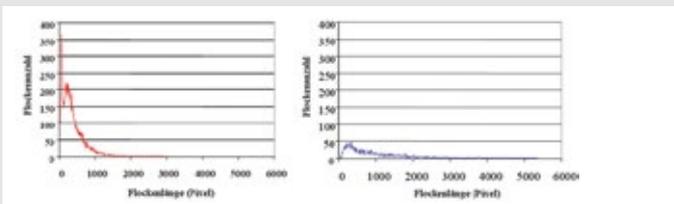


Abb. 5: Messwerte der Flockengrößenhäufigkeiten zu den beiden Flockenhaufen aus Abbildung 1.
 (links) Eine schlecht entwässerbare Flockung:
 - hohe Anzahl an Kleinstflocken (Flockenlänge < 100 Pixel)
 (rechts) Eine gut entwässerbare Flockung:
 - keine Kleinstflocken (Flockenlängen > 100 Pixel)

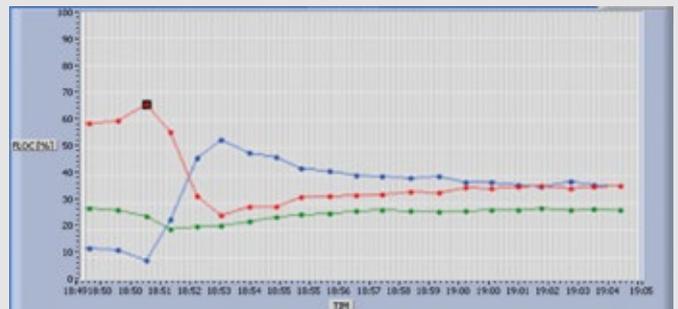


Abb. 6: Beispiel einer Häufigkeitsverteilung über der Zeit gemessen

Der fließende Klärschlamm wird durch ein Sichtfenster aus Quarzglas aufgenommen. Eine handelsübliche CCD-Zeilenkamera mit hoher Abtastrate misst das Partikelsystem aufrecht und quer zur Strömungsrichtung. Die Bildaufnahme erfolgt mit 2.048 Bildpunkten eindimensional durch das Fenster und die Auswertung sehnenlängenorientiert, ohne Kontakt zum Klärschlamm (Abb. 3). Der Messbereich für die Flockengröße erstreckt sich von 50 µm bis 2,9 cm.

Wenn das Sichtfenster (Abb. 4) in bestimmten Abständen durch einen gegenüberliegenden Sprühstrahl sauber gehalten wird, ist das Verfahren sehr robust und wenig störanfällig. Die Berechnung von spezifischen Merkmalen basiert auf der Sehnenlängenanzahldichte und -summenverteilungen. Diese werden durch das Messsystem sehr schnell in hoher Zahl berechnet, so dass außerordentlich zeitnah statistisch abgesicherte Partikel- bzw. Strukturmerkmale vorliegen.

Aus den Rohdaten des Sensors werden in einer nachgeschalteten Recheneinheit die relevanten Prozessgrößen berechnet und normierte Werte können an Steuerungs- und Regelungssysteme übergeben werden (Abb. 5). Abbildung 6 zeigt einen Screenshot mit einer vom Sensor registrierten und dargestellten zeitlichen Größenverteilung in 3 Clustern, aufgenommen in einem Zeitraum von 18:49 Uhr bis 19:05 Uhr.

„Die Bildaufnahme erfolgt mit 2.048 Bildpunkten eindimensional durch das Fenster und die Auswertung sehnenlängenorientiert, ohne Kontakt zum Klärschlamm.“

Eine Änderung in der Polymerzuführung zum Zeitpunkt 18:50 führt zu einer drastischen Verschlechterung der bisher optimal eingestellten Flockung (rot = große Flocken, grün = mittlere Flockengröße, blau = Kleinstflocken).

In zeitnahe Kenntnis dieser Messwerte kann bei einem geregelten Zuführsystem die Polymermenge und -einmischung in den Schlamm in den optimalen Bereich nachgeregelt werden.

Die aus der Auswertung des Kamerabildes errechneten Werte (Summenbildung, Clusterung) sind prozessspezifisch umsetzbar und können für jeden speziellen Anwendungsfall kalibriert werden.

Anhand von Installationen ließ sich nachweisen, dass ein kameragestützter optischer Flockungssensor die Güte der Konditionierung für die im weiteren Prozess optimale Entwässerungsfähigkeit des behandelten

Schlammes ermitteln kann. Die Korrelation der Sensorberechnungen mit den tatsächlich erreichten Entwässerungskennwerten liegt bei > 0,95 und hat somit eine hohe Vorhersagekraft.

Das Messsystem ist sowohl für die stationäre Anwendung im Prozess wie auch als Laborapplikation verfügbar.

Vielfältiger Einsatz

Im stationären Einbau arbeitet der Sensor in situ, er kann sowohl direkt in eine bestehende Förderleitung bzw. Förderung eingebaut als auch im Bypass betrieben werden. Für diesen Einsatzfall sind Betriebsdrücke bis max. 65 bar zulässig.

