

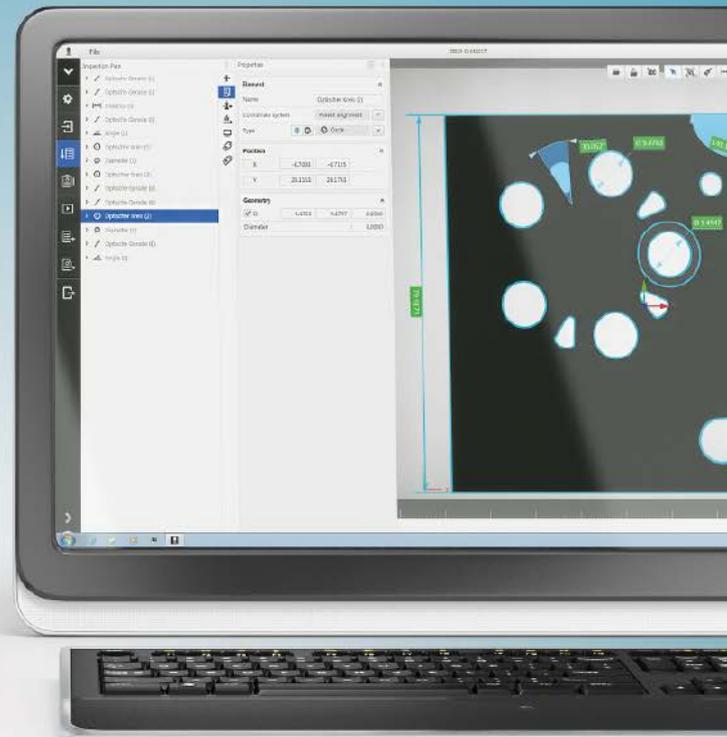
inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com

SCHWERPUNKTE

Dimensionelles Messen
Inline Qualitätskontrolle
Identifizieren und Prüfen



TITELSTORY

Unter der Linse: Digitaler Messprojektor erhöht das Qualitätsniveau bei Kunststoffteilen

Vision:

Hightech für die dichte Dose – Bildverarbeitung sorgt für fehlerfreie Aluminiumbehälter

Automation:

Präzise wie ein Schweizer Uhrwerk – 3D-Lasersensoren überwachen 3D-Montageprozesse

Control:

Lebe deinen Traum – Moderne Abtast- und Scansysteme lassen Träume wahr werden

Partner von



WILEY

Jetzt kostenlosen Eintrittsgutschein sichern:
www.sensor-test.com/gutschein



Willkommen zum

Innovationsdialog!



SENSOR+TEST

DIE MESSTECHNIK - MESSE

Nürnberg

30.5. – 1.6.2017

Mit Themenbereich

**Sensoren und
Sensorsysteme
für die
Bildverarbeitung**

Quick & Dirty?



Es ist bemerkenswert, wie heute die erste News zu einem Thema den weiteren Verlauf der Meinungsbildung und über Tage die Ausgestaltung einer vermeintlich neuen „Realität“ bestimmt. Es überrascht aber nicht, denn über viele Jahre wurden Redaktionen eingedampft, was dazu führte, dass heute Inhalte oft nur übernommen und weitergeleitet werden. Eigene Recherchen sind für die meisten Redakteure längst eine teure und zeitraubende Ausnahme geworden.

Jetzt schwingt das Pendel zurück. Plötzlich müssen die Redaktionen der Publikums- presse wieder intensiv recherchieren. Aus dem gigantischen Schwall der massen- haft kursierenden Inhalte sollen sie eine belastbare Wirklichkeit herausfiltern. Viele seriöse Medien, wie unlängst die ARD, etablieren neue „Einsatztruppen“, die im Nachhinein diejenigen Meldungen identifizieren müssen, die auf Tatsachen gegrün- det sein könnten. Ist das ein Schlag ins Gesicht der „Quick & Dirty“-Protagonisten?

Auch in der Produktion von Gütern existiert das Dilemma, schnell und unter Zeitdruck gute Produkte produzieren und liefern zu müssen. Und für industrielle Erzeugnisse gilt umso mehr, dass deren Qualität und Wert an ihrer Verwendbarkeit in einer auf ökonomische und physikalische Tatsachen gegründeten Warenwelt gemessen wird. An ein riskantes „Quick & Dirty“ wird in den allermeisten Branchen kaum noch ein Gedanke verschwendet.

Stattdessen liefert die Weiterentwicklung der In-Line-Qualitätsprüfung in der auto- matisierten industriellen Produktion ein mächtiges Gegenmodell zur mehr oder weniger erzwungenen Akzeptanz von „Montagsproduktionen“ oder erhöhtem Ausschuss.

In dieser inspect lesen Sie, wie hier die Wirklichkeit aussieht, welche Prüfverfahren es bis in die In-Line-Qualitätsprüfung geschafft haben und welche Verfahren auf dem Shop Floor oder im Prüflabor ihren Beitrag zu exzellenter Produktqualität und minimalem Ausschuss leisten. In dieser Welt zählen nur messbare Fakten, denn das nachträgliche Recherchieren von Fehlerquellen kann in einer global vernetzten Produktion existenzgefährdende Kosten und Imageschäden auslösen.

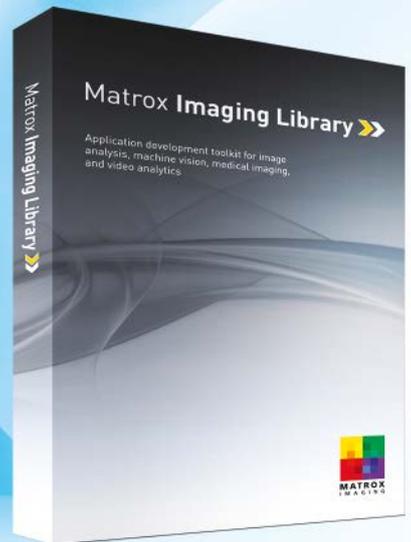
In der vorliegenden Ausgabe der inspect werden Sie viele Beiträge zum Thema Qualitätsprüfung und -sicherung finden. Ab Seite 20 haben wir für Sie in der Rubrik Vision Beispiele zusammengestellt, die belegen, was moderne Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung leistet. Und wie die Integration von Messtechnik in die Linie aussehen kann, beschreiben die Artikel in unserer Rubrik Automation ab Seite 40.

Schließlich liefern wir Ihnen in unserer Rubrik Control ab Seite 52 einen Ausschnitt dessen, was Ihnen die Aussteller auf der bedeutendsten internationalen Fachmesse für Qualitätssicherung, der Control 2017 in Stuttgart, zu diesem Thema live und zum Anfassen präsentieren werden.

Wir haben uns die Zeit genommen, die Inhalte dieser Ausgabe sorgfältig und ge- wissenhaft auszuwählen und zu überarbeiten. Jetzt ist es an Ihnen, die Qualität zu prüfen und Ihren realen Nutzen aus den Beiträgen zu ziehen.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen.