Weitere Anwendungen sind überall dort denkbar, wo geflockt wird. Beispielhaft seien hier aufgeführt: Papierindustrie, Fruchtsaftherstellung, Abwasserbehandlungen, Schlammaufbereitungen (bspw. Bohrschlämme) und Eindickungen.

Autor

Dr. Christian Schröder, Geschäftsführer, Aquen Aqua-Engineering GmbH

Kontakt

Aquen Aqua-Engineering GmbH, Clausthal-Zellerfeld
 Tel.: +49 5323 94898 0
 info@aquen.de
 www.aquen.de

Im Fokus

Das Experteninterview



Der maßgeschneiderte Machine-Vision-Event

In dem Maße, wie die Anzahl und das Leistungsvermögen der Systeme zunehmen, steigt aber auch der Bedarf an lösungsbezogener Kommunikation zwischen den Technologieanwendern und den Technologieanbietern. Mit **Oliver Senghaas**, Marketingleiter beim Industriekamera-Hersteller IDS sprach inspect über Möglichkeiten und Herausforderungen, die der Experten-Dialog im Rahmen spezifischer Events mit sich bringt.

inspect: Die Protagonisten der digitalen Revolution haben es sich offenbar zum Ziel gesetzt, das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage virtuell und vollständig in der Cloud anzusiedeln. Wie schätzen Sie das mit Blick auf die Marktaktivitäten von IDS ein?

O. Senghaas: Das Internet eröffnet viele neue und interessante Möglichkeiten der virtuellen Begegnung, die wir selbstverständlich auch in unsere Aktivitäten aufnehmen. Sowohl das Informationsangebot auf unserer Website als auch unseren Webstore bauen wir konsequent aus. Damit schaffen wir einen weiteren Kommunikations- und Beschaffungskanal für unsere Kunden und vereinfachen gemäß unserem Unternehmensmotto „It's

so easy“ die Zusammenarbeit. Der persönliche „Draht“ zum Kunden wird damit aber nicht hinfällig, ganz im Gegenteil. Insbesondere in der Presales-Phase ist der Beratungsbedarf sehr hoch und erfordert das direkte Gespräch zwischen den Experten. Online-Medien können diesen persönlichen Austausch nur ergänzen, aber noch nicht ersetzen.

inspect: Die Vision 2014 war ein Mega-Event. Was kann eine solche beeindruckende Veranstaltung aktuell leisten und was eher nicht?

O. Senghaas: Auf einer international bedeutenden Messe wie der Vision, erhält der Besucher einen umfassenden Überblick über die technologischen Trends, das Produktspektrum und die Anwendungsmöglichkeiten – und das auf überschaubarem Raum und mit vergleichsweise wenig Zeitaufwand! Für uns als Aussteller stellt die Messe eine wichtige Plattform dar, um uns mit anderen Anbietern, mit Systemintegratoren und Endanwendern auszutauschen und unsere eigene Position zu bestimmen. Zudem erreichen wir ein breites Fachpublikum aus allen wichtigen Branchen – vom Maschinenbau über die Qualitätssicherung bis zur Medizintechnik. Da eine Leitmesse wie die Vision auch bei den Fachmedien auf großes Interesse stößt, profitieren wir auch im Rahmen unserer PR-Arbeit von einer Messepräsenz. Natürlich bleibt auf einer Messe zu wenig Zeit, um auf individuelle Fachfragen der Besucher einzugehen oder Expertenwissen zu vermitteln. Das

kann und muss aber eine solche Veranstaltung nicht leisten.

inspect: Hat sich der Zweijahresturnus aus Ihrer Sicht bewährt?

O. Senghaas: Auf jeden Fall! Die Fachbesucher konnten viel mehr Innovationen sowohl im Bereich der Produkteentwicklungen als auch bei den Applikationen sehen. Und wir als Aussteller haben von einem deutlichen Plus bei den Besuchern profitiert.

inspect: In der Vision-Branche ist ein Trend hin zu kleinen und feinen Fachveranstaltungen zu beobachten. Welche Vorteile bieten diese Expertenevents?

O. Senghaas: Das ist abhängig von der Art der Veranstaltung. Wir selbst organisieren Roadshows und Schulungen, zudem nehmen wir auch an anwendungsorientierten Foren teil, wie sie beispielsweise einzelne Fachverlage oder Verbände veranstalten. Allen gemeinsam ist der Fokus auf ein spezielles Thema bzw. Anwendungssegment. In diesem Umfeld können wir die spezifischen Features der entsprechenden Produkte besser erläutern, dazu das passende Know-how sowie Tipps und Tricks vermitteln. Neben Vorträgen stehen v.a. Anwendungsdemos und Diskussionen im Vordergrund, die oftmals neue Perspektiven für Hersteller und Anwender eröffnen. Auch das Networking mit anderen Experten aus dem gleichen Umfeld ist ein wichtiger Vorteil dieser kleinen Events gegenüber einer eher als Leistungsschau ausgelegten Fachmesse.

inspect: Wenn die Roadshows, Hausmessen und Foren wie die sprichwörtlichen Pilze aus dem Boden schießen, wird es dann nicht immer schwieriger, den Anwender für die eigene Veranstaltung zu begeistern?