Bernhard Schroth



Matrox Software
innovativ
komfortabel
leistungsstark

Innovation

state-of-the-art Algorithmik
schnelle und robuste Ergebnisse
für alle Anwendungen z.B.

- Patentiertes SureDot OCR für Continuous Inkjet speziell im Lebensmittelbereich
- Flexible Color Analysis zur Farb-Kalibrierung und Merkmal-Extraktion

Ease-of-Use

unterstützt Entwicklung
für schnelles Time-to-Market

- MIL CoPilot Rapid-Prototyping mit Code Generation
- Design Assistant Vision Anwendungen ohne Programmierung grafisch erzeugen

Performance

Embedded Vision
auf low-power Plattformen
oder High-End Bildverarbeitung

- alle Funktionen optimiert Multi-CPU, Multi-Core und Multi-GPU
- Hardware von Matrox Imaging Framegrabber, Smart Kameras, PCs



Berührungslose Messtechnik
 Halle 6 – Stand 6406



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



10 ▲ **Titelstory:**
Unter der Linse – Digitaler Messprojektor erhöht das Qualitätsniveau bei Kunststoffteilen



20



40



14



52

Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Quick & Dirty?
Bernhard Schroth
- 6 News

Titelstory

- 10 Unter der Linse
Digitaler Messprojektor erhöht das Qualitätsniveau bei Kunststoffteilen
Bernd Müller
- 12 Automatisierung auf Knopfdruck
Interview mit Andrzej Grzesiak, Leitung Systems IMT bei Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik

Märkte & Management

- 14 Bildverarbeitungsmärkte in Europa haben ihre Besonderheiten
Country Reports der EMVA offenbaren heterogene Marktstrukturen in den einzelnen Ländern
Andreas Breyer
- 18 Perspektive VDMA Industrielle Bildverarbeitung
Für ein starkes Europa
Olaf Munkelt

Vision

- 20 Hochauflösend und anpassungsfähig
Erstmusterprüfung mit einer USB 3.0 Industriekamera
Oliver Senghaas
- 23 FPGAs und SoCs individuell programmierbar
- 24 Fußgänger im Blick
Ein Beispiel für Personenerkennung mit einem kamerabasierten Embedded-System
Christoph Wacker
- 27 Hightech für die dichte Dose
Bildverarbeitung sorgt für fehlerfreie Aluminiumbehälter
Peter Stiefenhöfer
- 30 Mit anderen Augen
Welche Faktoren die Bildverarbeitung beeinflussen
Ingmar Jahr
- 33 Hohe Leistung, hoher Funktionsumfang, kleinere Bauform
- 34 Produkte

Automation

- 40 Präzise wie ein Schweizer Uhrwerk
3D-Lasersensoren überwachen 3D-Montageprozesse
Bernd Lorösch
- 44 Intelligente 3D-Inspektion bringt die Fabrikautomation voran
Das Industrial Internet of Things als Vorreiter eines globalen Trends
Kassandra Sison
- 48 Der Weg zum perfekten Toast
Intelligente Lösung für Form- und Farbprüfungen in der Nahrungsmittelindustrie
Massimo Castelletti
- 50 Produkte

Partner von:





Control

- 52** Lebe deinen Traum
Moderne Abtast- und Scansysteme lassen Träume wahr werden
Annick Giesen
- 55** Stereomikroskopische Qualitätskontrolle für ein Satellitenprojekt
- 56** Blick hinter die Kulissen
Zerstörungsfreie Prüfung von Kunststoffen mit Terahertz-Messtechnik
Joachim Jonuscheit
- 60** Smarte Kollaboration
Bauteile direkt in der Maschine optisch messen
Astrid Krenn
- 62** Alles im Blick bis 3.000°C
Flexible Messtechnik für präzise Temperaturmessungen beim Metallgießen
Katrin Schindler
- 64** Stabil wie ein Hammer
ID-Codes präzise und zuverlässig lesen auch unter rauen Umgebungsbedingungen
Volker Aschenbrenner
- 66** Moderne Dreiecksbeziehung
Präzise 2D-/3D-Messung mit Laser-Profil-Scannern
Martin Hanisch
- 68** Im Trend –
Das Technologieinterview
Produktionsmonitoring – Auf dem Weg zur ausschussfreien Produktion
inspect sprach mit Dr. Steven Oeckl, dem Leiter der Abteilung Produktionsmonitoring am Fraunhofer EZRT in Fürth
- 72** Fit für die Zukunft
Koordinatenmessgeräte günstig revidieren mit komplettem Retrofit
Rishu Bergmann
- 74** Messen in Serie
Realisierung von serienorientierten Messaufgaben im schnellen CT
Torsten Stolt
- 77** Unterschiedliche Systeme – Unterschiedliche Denkweisen
- 78** Produkte

Vision Places

- 82** News
- 87** 2nd European Machine Vision Forum – Where Research Meets Industry
- 88** Im Fokus –
Das Das Experteninterview
EMVA Young Professional Award – Kluge Köpfe mit Ideen für die Bildverarbeitung von morgen
inspect sprach mit Jochem Herrmann, Präsident der European Machine Vision Association (EMVA)
- 89** Kalender
- 90** Index
- 90** Impressum

USB TYPE-C HAS LANDED

Die neue uEye LE
USB 3.1 Gen 1 Kamera



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen. Die inspect ist ein wichtiger Teil davon.

WILEY

iDS

www.ids-imaging.de/usb3.1

News



Dieter Kurz als Aufsichtsratsvorsitzender bei Schott und Zeiss bestätigt

Die Aufsichtsgremien der Schott AG und der Carl Zeiss AG haben Prof. Dr. Dieter Kurz erneut zu ihrem Aufsichtsratsvorsitzenden gewählt. Dieter Kurz leitet die Aufsichtsräte des Spezialglasherstellers und des Optik- und Optoelektronikkonzerns seit 2012. Kurz ist gleichzeitig Vorsitzender des Stiftungsrates der Carl-Zeiss-Stiftung, der Alleineigentümerin der beiden Aktiengesellschaften.

Dieter Kurz war von 2001 bis 2010 Sprecher bzw. Vorsitzender des Vorstandes der Carl Zeiss AG. Seit 2012 ist er Vorsitzender des Stiftungsrates der Carl-Zeiss-Stiftung, der die wirtschaftlichen Belange der Stiftung gegenüber den beiden Unternehmensgruppen in ihrem Besitz wahrnimmt.

www.zeiss.de

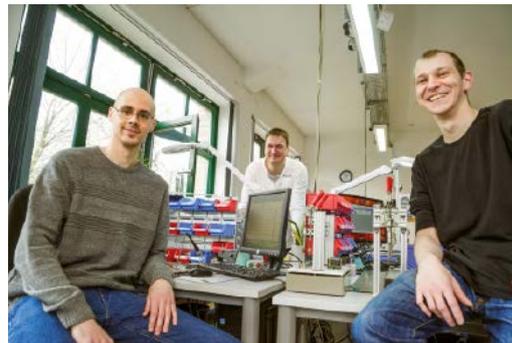
Opto Engineering und Matrix Vision arbeiten zusammen

Opto Engineering und Matrix Vision verkünden eine strategische Partnerschaft. Ziel dieser Partnerschaft ist eine enge Zusammenarbeit im Bereich industrieller Bildverarbeitungskomponenten und die gemeinsame Nutzung der bereits etablierten Vertriebskanäle für eine optimale weltweite Vermarktung. Opto Engineering übernimmt als Ergänzung zu den eigenen Produkten ab sofort auch die digitalen Industriekameras von Matrix Vision in das Portfolio. Im Gegenzug wird das Produktspektrum von Matrix Vision künftig durch Produkte des Partners, wie z. B. telezentrische Objektive, erweitert.



Durch die Ergänzung der Produktspektren und die langjährige Erfahrung der beiden Firmen erhalten die Kunden eine auf ihre jeweilige Anwendung optimal abgestimmte Auswahl bestehend aus Optik und Kamera bis hin zur passenden industriellen Beleuchtung. Die kompetente technische Beratung sowie die Vertriebsunterstützung für alle Bereiche kann somit aus einer Hand erfolgen.

www.matrix-vision.de



Optris vergrößert Standort Berlin

Optris entwickelt, produziert und vertreibt seit 2003 Infrarot-Thermometer und Wärmebildkameras vom Standort Berlin aus. Gestartet hat das Unternehmen auf 300 m², die zum 1. Januar 2017 auf über 3.000 m² gestiegen sind. „Die räumliche Expansion ist sinnbildlich für unsere

Entwicklung in den letzten Jahren. Ich freue mich, das unsere Mess-Systeme weltweit im Einsatz sind“, so Geschäftsführer Dr.-Ing. Ulrich Kienitz. Optris hat mittlerweile über 100 Mitarbeiter und ein weltweites Distributorsystem.

www.optris.de



Edmund Optics feiert 75. Geburtstag

Edmund Optics feiert seinen 75. Jahrestag. Anlässlich dessen möchte das Unternehmen einige Highlights aus seiner Geschichte sowie neue, innovative Produkte und Fertigungsmöglichkeiten zeigen. So kann man jetzt auf der Homepage des Unternehmens einen Zeitstrahl mit Ereignissen und Fotos der Firmengeschichte

finden, von den ersten Tagen im südlichen New Jersey bis zur globalen Expansion.

Der Zeitstrahl mit dem Dank des Firmenchefs kann man hier finden:

<http://bit.ly/2nNL352>



www.edmundoptics.de



VDMA: Mit neuem Internet-Portal ins Jubiläumsjahr

Der VDMA hat ein neues, responsives Internet-Portal gestartet. Auf www.mensch-maschine-fortschritt.de oder www.humans-machines-progress.com kann man erleben, wie Menschen und Roboter künftig zusammenarbeiten, wie Lebensmittel verarbeitet und sicher gemacht wer-

den oder wie fossile Ressourcen klimafreundlich ersetzt werden. Multimedia-Reportagen zeigen Ihnen den Weg in unsere Zukunft und welchen Beitrag der Maschinen- und Anlagenbau hierbei leistet. Das Portal wird mit drei Reportagen eröffnet.

www.vdma.org

VRmagic Imaging verstärkt seine Präsenz in Asien

VRmagic Imaging baut sein Vertriebsnetz in Asien aus. Der deutsche Kamerahersteller ist künftig in China durch Beijing Sanbao Xingye (MVLZ) Image Tech. Co., in Japan durch AD Science Inc., in Südkorea durch Cyrod Co., Ltd. und in Taiwan durch Nevis Co., Ltd. vertreten.

Oliver Menken, General Manager VRmagic Imaging: „In der stark zunehmenden Automatisie-

rung der industriellen Fertigung in Asien sehen wir einen hohen Bedarf an Lösungen für Inspektionsaufgaben und Qualitätssicherung. Diesen Markt adressieren wir mit unseren neuen 3D-Lasertriangulations-Sensoren und der 10-GigE-Kameraserie, die mit den hochauflösenden Sensoren besonders für die Inspektion von Panels und Flachbaugruppen interessant ist.“ www.vrmagic.com



**FEATURES IN
ACCORDANCE
WITH OUR
NEEDS!**

The revolution starts
May 4th 2017

Let's change the system of embedded vision.
Register now: embeddedrevolution.com



LMI Technologies ernennt Len Chamberlain zum VP of Sales

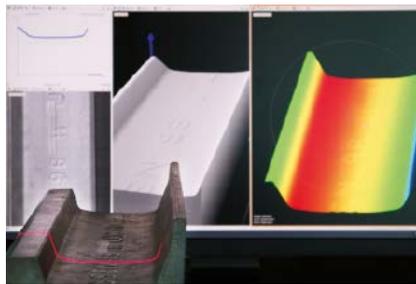
LMI Technologies hat Len Chamberlain zum VP of Sales befördert. Seit 2014 begleitet Len Chamberlain das Unternehmen, nachdem er als Business Development Manager für die HDI Produktlinie begann und rasch zum Director of Sales aufstieg. Während seiner zwei Jahre in dieser Position, hat Len Chamberlain seine Erfahrungen in der Entwicklung und Umsetzung einer strategischen Vision bewiesen, aus der eine äußerst erfolgreiche Vertriebsgruppe hervorging.

Len Chamberlain bringt mit über einem Jahrzehnt Erfahrung in leitenden Stellen im Bereich 3D-Bildverarbeitung reichliche Branchenkenntnis und einen ausgeprägten Geschäftssinn ein. www.lmi3d.com

Navitar kauft Kamera-Hersteller Pixelink

Navitar übernimmt Pixelink, einen Entwickler von digitalen Kameras für den Einsatz in der Industrie, Life Science und andere fortschrittliche Imaging-Anwendungen. Mit Sitz in Ottawa, Kanada, produziert, optimiert und integriert Pixelink industrielle Kameras für maschinelle Bildanwendungen und Mikroskopkameras für Life Science und digitale Mikroskopieanwendungen. Das Produktangebot umfasst CMOS- und CCD-Sensoren, verbunden mit hochmodernen Hochgeschwindigkeits-Digitaltechnologien wie USB 3.0, FireWire (IEEE 1394), USB 2.0 und Gigabit Ethernet (GigE). Pixelinks neueste Kameramodelle sind mit den 12,3 MPixel Sony Pregius IMX253 (1.1 „) und 8.9MPixel IMX255 (1“) Sensoren ausgestattet, die das 4K Ultra HD Video unterstützen.

www.navitar.com



Nokra und VRmagic Imaging kooperieren in der Produktentwicklung

Der Aachener Mess- und Prüftechnik-Spezialist Nokra und der Mannheimer Kamera-Hersteller VRmagic Imaging haben gemeinsam eine Technologie-Plattform für Laser-Triangulationsverfahren entwickelt. In die Produktentwicklung floss einerseits das Know-how von Nokra in der Optimierung von 3D-Lasermesstechnik ein, andererseits die langjährige Erfahrung des Kameraherstellers VRmagic in der technischen Umsetzung.