O. Senghaas: Sicherlich ist Zeit eine knappe Ressource und jeder Kunde wird bestrebt sein, die für ihn wichtigen Informationen mit so wenig Aufwand wie möglich zusammenzutragen. Und natürlich stehen wir mit einer eigenen Veranstaltung in Konkurrenz zu den Events anderer Anbieter, aber letztlich entscheidet hier wie so oft die Qualität. Eine eintägige Fachveranstaltung, die sich voll auf ein bestimmtes Thema konzentriert die mit Top-Referenten und Experten besetzt ist und auch den Austausch zu individuellen Fragen bietet, wird beim Anwender immer punkten.

inspect: Können virtuelle Veranstaltungen, z.B. in Form eines Webinars, eine Roadshow nicht ersetzen?

O. Senghaas: Wenn wir von Experten-Dialog sprechen, sehe ich das Webinar nicht als mögliche Alternative. Die Kommunikation ist eher einseitig und in erster Linie als Plattform für Schulungen interessant; hier setzen wir diesen Kanal auch bereits erfolgreich ein. Der zeitliche Umfang ist außerdem begrenzt; wir haben die Erfah-

rung gemacht, dass Webinare möglichst nicht länger als 30 bis 60 Minuten dauern sollten. Der Live-Chat ist eine durchaus interessante Alternative für sehr spezielle bzw. individuelle Themen, allerdings nur für sehr kleine Teilnehmergruppen geeignet.

inspect: In wie weit haben sich die Ansprüche bei Anwendern bzw. Systemintegratoren geändert und wie beeinflusst das den persönlichen Dialog mit diesen Experten?

O. Senghaas: Die Ansprüche ändern sich dahingehend, dass immer mehr Abläufe und Prozesse mit Hilfe der Bildverarbeitung vereinfacht und automatisiert werden können. Der klassische Machine-Vision-Anwender entwickelt sich immer mehr zu einem allgemeinen Bildverarbeitungsexperten. Auf dieser neuen Ebene müssen wir die Anwender abholen und für unsere Lösungen begeistern.

inspect: Wie stellen Sie sich auf die besonderen Erwartungen der Experten ein, wenn Sie eine Fachveranstaltung organisieren?

O. Senghaas: Unsere Fachveranstaltungen stehen immer unter einem bestimmten Fokus, der die aktuellen Trends und Entwicklungen aufgreift oder bestimmte Branchen und Anwendungen adressiert. Neben Vorträgen stehen konkrete, themenbezogene

Applikationsbeispiele im Vordergrund, dazwischen bleibt genügend Raum für den Austausch der Besucher mit unseren Experten und untereinander. In der Regel binden wir auch Systemintegratoren und Anbieter von ergänzenden Lösungen, wie z.B. der Software, in unsere Veranstaltungen mit ein, so dass das Schwerpunktthema aus verschiedenen Blickwinkeln umfassend beleuchtet werden kann.

inspect: Können Sie schon einen kleinen Ausblick auf kommende IDS Events geben? Was ist da demnächst oder in 2015 zu erwarten?

O. Senghaas: Am 03. März werden wir gemeinsam mit MVTEC einen Zukunftstag Bildverarbeitung in Frankfurt durchführen. Der Schwerpunkt liegt hier auf praktischen Anwendungsbeispielen zu Halcon 12 und zu Merlic, der neuesten Generation Bildverarbeitungssoftware in Verbindung mit unserer 3D-Kamera Ensenso. Im Herbst planen wir dann wieder eine Roadshow.

Kontakt

IDS Imaging Development Systems GmbH, Obersulm
Tel.: +49 7134 961960
sales@ids-imaging.de
www.ids-imaging.de

W3+FAIR

OPTICS, ELECTRONICS & MECHANICS

**DREI BRANCHEN
EIN NETZWERK
EINE MESSE**

**25.+26. MÄRZ 2015
RITTAL ARENA WETZLAR
www.w3-messe.de**

Hochkarätige Unternehmen und Hidden Champions

Kostenfreie Fachseminare und Keynotes 

Neue Recruiting Lounge

Campus Area

Start-Up Area powered by Hessen-Nanotech/NANORA

Short Courses powered by Optence

SPONSOREN



PARTNER



W3+FAIR
OPTICS, ELECTRONICS & MECHANICS

W3+ FAIR wird zum Branchenforum

Fachleute der drei Branchen Optik, Elektronik und Mechanik sollten sich den 25. + 26. März 2015 vormerken: Dann öffnet die W3+ FAIR in Wetzlar zum zweiten Mal ihre Tore. Mit ihrer konzentrierten Ausstellung, dem attraktiven Seminarprogramm und der modernen Recruiting-Mechanik entwickelt sie sich zum bedeutenden Branchenforum. Besuchern bietet sie den einfachen und direkten Zugang zu zukunftsorientierten Diskussionen in Forschung und Praxis.

Über 125 Aussteller, Partner und Sponsoren haben sich zur Veranstaltung angemeldet – darunter zahlreiche Unternehmen aus dem Ausland, u.a. aus den Niederlanden,

der Schweiz, Großbritannien und Asien. Wissenschaftler, Entwickler, Produzenten und Anwender sind erneut eingeladen, sich bereits im Entwicklungsstadium auszutauschen und projektbezogen zu diskutieren. So soll das konzentrierte Knowhow der Region Mittelhessen auch für nationale und internationale Kooperationen genutzt werden. Klarer Vorteil der Messe ist die Umsetzung an Deutschlands führendem Optik-Standort Wetzlar und die damit verbundene hohe Zahl an Entscheidern vor Ort – beste Voraussetzungen für New Business.

Fachseminare und Recruiting

Großes Interesse wird erneut das hochkarätige Rahmenprogramm auf sich ziehen: Neben Short Courses von Optence, einem Wissensraum-Seminar von Spectaris sowie dem „Elektronik und Energiemanagement-Seminar“ der IHK-Innovationsberatung Hessen bietet das kostenfreie W3+ Rahmenprogramm, unterstützt von Wetzlar Network, auch in diesem Jahr ein breites Themenspektrum. Die erstklassig besetzten Fachvorträge zu den Schwerpunkten

Optikfertigung, Sicherheit, Biophotonik, Innovations- und Personalmanagement sowie Globalisierung sprechen Experten aus allen Unternehmensbereichen an (www.w3-messe.de/seminar-und-rahmenprogramm-2015).

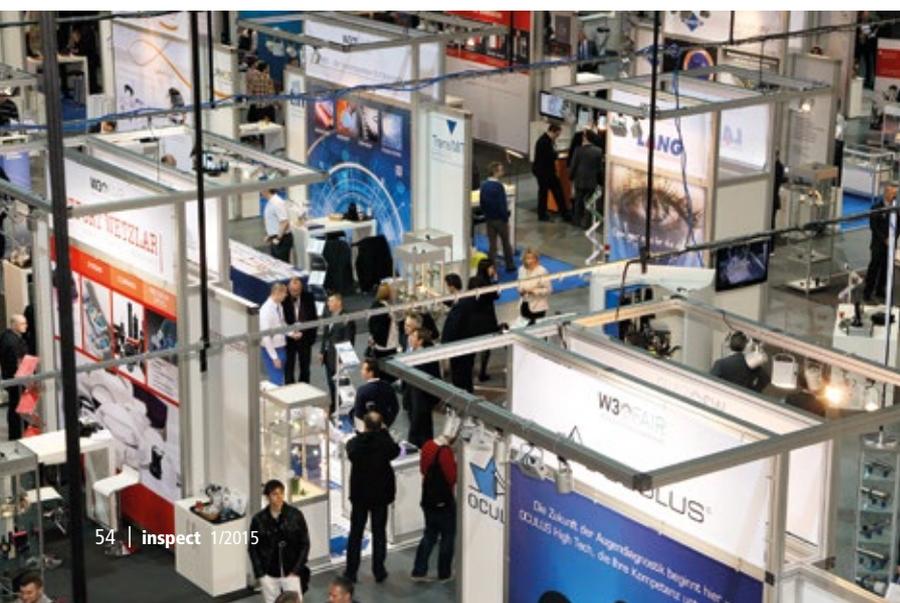
Recruiting bleibt ein zentrales Thema der W3+ FAIR. Dank der neuen Kooperation mit dem effizienten Service von Mittelhessen Connect (www.talentsconnect.com/w3plus) können sich Unternehmen und Bewerber gezielt finden. Das intelligente Matching-Verfahren, das auch Soft Skills berücksichtigt, erlaubt Ausstellern eine individuelle Vorauswahl der Kandidaten, die auf der Messe in der Recruiting Lounge empfangen werden können. Jobsuchende haben den

Den Wert der W3+ Fair für Carl Zeiss Sports Optics unterstreicht Kai Winterfeld, Manager Live Communications:

„Als wichtiger Baustein der optischen Industrie in Wetzlar ist für Zeiss die Teilnahme an der W3+ Fair unverzichtbar. Die industrieübergreifende Netzwerkmesse bietet aus Sicht des Unternehmens eine hervorragende Plattform zum Austausch über neue Technologien und somit ein außerordentliches Innovationspotential. Als wichtiger Arbeitgeber der Region nutzt Zeiss die Messe darüber hinaus, um sich potentiellen Fachkräften aus aller Welt zu präsentieren.“

Dr. Stefan Schäfer, Geschäftsführer der Helmut Hund GmbH Wetzlar sieht die Veranstaltung auch als Forum für erfolgreiche Nischenanbieter:

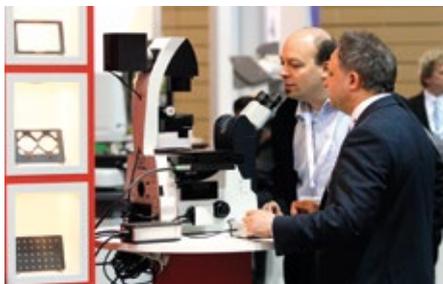
„Die Unternehmen, die sich auf der W3+FAIR präsentieren sind erfolgreiche Nischenanbieter. Ihr Erfolgsfaktor ist ihre sehr dynamische Innovationsfähigkeit. Sie können ihre Produkte und Services immer wieder dem sich ändernden Bedarf ihrer Kunden anpassen und so individuelle Lösungen bieten. Das ist ein unschätzbare Vorteil in der Hightech-Industrie gegenüber den weniger wendigen Großunternehmen. Wichtig dabei ist die Konzentration auf die Kernkompetenzen – sie sind die solide Basis für eine kontinuierliche Weiterentwicklung des eigenen Leistungs-Portfolios.“