Kern der Kooperation ist die Algorithmen zur Laserlinienextraktion: Als Experte für messtechnische Fragestellungen in der Stahl-, Aluminium- und Automobilbauindustrie und in der Glasverarbeitung entwickelt Nokra Algorithmen, die die hochgenaue Auswertung der Laserlinie auf verschiedensten Oberflächen optimieren. VRmagic setzt die Verfahren, die unter anderem auf der Methode der Schwerpunktberechnung (Center of Gravity) basieren, geschwindigkeitsoptimiert und parametrisierbar auf dem FPGA des Sensors um.

Nokra wird künftig bei der Entwicklung von Systemlösungen auf die neue Technologie-Plattform mit einer für die Nokra-Messtechnik optimierten, proprietären Firmware aufsetzen, die es ermöglicht, messtechnisch relevante Zusatzinformationen zu übertragen. VRmagic Imaging hat für die Plattform eine auf Bildverarbeitungsaufgaben optimierte Firmware mit GigE-Vision Interface entwickelt. www.vrmagic.com

Laetus ist Partner des EU FMD GPS Workshops

Am 14. März lud Tracelink gemeinsam mit Laetus zu einem englischsprachigen EU FMD Guide to Pharmaceutical Serialisation (GPS) Workshop nach Frankfurt ein. Hier erfuhren pharmazeutische Hersteller, CMOs und Lohnverpacker wie Projekte mit dem geringsten Aufwand an Zeit, Kosten und Risiko umgesetzt werden können. Die Teilnehmer erwarteten praxisbezogene Präsentationen und spannende Diskussionsrunden. Im Rahmen des Vortragsprogramms sprach Axel Jung, Produktmanager bei Laetus, darüber, wie man mit flexiblen Track & Trace Systemen die Komplexität der Umsetzung in unterschiedlichen Datenarchitekturen meistert.

www.awikom.de

Sick zeigt Industrie 4.0 auf der Hannover Messe 2017

Auf der Hannover Messe 2017 zeigt Sick den nächsten Schritt in Richtung Industrie 4.0: Anhand eines exemplarischen Wertschöpfungsablaufs sollen die Sensormerkmale dargestellt werden, die zu mehr Flexibilität für den Maschinenanwender beitragen. Optimierung soll dadurch erlebbar werden.

Am Exponat werden im Kontext von Industrie 4.0 relevante Herausforderungen und deren jeweilige Lösung aus der Sicht von Sick gezeigt. Diese Herausforderungen finden an elementaren Stufen des Wertschöpfungsprozesses statt und werden mit Sensorik, Systemen und Services gelöst. Die gezeigten Produkte sind aktiv kommunikationsfähig, so dass die Anbindung an die Datenwelt sichergestellt ist. Die erhobenen Daten werden durch einen Cloud-Anbieter zusammengefasst, ausgewertet und entsprechend visualisiert. www.sick.de



Gründer von Raylase aus dem Vorstand ausgeschieden

Im Laufe des Jahres 2016 ist die Übergabe der Unternehmensführung der Raylase AG erfolgreich durchgeführt worden. So übernahm Dr. Philipp Schön die Rolle als Vorstandssprecher bzw. CEO mit den Ressorts Strategie und Märkte, Christoph von Jan das operative Geschäft als COO und Berthold Dambacher den Bereich Technik, CTO. Peter von Jan ist als Mitglied des Vorstandes der Gesellschaft ausgeschieden. Peter von Jan wird seine langjährigen Erfahrungen weiter in die Gesellschaft einbringen und auf Wunsch des Vorstandes das Geschäft in Asien weiterführen.

Die neuen Vorstandsmitglieder konnten bereits in den vergangenen 12 Monaten verschiedene Wachstumsimpulse setzen. So haben sie die Identität von Raylase als im hohen Maße kundenorientiertes, qualitätsbewusstes und innovatives Unternehmen geschärft, Prozesse optimiert und mehrere Innovationen auf den Markt gebracht, wie z. B. ein besonders leistungsfähiges und einfach zu integrierendes Modul für 3D-Drucksysteme in der additiven Fertigung. Zudem gründete Raylase jüngst ein neues Tochterunternehmen in den USA, um – neben seiner starken Präsenz in Europa und China – nun auch den nordamerikanischen Markt verstärkt zu erschließen.

www.raylase.de



VON DER AUFGABE ZUR LÖSUNG KAPITEL 3

AUFGABE

Die exakte Synchronisierung Ihres Inspektionssystems per Software ist zeit- und kostenaufwändig.

LÖSUNG

Das Precision Time Protocol **IEEE 1588** ermöglicht es FLIR Kameras, eine Taktsynchronisierung im Rahmen weniger hundert Nanosekunden zu erreichen.

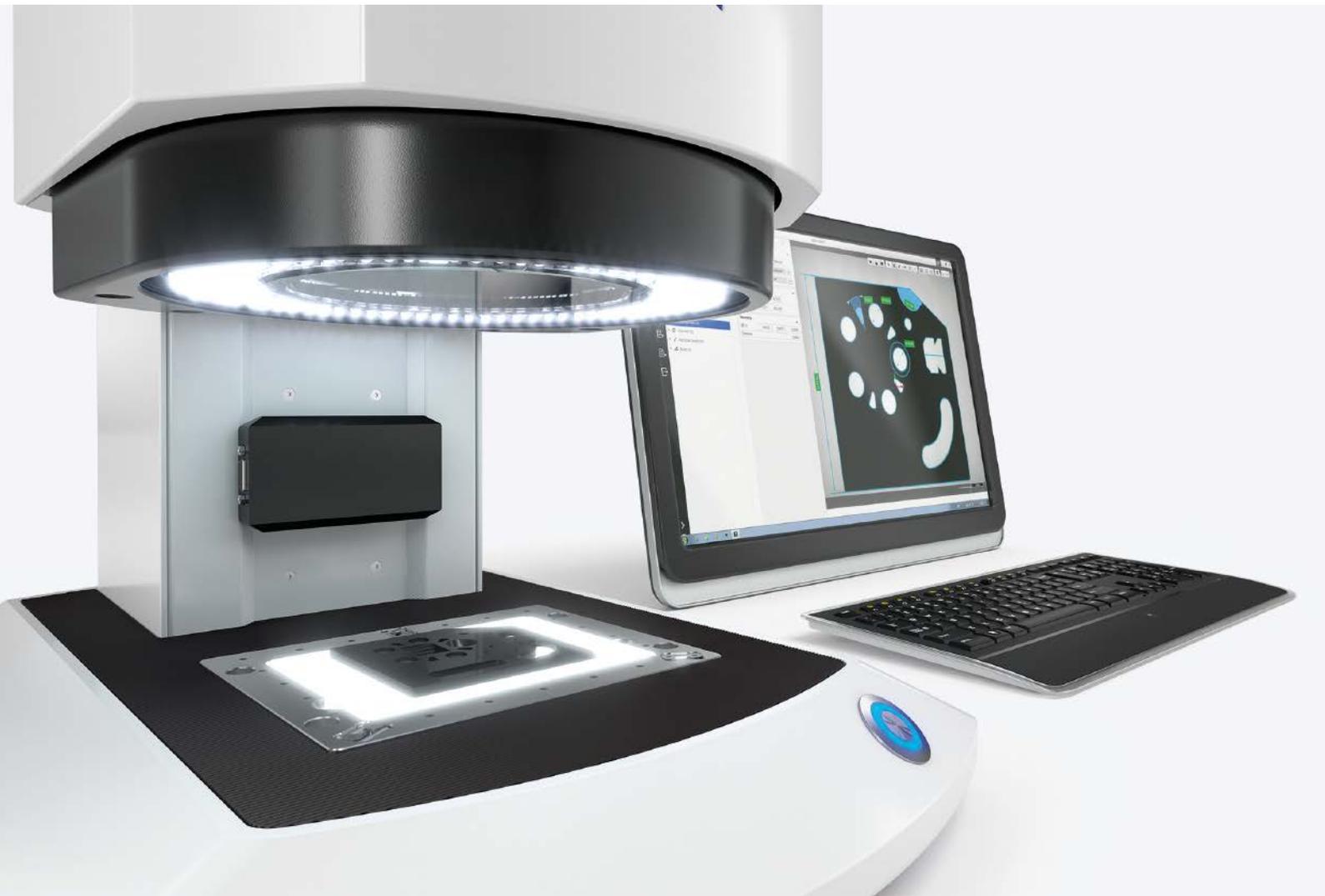
- > Verringern Sie die Systemkomplexität mithilfe von genauen, zuverlässigen Zeitstempeln
- > Minimieren Sie Bandbreite und Prozessor-Overhead
- > Verfügbar für die Blackfly® S GigE Kamerareihe und die kommenden Oryx™ 10GigE-Kameras

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.flir.com/1588



POINT GREY ist nun

FLIR®



Unter der Linse

Digitaler Messprojektor erhöht das Qualitätsniveau bei Kunststoffteilen

Polytetrafluorethylen – oder PTFE – ist ein lineares Polymer und besser unter dem Handelsnamen Teflon bekannt. Teile, die aus diesem Kunststoff gefertigt werden, haben erstaunliche Eigenschaften und finden deshalb eine breite Verwendung. Die Herstellung erfordert aber einiges Know-how. Und eine Qualitätskontrolle, die präzise und gleichzeitig schnell und unkompliziert ist.

Im schwäbischen Löchgau bei Ludwigsburg entwickelt und produziert das Unternehmen Beichler + Grünenwald innovative Halbzeuge, Extrudate, Beschichtungen und Sonderformen aus dem Werkstoff PTFE (Polytetrafluorethylen). Die Halbzeuge wie Rohre und Stangen pressen die Mitarbeiter aus PTFE-Tabletten in sogenannten Extrudern. Das sind Geräte, die feste bis dickflüssige Massen unter hohem Druck und hoher Temperatur gleichmäßig aus einer formgebenden Öffnung herauspressen. Für frei geformte Teile nutzt die Firma PTFE-Pulver, das in einer Gummiform mit bis zu 1.000 bar, das entspricht einer Tauchtiefe von 10 km, in Form gepresst wird. Anschließend werden die so geformten Teile in einem Ofen erhitzt, wodurch sich die Moleküle zu langen Ketten verbinden und dem Kunst-

stoff seine außergewöhnlichen Eigenschaften verleihen. Ihre endgültige Form erhalten die Produkte durch klassische Bearbeitung wie Bohren, Drehen und Fräsen. Eingesetzt werden die meist in kleinen Stückzahlen gefertigten Teile, wie beispielsweise Isolatoren, in der Hochspannungstechnik in vielen sicherheits-sensiblen Branchen. Dementsprechend wichtig ist dem technischen Geschäftsführer und Mitgesellschafter Markus Woelky auch die Qualitätssicherung.

PTFE treibt den Umsatz

Woelky ist gelernter Kunststoffmeister. „Kunststoffe wird es immer geben“, dachte sich der heute 51-Jährige, als er sich nach der Schule für einen Ausbildungsberuf entscheiden musste. Bei Beichler + Grünenwald hat



PTFE-Pulver vor der Verarbeitung. Durch Pressen und Erhitzen entstehen bei Beichler + Grünenwald extrem haltbare Kunststoffteile für unterschiedlichste Anwendungen.



Markus Woelky (l.) und Danijel Batinic mit ihrer Sammlung von Mustern, die als Referenz für die Qualitätsprüfung dienen.

er das Handwerk gelernt und sich in die Führungsverantwortung hochgearbeitet, 2005 zum technischen Geschäftsführer und 2006 zum Gesellschafter. Rückblickend war die Berufswahl goldrichtig: Kunststoffe gibt es immer noch, ohne sie ist unsere moderne Zivilisation kaum denkbar.

Der spezielle Kunststoff PTFE wurde 1938 bei DuPont entwickelt und ist vor allem unter dem Markennamen Teflon als Antihaf-Beschichtung für Bratpfannen bekannt. Auch heute noch entdecken immer neue Branchen die ausgezeichneten Eigenschaften des Kunststoffes, etwa die Automobilindustrie oder die Zahnmedizin. Die beiden Gründer von Beichler + Grünenwald setzten von Anfang an auf diesen Hochleistungskunststoff – eine Entscheidung, die sich ausgezahlt hat. Das Unternehmen ist von einer kleinen Werkstatt im Jahre 1977 zu einem 100-Personen-Betrieb gewachsen.

Ein anspruchsvoller Werkstoff

Einige der besonderen Eigenschaften dieses Kunststoffes fallen sofort auf, wenn man ein PTFE-Teil in die Hand nimmt: Es ist überraschend schwer und fühlt sich extrem glatt an, wie man das von Teflon erwartet. Das Geheimnis des natürlichen Lotuseffekts von PTFE steckt in den sehr langen und dünnen Molekülen, den längsten in der Kunststoffchemie, die keine Anhaftung erlauben und die sich selbst in ätzendsten Säuren nicht auflösen. Mit einer Temperaturspanne von -200°C bis +280°C trotz der Kunststoff den extremsten Bedingungen.