Zum Konzept der W3+ Fair äußert sich Ralf Niggemann, Manager des Industrie-Netzwerks Wetzlar-Network:

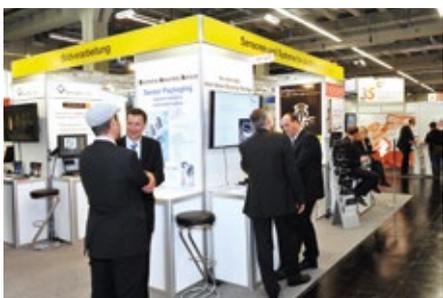
„Die Veranstaltung wurde auf Initiative der regionalen Industrie Wetzlar und Mittelhessen – insbesondere der Mitglieder des Wetzlar Network – ins Leben gerufen. Es ist keine Idee, die am Schreibtisch geboren wurde. Schwerpunkt im ersten Jahr war, die Kompetenzen der regionalen Unternehmen zu präsentieren und die Vernetzung – auch interdisziplinär – voranzutreiben. Im zweiten Jahr sieht man bereits die positive Entwicklung: Wir haben rd. 30 % mehr Aussteller, die aus ganz Deutschland und international hinzukommen. Eine ähnliche Internationalisierung lässt sich am Seminarprogramm und der wachsenden Zahl an internationalen Referenten erkennen. Damit wandelt sich auch der Fokus der Messe: Aus einer Präsentations- und Netzwerkveranstaltung wird zunehmend eine Sales-Show, eine Art „Hausmesse“ für Wetzlar und Mittelhessen, die fachübergreifend neue Impulse in die Region holt und zu direkten Geschäftsabschlüssen führt. Schon der Zufluss an neuen Ausstellern zeigt, dass wir in die richtige Richtung denken und sich die W3+ FAIR als neuer Marktplatz der Branchen etablieren wird.“



Vorteil, passende Positionen angeboten zu bekommen – erste Gespräche können dann kompakt auf der Messe geführt werden.
www.w3-messe.de

Synergien nutzen: Bildverarbeitung auf der Sensor+Test

Die Bildverarbeitung benötigt Sensoren und Systeme, die auf der Messtechnik-Messe Sensor+Test vom 19. bis 21. Mai 2015 in Nürnberg präsentiert werden. Um ihre Bedeutung hervorzuheben, wird es auch in diesem Jahr wieder einen Gemeinschaftsstand „Sensoren und Systeme für die Bildverarbeitung“ geben. Unternehmen und Institute können sich hier mit interessanten Produkten und Lösungen präsentieren – und das zu besonders vorteilhaften Konditionen. Diese ermöglichen bereits für wenig mehr als 600 Euro eine vollwertige Messteilnahme. Die Gemeinschaftsstände auf der Sensor+Test erfreuen sich bei Besuchern wie Ausstellern gleichermaßen großer Beliebtheit: Die einen schätzen die gebündelte, firmenübergreifende Fachkompetenz, für die anderen ergeben sich aus dem gemeinsamen Messeauftritt lohnende Synergieeffekte. Eine frühzeitige Anmeldung wird in jedem Fall empfohlen, da die Anzahl verfügbarer Stände begrenzt ist. Weitere Informationen zu den vielfältigen Teilnahmemöglichkeiten für Aussteller finden interessierte Unternehmen auf der Webseite der Messe. www.sensor-test.de/direkt/anmeldung



Embedded World 2015 – Erneut auf Rekordkurs

Vom 24. bis 26. Februar 2015 findet die Embedded World Exhibition & Conference statt. Die internationale Embedded-Community darf sich wieder auf drei spannende Messe- und Kongresstage freuen. Schon heute ist abzusehen, dass die Embedded World erneut in der Fläche wächst. Auf der Internetseite www.embedded-world.de erhält der Besucher alle wichtigen Informationen,



Foto: Messe Nürnberg

die er für die Vorbereitung seines Messebesuchs braucht. Von Informationen zur Messe, zu den Kongressen – Embedded World Conference und electronic displays Conference – und zum Rahmenprogramm, bis hin zu Tipps für Anreise, Unterkunft oder Gastronomie und Sehenswürdigkeiten der Stadt lässt sich hier alles auf einen Blick finden. Mit dem Gutschein-Code B303453 können sich Besucher schon jetzt ihre kostenfreie Eintrittskarte zur Embedded World 2015 sichern. Der Code kann unter www.embedded-world.de/gutschein eingelöst werden. Nach der Registrierung folgt die Ausgabe eines e-Tickets zum Sofortausdrucken – für einen schnellen Zugang zur Messe ohne lange Wartezeiten am Eingang. www.embedded-world.de