„PTFE ist aber auch ein anspruchsvoller Werkstoff“, schränkt Markus Woelky ein. Da gibt es insbesondere einen sogenannten Ge-

„ Wenn unsere Kunden besser messen könnten als wir, hätten wir ein Problem...“

fügesprung, eine Umlagerung der Molekülketten, der zwischen 19°C und 20°C passiert, also genau bei Zimmertemperatur. Dann dehnt sich PTFE plötzlich um etwa 1 % aus. Ein Dichtungsring etwa, der vorher 100 mm

Durchmesser hatte, misst dann auf einmal 101 mm. Schon die Wärme der Hand reicht aus, um die Temperatur über diese Schwelle zu heben. Für die allermeisten Anwendungen ist das akzeptabel, es führt aber mitunter zu Diskussionen mit Kunden, die diese Eigenschaft nicht kennen. Beichler + Grünenwald führt alle Qualitätskontrollen bei 23°C durch. Packt ein Kunde ein Teil aus, das vorher auf dem Hof in der Winterkälte stand, und legt es sofort auf sein Messgerät, kann es zu erheblichen Abweichungen kommen. Die Ursache, das spezielle Temperaturverhalten von PTFE, ist meist schnell gefunden. Voraussetzung ist

Fortsetzung auf S. 12



Die Zeiss O-Select bestimmt die Maße von Bauteilen in Sekundenschnelle vollautomatisch und mit verlässlicher Präzision.

„Durch einen hohen Automatisierungsgrad stellen wir sicher, dass die Messung anwenderunabhängig und reproduzierbar ist.“



Schneller messen: Ein Knopfdruck genügt.

allerdings, dass man Fehler bei der Qualitätskontrolle wirklich ausschließen kann. „Wenn unsere Kunden besser messen könnten als wir, hätten wir ein Problem bei der Aufklärung solcher Vorfälle“, so der Geschäftsführer.

Messen im Sekundentakt

Daraus folgt zwangsläufig: Das Qualitätssicherungsteam arbeitet nur mit den besten und zuverlässigsten Messgeräten. Die stehen in Räumlichkeiten in einem denkmalgeschützten Backsteingebäude, in denen seit dem 19. Jahrhundert eine Nagelfabrik produzierte, die 1974 die Produktion einstellte. Drinnen fällt der Blick erst auf eine Zeiss DuraMax, die gerade lautlos ein Bauteil misst. Daneben steht ein futuristisches weißes Gerät – die Zeiss O-Select. Mit seiner gewaltigen Linse nimmt der

digitale Messprojektor Bilder von Bauteilen auf und misst diese in Sekundenschnelle.

Danijel Batinic, Mitarbeiter in der Qualitätssicherung, legt ein PTFE-Teil mit diversen Bohrungen und Ausfräsungen auf die Projektionsfläche und klickt den Startknopf. Die Linse fokussiert automatisch, dann erscheint die Aufnahme auf dem Bildschirm, kurz darauf blendet die Software sämtliche Maße des Teils ein wie Längen oder Durchmesser. Der ganze Messvorgang dauert nur wenige Sekunden.

Farbliche Marker zeigen Überschreitungen

Was alles in dem Messprojektor steckt und wo die Fallen beim PTFE liegen, demonstriert Batinic mit einem kleinen Experiment. Er legt das eben geprüfte Teil für einige Minuten in



Automatisierung auf Knopfdruck

Interview mit Andrzej Grzesiak, Leitung Systems IMT bei Carl Zeiss Industrielle Messtechnik

inspect: Zeiss spricht davon, dass die O-Select die Bedienerinflüsse auf ein Minimum reduziert. Wie stellen Sie das sicher?

A. Grzesiak: Durch einen hohen Automatisierungsgrad. Wenn Sie beispielsweise Teile prüfen, für die bereits ein Prüfplan erstellt wurde, erkennt die Zeiss O-Select eigenständig das aufgelegte Teil und lädt automatisch das passende Messprogramm. Auch die Ausrichtung erfolgt automatisch. Zudem stellt das Gerät die optimale Beleuchtung ein und stellt automatisch scharf. Das ist nicht nur eine enorme Arbeitserleichterung. Das stellt auch sicher, dass die Messung anwenderunabhängig und reproduzierbar ist. Zudem wird das verlässliche Ergebnis auf Wunsch automatisch in einem Protokoll ausgegeben oder ausgedruckt. So werden mögliche Bedienerfehler wie das falsche Übertragen eines Wertes vermieden.

inspect: Geht das auch so einfach, wenn noch kein Prüfplan erstellt wurde?

A. Grzesiak: Ja, auch unbekannte Teile, für die noch kein Prüfplan erstellt wurde, messen Sie schnell, einfach und sicher. Ausgehend von dem automatisch kontrastreich und scharf eingestellten Bild erkennt das Gerät mögliche Messelemente wie Kreise und Geraden an dem zu messenden Werkstück. Wenn Sie dann mit der Maus über eines dieser Messelemente fahren, bekommen Sie mögliche Prüfmerkmale wie Radien, Abstände und Winkel angezeigt. Mit einem Klick bestimmen Sie einfach ein Ausgangselement, mit einem zweiten Klick wählen Sie eines der vorgeschlagenen Prüfelemente – ganz intuitiv, direkt am Objekt. Der Messwert erscheint nun ebenfalls an Ort und Stelle am Bemaßungspfeil. So erhalten Sie alle gewünschten Maße eines unbekanntes Prüfteils.

inspect: Die Messe Control steht vor der Tür. Was wird Zeiss bezüglich der O-Select und darüber hinaus den Besuchern vorstellen?

A. Grzesiak: Auf dem Messestand wird u.a. die Messfelderweiterung für die O-Select zu sehen sein, die ja auch auf der Wunschliste von Beichler + Grünenwald steht. Und wir zeigen, welche neuen, erweiterten Protokollvorlagen in Zeiss PiWeb, wie etwa das Prozessprotokoll, möglich sind. Dieses liefert beispielsweise statistische Informationen für jedes einzelne Prüfmerkmal und schlägt sogar Korrekturwerte vor. Mit dem neuen Tabellenprotokoll haben Messtechniker den Messwerteverlauf immer im Blick. Und zwar wie gewohnt sehr anwenderfreundlich – kritische Prüfmerkmale fallen durch farbliche Kodierungen sofort auf. Und natürlich wird sich auch in diesem Jahr auf unserem Messestand wieder sehr viel um das Thema Industrie 4.0 drehen. Das heißt, wir werden zeigen, wie unsere Messsysteme die Unternehmen dabei unterstützen, ihre gesamten Prozesse zu optimieren – im Messraum wie auch in der Fertigung.

eine Kühltruhe und vermisst es erneut. Weil die Temperatur in Teilen des Kunststoffes nun unter den 19°C liegt, bei denen der Gefüge-sprung stattfindet, ist das eigentlich 117 mm lange Teil in der kurzen Zeit schon um einen halben Millimeter geschrumpft. Die Software zeigt die Abweichungen in einer Liste an und warnt mit farbigen Markern, dass hier die Toleranzgrenzen überschritten wurden.

Der gewaltige Fortschritt, den die Anschaffung der Zeiss O-Select für Beichler + Grünenwald brachte, liegt weniger in ihrer erstaunlichen Präzision als vielmehr in ihrer intuitiven Bedienung und der blitzschnellen Messung. „Ich könnte dieses Teil so wie früher auch mit einem Messschieber messen und würde ungefähr die gleichen Ergebnisse bekommen“, sagt Batinic, „aber das würde 20 Minuten dauern und vielleicht würde ich dabei einen Fehler machen.“ Gab die Fertigung früher wegen des Zeitaufwands nur kleine Stichproben in die Qualitätskontrolle, sind es heute viel mehr Teile. „Wir messen häufiger und damit ist das Qualitätsniveau insgesamt gestiegen“, so Batinic weiter.

Partner auf Augenhöhe

Im Laufe seines Arbeitslebens hat Markus Woelky schon einige Messgeräte verschiedener Hersteller ausprobiert. „Aber mit keiner Firma arbeite ich so unkompliziert zusammen wie mit Zeiss IMT“, lobt er. Während es manchen Wettbewerbern nur ums Verkaufen gehe, sei Zeiss ein echter Partner. Falle eine Maschine aus, sei der Kundendienst in kürzester Zeit vor Ort und halte, wenn nötig, sogar ein Ersatzgerät bereit, die Geräte dürfe man leihweise auch ausprobieren.

Und so steht als nächstes wieder ein Produkt aus Oberkochen auf der Wunschliste. Die neue O-Select wird eine spezielle Beleuchtung haben, die Reflexionen auf dem Kunststoff verhindert. Außerdem einen verfahrenen Tisch, damit lassen sich größere Bauteile oder mehrere auf einmal messen. Auch dann werden nicht alle Teile aus der Werkstatt von Beichler + Grünenwald auf die neue Maschine passen. Das größte PTFE-Teil, das in Löchgau jemals gefertigt wurde, war ein Dichtring für ein Kraftwerk: Sein Durchmesser betrug 10 m.

Autor
Bernd Müller, Storymaker, Tübingen

Kontakt
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH,
Oberkochen
Tel.: +49 7364 20 6336
info.metrology.de@zeiss.com
www.zeiss.de/messtechnik/

Weitere Informationen
Control: Halle 4, Stand 4202

WELTVERBESSERER



Die mvBlueSIRIUS revolutioniert die Welt der klassischen 3D-Anwendung in der industriellen Bildverarbeitung. Komplexe Applikationen, die prädestiniert für 3D-Lösungen sind, wie im Recyclingprozess, lassen sich mit dem Multi-Stereo-Kamerasystem elegant und rentabel realisieren.

Innovative Ideen, wie 6D-Technologie, Autokalibration, Farberkennung etc. machen die mvBlueSIRIUS zu einem hocheffizienten Kamerasystem. Aktuelles zu effizienter 3D-Technologie auf: www.mv-weltverbesserer.de

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



Bildverarbeitungsmärkte in Europa haben ihre Besonderheiten

Country Reports der EMVA offenbaren heterogene Marktstrukturen in den einzelnen Ländern



© Tanja Bagusat - Fotolia.com

Bildverarbeitung hat in den nationalen europäischen Märkten teilweise völlig unterschiedliche Ausprägungen. Die European Machine Vision Association (EMVA) trägt dieser inhomogenen Bildverarbeitungslandschaft in Europa Rechnung und erstellt eine Serie sogenannter Country Reports, um diese Marktcharakteristika in den einzelnen Ländern aufzuzeigen.

Die industrielle Bildverarbeitung als Querschnittstechnologie hat die unterschiedlichsten Anwendungsfelder und wird in den verschiedensten Kundenbranchen geschätzt, was die Bildverarbeitungsindustrie sehr heterogen macht. Meist wird also von der Industrie als Ganzes oder ihren Abnehmerbranchen gesprochen. Dabei werden jedoch die geographischen Besonderheiten übersehen.

Die Faktoren, welche die individuelle Marktstruktur beeinflussen sind vielfältig und umfassen etwa die Branchen und Dienstleistungen, die eine dominierende Abnehmerrolle spielen, das Organisationsniveau der Bildverarbeitungsakteure und die Intensität der Forschungsaktivitäten in einem Land. Jede Ausgabe der EMVA Country Reports beinhaltet aus diesem Grund sämtliche Bildverarbeitungsaktivitäten in dem betreffenden Land. Ergänzt werden

„Jede Ausgabe der EMVA Country Reports beinhaltet aus diesem Grund sämtliche Bildverarbeitungsaktivitäten in dem betreffenden Land.“

die umfassenden Marktbeschreibungen durch eine Liste aller identifizierten Maschine Vision Player mit Sitz im jeweiligen Land. Derzeit existieren bereits Länderreports für Österreich, Italien, Irland, Liechtenstein, die Schweiz und das Vereinigte Königreich.

Industrie, Produktion und Automatisierung

Grundlage einer Marktstruktur ist die gesamtwirtschaftliche Aufstellung eines Landes. Hier präsentieren sich die europäischen Märkte recht heterogen. Selbst innerhalb eines Landes herrschen teils deutliche Unterschiede. So ist etwa die italienische Wirtschaft durch ein Nord-Süd-Gefälle gekennzeichnet, wobei der Norden des Landes der vorherrschende industrielle Treiber mit einem starken Fokus auf Maschinenbau und Automatisierung ist. Insgesamt verfügt Italien über eine sehr solide OEM- und KMU-Struktur, die häufig mit der in Deutschland verglichen wird. Im Vereinigten Königreich hingegen ist die industrielle Produktion längst nicht mehr das Rückgrat der Volkswirtschaft. Stattdessen nimmt Großbritannien eine führende Rolle in neuen Industrien wie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Sicherheit und Überwachung, Life Sciences und Finanzdienstleistungen ein. Die Schweizer Industrie ist stark exportorientiert und dominiert von der chemischen und pharmazeutischen Industrie, den Maschinenbau sowie der Feinmechanik. Die Industrielandschaft Österreichs ist geprägt von einem hoch entwickelten Maschinenbau, bedeutenden Automobilzulieferern und einer Reihe von großen mittelständischen Unternehmen, die in ihrem Segment hochspezialisiert und oft „Hidden Champions“ sind. Irland dagegen hat sich in den letzten zehn Jahren zu einem weltweit anerkannten Kompetenzzentrum für Life Sciences in vielen Disziplinen entwickelt. Diese Kompetenz entwickelte sich insbesondere aus einer Vielzahl von ausländischen Direktinvestitionen. In diesem Umfeld hat sich auf der irischen Insel eine beachtliche Anzahl von Unternehmen auf Automatisierungslösungen spezialisiert.