Control: Ausstellerzahl vom 2014 schon fast erreicht

„Nichts ist schöner, als bei der Aussteller-Akquise offene Türen einzurennen.“

Mit diesem Statement bringt Gitta Schlaak, Projektleiterin der Control - Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, den seit Jahren zu registrierenden Erfolg dieses nun bereits zum 29. Mal an den Start gehenden Branchentreffs zum Ausdruck. Konsequenterweise an der inhaltlichen sowie der organisatorischen Qualität der Control arbeitend, hat sich die Informations-, Kommunikations- und Business-Plattform für die industrielle Qualitätssicherung zu einer Fachmesse entwickelt, bei der fundierte Informationen und nicht das Event dominieren. Bestes Beispiel dafür ist die jährlich enorme Zunahme an Ausstellern aus dem Segment der industriellen Bildverarbeitung und Visionssystemen, die sich zur nunmehr 29. Control in einer bis dato nicht erreichten Anzahl dem internationalen Fachpublikum präsentieren. Zusammen mit den „Altausstellern“ führt dies zu einer sehr hohen Nachfrage, sowohl die Teilnahme als auch größere Standflächen betreffend. So ist es kaum verwunderlich, dass bereits jetzt, also rund sechs Monate vor Veranstaltungsbeginn, schon 97 % der vorgesehenen Hallenflächen fest gebucht sind. Die 29. Control - Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung findet vom 05. bis 08. Mai 2015 in der Landesmesse Stuttgart statt und wird dort auf über 50.000 m² das Angebot von rund 900 Ausstellern aus ca. 30 Nationen zeigen.

www.control-messe.de



Kalender



Als weltgrößte Fachmesse ihrer Art ist die **embedded world** ein Treffpunkt für alle, die sich mit Entwicklung, Einkauf und Anwendung von Embedded-Technologien in den Bereichen Hardware, Software, Tools und Dienstleistungen beschäftigen.

Verpackung und Gesellschaft ist das Motto des **10. Deutschen Verpackungskongresses**.



Die **Anuga FoodTec** ist die Leitmesse der weltweiten Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Fachbesucher aus 130 Ländern informieren sich hier über die neuesten Entwicklungen in den Bereichen Food Processing, Food Packaging, Food Safety, Food Ingredients sowie Services & Solution.



W3+ Fair, die Netzwerkmesse für die Branchen Optik, Elektronik und

Mechanik. Das innovative Konzept mit der Kombination aus interdisziplinärer Fachmesse und hochkarätigem Seminarprogramm will Foren bieten, die Gespräche mit potentiellen Partnern und Kunden im Entwicklungsstadium ermöglichen.

Die **Hannover Messe 2015** bildet die Kernthemen der industriellen Wertschöpfungskette an einem Ort vollständig ab. Dabei werden aktuelle Trendthemen wie z.B. Industrie 4.0, Energieeffizienz oder Leichtbau branchenübergreifend diskutiert.



Als Weltleitmesse für Qualitätssicherung führt die **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.



Datum & Ort

Thema & Info

24. - 26.02.2015

Nürnberg

embedded world

Fachmesse für Embedded-Technologien
www.embedded-world.de

03.03.2015

Offenbach/Main –
Honda Research Institute Europe

57. Heidelberger Bildverarbeitungsforum

Schwerpunktthema: Visuelle Navigation und Tracking
www.bv-forum.de

05.03.2015

Braunschweig

16. Aicon 3D Forum

Aktuelle Trends und Applikationen in der optischen 3D Messtechnik

17. - 18.03.2015

Nürtingen bei Stuttgart

VDI-Tagung Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik 2015

www.vdi-wissensforum.de

18. - 19.03.2015

Karlsruhe

2. Konferenz zur optischen Charakterisierung von Materialien

http://www.materialsignatures.de

19. - 20.03.2015

Berlin

10. Deutscher Verpackungskongress

www.verpackungskongress.de

24. - 27.03.2015

Köln

Anuga FoodTec

Globale Leitmesse für die internationale Lebensmittel- und Getränkeindustrie
www.anugafoodtec.de

25. - 26.3.2014

Wetzlar

W3+ Fair

Deutschlands neue Netzwerk-Messe der Branchen Optik, Elektronik und Mechanik
www.w3-messe.de

13. - 17.04.2015

Hannover

Hannover Messe 2015

www.hannovermesse.de

inspect 2/2015

erscheint am 16. April 2015

SCHWERPUNKTE:

Multi-Sensor-Systeme
inline Messen und Prüfen
Optical Metrology

22. - 23.04.2015

Stuttgart

2. VDI-Fachkonferenz Industrielle Bildverarbeitung 2015

www.vdi-wissensforum.de

05. - 08.05.2015

Stuttgart

Control

Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung
www.control-messe.de

05. - 08.05.2015

Stuttgart

Moulding Expo

Fachmesse Werkzeug-, Modell- und Formenbau
www.messe-stuttgart.de/moulding-expo/



Datum & Ort

Thema & Info

<p>19. - 21.05.2015 Nürnberg</p>	<p>Sensor+Test Die Messtechnik-Messe www.sensor-test.de</p>
<p>inspect 3/2015 erscheint am 27. Mai 2015</p>	<p>SCHWERPUNKTE: Lasersysteme / Zerstörungsfreie Materialprüfung / Automotive</p>
<p>09. - 11.06.2015 Stuttgart</p>	<p>Automotive Testing Expo Europe Die führende Veranstaltung zu Qualität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Haltbarkeit von Fahrzeugen www.testing-expo.com/europe/</p>
<p>10. - 11.06.2015 Fürth</p>	<p>Industrielle Röntgentechnik als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion Seminar mit Praktikum http://vision.fraunhofer.de</p>
<p>11. - 13.06.2015 Athen</p>	<p>EMVA Business Conference 2015 www.emva.org</p>
<p>15. - 19.06.2015 Frankfurt</p>	<p>Achema Weltforum und 31. Internationale Leitmesse der Prozessindustrie www.achema.de</p>
<p>22. - 25.06.2015 München</p>	<p>Laser World of Photonics Weltleitmesse der Laser- und Photonikindustrie www.world-of-photonics.com</p>
<p>07.07.2015 Oberkochen – Zeiss-Forum</p>	<p>58. Heidelberger Bildverarbeitungsforum Thema: Bildverarbeitung und Messen www.bv-forum.de</p>
<p>07. - 09.07.2015 Ingolstadt</p>	<p>Perceptron-Anwendertreffen „Industrielle Messtechnik“ Fachvorträge, Workshops, Werksbesichtigung, Schulungen, Demos, Networking www.perceptron.de</p>
<p>inspect 4/2015 erscheint am 2. September 2015</p>	<p>SCHWERPUNKTE: Kameras & Interfaces / IR & X-Ray / Logistik</p>
<p>06.10.2015 Renningen – Robert Bosch GmbH, neues Forschungszentrum</p>	<p>59. Heidelberger Bildverarbeitungsforum Thema: Bildverarbeitung und Robotik www.bv-forum.de</p>
<p>inspect 5/2015 erscheint am 12. Oktober 2015</p>	<p>SCHWERPUNKTE: Vision-Software / Identifizierung, Tracking & Tracing / Pharma & Medizintechnik</p>
<p>03. - 04.11.2015 Unterschleißheim</p>	<p>Stemmer Imaging Technologieforum 2015 www.stemmer-imaging.de</p>
<p>inspect 6/2015 erscheint am 9. November 2015</p>	<p>SCHWERPUNKTE: High Speed Kameras / 3D-Messen und Prüfen / Werkzeuge & Maschinen</p>
<p>24. - 26.11.2015 Nürnberg</p>	<p>SPS/IPC/Drives Elektrische Automatisierung – Systeme und Komponenten www.mesago.de/de/SPS</p>



Die **Sensor+Test** ist das weltweit führende Forum für Sensorik, Mess- und Prüftechnik.



Zunehmend an Bedeutung gewinnen **röntgenbasierte Inspektionsverfahren**, mit deren Hilfe sich im Materialinneren verborgene Strukturen beliebig komplexer Objekte aus fast allen Werkstoffen mit hoher Genauigkeit erfassen und charakterisieren lassen. Durch das bildgebende Funktionsprinzip können viele bewährte Verfahren der klassischen Bildverarbeitung für eine automatische Fehlererkennung adaptiert werden.



ACHEMA 2015

Die **Achema** ist das Weltforum der chemischen Technik und Prozessindustrie, Innovationsplattform und Technologiegipfel, richtungsweisender Branchentreff, Startsignal für Investitionsentscheidungen und internationales Netzwerk von Experten und Führungskräften.



Laser World of Photonics ist die Weltleitmesse der Laser- und Photonikindustrie. Zusammen mit dem World

of Photonics Congress vereinigt sie Forschung und Industrie und fördert Nutzen und Weiterentwicklung der Optischen Technologien.



Die **SPS IPC Drives** zeigt das ganze Spektrum der elektrischen Automatisierung. Es umfasst alle Komponenten bis hin zu kompletten Systemen und integrierten Automatisierungslösungen.

Index

Firma	Seite
ABI Europe	12
Aerotech	33
AHF Analysentechnik	39
Aicon 3D	36
Allied Vision Technologies	46, 4.US
Aquen aqua- engineering	50
Basler	24
Baumer	21
Candia	30
Chromasens	28
Confovis	45
Edmund Optics	11, 27
EVT Eye Vision Technology	27
Fair	54
Falcon Illumination mv	28
Faro Europe	44
Fleet Events	53
Flir Systems	31, 42, 45
Forth Dimension Displays	6
Framos	26
IDS	52

Firma	Seite
IIM	36
IIS	38
Inficon	36
Interstuhl Büromöbel	44
Ishida	30
JAI	5, 28
Kappa optronics	26, 48
Kithara Software	24
Knottkomm Tanja Knott	54
Landesmesse Stuttgart	25
Lippert Adlink Technology	37
Matrix Vision	7, 8
Matrox Electronic Systems Ltd/Division Imaging	36
Messe München	29
Mettler Toledo	12
Micro-Epsilon Messtechnik	19, 37, 44
Microscan Systems	18
MVtec	22
National Instruments Germany	16
Nürnberg Messe	55
Olympus Soft Imaging Solutions	26

Firma	Seite
Opdi-tex	37
PCO	27
Point Grey Research	26, 2.US
Polytec	20, 24
Polytechnik Schmidt	34
Pyramid Computer	8, Titelseite
Rauscher	3
Ricoh Imaging	27, 28
P.E. Schall	55
Schott	32
Stemmer Imaging	15
STMicroelectronics	32
Teledyne Dalsa	14
The Imaging Source Europe	26
Tichawa Vision	34
Vision Components	36
VRmagic	24
W3	54
Werth Messtechnik	44

Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH
& Co. KGaA
GIT VERLAG
Boschstraße 12
69469 Weinheim, Germany
Tel.: +49/6201/606-0

Publishing Director
Steffen Ebert

Redaktion
Bernhard Schroth (Chefredakteur
Technologie)
Tel.: +49/6201/606-771
bernhard.schroth@wiley.com

Anke Grytzka-Weinhold
Tel.: +49/6201/606-771
anke.grytzka@wiley.com

Andreas Grösslein
Tel.: +49/6201/606-718
andreas.groesslein@wiley.com

Redaktionsbüro München
Joachim Hachmeister (Chefredakteur B2B)
Tel.: +49/8151/746484
joachim.hachmeister@wiley.com

Redaktionsassistentin
Bettina Schmidt
Tel.: +49/6201/606-750
bettina.schmidt@wiley.com

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,
Hochschule Darmstadt
Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,
BMW Group
Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,
Gerhard Schubert GmbH
Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker,
Hochschule Darmstadt

Anzeigenleitung

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Anzeigenvertretungen

Claudia Brandstetter
Tel.: +49/89/43749678
claudia.brandst@t-online.de

Manfred Höring
Tel.: +49/6159/5055
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising
Tel.: +49/3603/893112
leising@leising-marketing.de

Herstellung

Christiane Potthast
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Maria Ender (Layout)
Elke Palzer, Ramona Kreimes (Litho)

Leserservice / Adressverwaltung

Marlene Eitner
Tel.: +49/6201/606-711
marlene.eitner@wiley.com

Sonderdrucke

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliverscheel@wiley.com

Bankkonto

Commerzbank AG, Mannheim
Konto-Nr.: 07 511 188 00
BLZ: 670 800 50
BIC: DRESDEFF670
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2014
2015 erscheinen 7 Ausgaben „inspect“
Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2014)

**Abonnement 2015**

7 Ausgaben EUR 48,00 zzgl. 7 % MWSt
Einzelheft EUR 15,40 zzgl. MWSt+Porto

Schüler und Studenten erhalten unter
Vorlage einer gültigen Bescheinigung
50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten
bis auf Widerruf; Kündigungen
6 Wochen vor Jahresende.

Abonnement-Bestellungen können
innerhalb einer Woche schriftlich
widerrufen werden, Versandreklamati-
onen sind nur innerhalb
von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten
Beiträge stehen in der Verantwortung
des Autors. Nachdruck, auch
auszugsweise, nur mit Genehmigung
der Redaktion und mit Quellenangabe
gestattet. Für unaufgefordert eingesandte
Manuskripte und Abbildungen übernimmt
der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche,
räumlich, zeitlich und inhaltlich einge-
schränkte Recht eingeräumt,
das Werk/den redaktionellen Beitrag in
unveränderter Form oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst
zu nutzen oder Unternehmen, zu denen
gesellschaftsrechtliche Beteiligungen
bestehen, so wie Dritten zur Nutzung zu
übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht
sich sowohl auf Print- wie elektronische
Medien unter Einschluss des Internets
wie auch auf Datenbanken/Datenträgern
aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe
genannten und/ oder gezeigten Namen,
Bezeichnungen oder Zeichen können
Marken oder eingetragene Marken ihrer
jeweiligen Eigentümer sein.

Druck

Pva, Druck und Medien, Landau
Printed in Germany
ISSN 1616-5284

MIT DREI CLICKS

GIT VERLAG

A Wiley Brand

NACH NEW YORK!

 **Für den Newsletter registrieren**
auf www.inspect-online.com/user/register

 **Anmelden mit minimaler Datenabfrage**

 **Zu Ihrer Sicherheit: Double-Opt-in**
Anmelde-E-Mail bestätigen

... und mit etwas Glück
eine Reise nach New York,
die Heimatstadt von
Wiley, gewinnen!

Registrieren Sie sich jetzt für unsere Newsletter
und unterstützen Sie unsere Datenschutzinitiative!

Unter allen Teilnehmern verlosen wir einen Reisegutschein für eine
5-tägige Reise nach New York im Wert von gesamt 2.500 EUR.

Noch nie war es so einfach nach New York zu kommen!



*Teilnehmen kann jeder Newsletter-Leser über 18, ausgenommen Mitarbeiter von Wiley-VCH und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Teilnahmeschluss ist der 31. Oktober 2015. Eine Barauszahlung ist nicht möglich. Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Abmeldung vom Newsletter ist jederzeit möglich.

Genialer Zug

12 Kameras, vernetzt über 8 Bahnen, um jeden einzelnen Schwimmzug der FINA Schwimm-WM zu erfassen und zu analysieren. Eine kluge Idee, verwirklicht dank der Kamera-Expertise von Allied Vision.



Lesen Sie mehr:

➔ AlliedVision.com/SchwimmWM



 Allied Vision