Markt- und Kundenstruktur der Bildverarbeitung

Im Vereinigten Königreich hat Bildverarbeitung eine lange Tradition. Trotz der lang andauernden De-Industrialisierung in den 1990er und 2000er Jahren existieren einige der Pionierunternehmen bis zum heutigen Tag. Dennoch wird die Versorgung des britischen Marktes aktuell von importierten

Komponenten international agierender Unternehmen dominiert. Neben Vision-Anbietern, die sich auf Lösungen zur Fabrikautomation konzentrieren, hat sich in Großbritannien eine Vielzahl von Unternehmen etabliert, die verschiedene nicht-industrielle Bereiche bedienen, von der Sportanalyse bis zu ITS-, Überwachung und Präzisionslandwirtschaft. Insgesamt hat der EMVA-Bericht einschließlich akademischer und unabhängiger Forschungsinstitute die bemerkenswerte Anzahl von 298 Akteuren in der britischen Bildverarbeitungsindustrie identifiziert. Bezüglich der Abnehmerbranchen sticht im Vereinigten Königreich im industriellen Sektor keine Branche heraus. Bemerkenswert ist aber, dass mindestens die Hälfte des Vision-Umsatzes in Großbritannien in nichtindustriellen Segmenten generiert wird.

Ähnlich wie im Vereinigten Königreich ist auch der italienische Bildverarbeitungsmarkt weitgehend abhängig vom Import von Komponenten, da im Vergleich zur Marktgröße nur wenige Hersteller von Bildverarbeitungs-komponenten in Italien ihren Sitz haben. Insgesamt wurden zusammen mit dem aka-

EMVA MARKET REPORT 2015

MACHINE VISION IN ITALY



demischen Bereich dennoch gut 200 Akteure in der italienischen Vision-Industrie identifiziert. Der starke Maschinenbausektor in Italien macht dies zu einer dominierenden Kundenbranche für Anbieter von Bildverarbeitung. Blickt man nach Irland, so fällt vor allem der Name eines Bildverarbeitungs-

Fortsetzung auf S. 16

NEU

TECHSPEC® RUGGEDIZED OBJEKTIVE DER Cr SERIE

Kompakt & Robust
(Cr = Compact Ruggedized)
Ideal bei Stößen & Vibrationen



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

► Besuchen Sie uns
auf der **CONTROL**
Halle 6, Stand 6510

EO Edmund
75 YEARS OF OPTICS

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

www.edmundoptics.de/ruggedized

„Grundlage einer Marktstruktur ist die gesamtwirtschaftliche Aufstellung eines Landes. Hier präsentieren sich die europäischen Märkte recht heterogen.“

EMVA MARKET REPORT 2016

MACHINE VISION IN UK & IRELAND



Gegründet im Mai 2003 in Barcelona, hat die European Machine Vision Association (EMVA) derzeit gut 100 Mitglieder aus über 20 Nationen. Ihr Ziel ist es, die Entwicklung und den Einsatz von Bildverarbeitungstechnologie zu fördern und die Interessen ihrer Mitglieder zu unterstützen. Dies sind Bildverarbeitungsunternehmen, Forschungseinrichtungen und nationale Verbände der industriellen Bildverarbeitung. Die wichtigsten Arbeitsfelder der EMVA sind: Standardisierung, Statistiken und Marktforschung, die jährliche EMVA Business Conference, neue Konferenzformate wie die Embedded Vision Conference 2017 und das European Machine Vision Forum 2017 und Networking-Events in ganz Europa, sowie europäische Forschungsförderung. Mehr Informationen rund um die EMVA und zur Mitgliedschaft unter www.emva.org.

Nichtmitglieder können die einzelnen Ausgaben der EMVA Country Reports erwerben und erhalten dazu unter info@emva.org weitere Informationen.

anbieters ins Auge: Cognex produziert auf der Insel und bedient von dort aus die europäischen Märkte. Industrielle Kunden von Bildverarbeitungstechnologie in Irland sind praktisch ausschließlich internationale Konzerne, die dort Arzneimittel, Lebensmittel oder andere Produkte herstellen.

Die Bildverarbeitungsindustrie in Österreich ist dagegen eher intransparent, fragmentiert und schwer fassbar. Ein Grund könnte das Fehlen jeglicher Art von Bildverarbeitungs-Lobby im Land sein. Integratoren verlassen sich überwiegend auf Komponenten, die von ausländischen Distributoren ins Land gebracht werden. Daneben sind diejenigen Kunden von Bildverarbeitung dominant im Markt, die ganz klare Vorstellungen von ihren Bedürfnissen entwickelt und als Konsequenz interne Vision-Abteilungen aufgebaut haben. Dazu zählen etwa Voestalpine und Swarovski.

Im Unterschied zum Nachbarland Österreich ist die Schweiz auf internationaler Ebene mit einer Reihe von Herstellern von Bildverarbeitungs-komponenten vertreten. Insgesamt konnten in der Schweizer Bildverarbeitungsbranche gut 80 Akteure identifiziert werden. Davon produzieren mehr als 20 Unternehmen Vision-Komponenten wie Optik, Beleuchtung, Vision-Sensoren und Kameras.

Das Ökosystem der Bildverarbeitung

Alle Faktoren, die der Bildverarbeitungsindustrie in einem Land helfen zu prosperieren bilden zusammen das Ökosystem in einer geographischen Region. Ein Kernelement ist dabei der Organisationsgrad unter den Akteuren in Vision-Verbänden oder Cluster-Organisationen; und dieser Grad variiert stark zwischen den Märkten. Während Österreich keinen nationalen Bildverarbeitungsverband besitzt und in Italien mehrere Versuche zur Gründung eines solchen in der Vergangenheit gescheitert sind, sind etwa die britischen Bildverarbeiter in ihrer nationalen Vereinigung UKIVA recht gut organisiert. In Italien helfen sich die Vision-Unternehmen, indem sie Automatisierungs-Verbänden beitreten, während in der Schweiz in den Branchenverbänden swissT.net und Swissmem jeweils Machine-Vision-Untergruppen existieren.

Im akademischen Bereich ist der Organisationsgrad in den europäischen Märkten tendenziell höher. Eine bemerkenswerte Beobachtung ist, dass die akademische Forschung in den untersuchten europäischen Ländern eine klare Fokussierung auf die

nicht-industrielle „Computer-Vision“ hat und in weit geringerem Maße „klassische“ industrielle Anwendungen adressiert. Computer-Vision-Labore sind jedoch in vielen technischen Forschungseinrichtungen zu finden. Die Interdependenz zwischen akademischer Vision-Forschung und Industrie ist ein weiterer Bereich, in dem starke Unterschiede in Europa auftreten. Im Vereinigten Königreich ist diese Interdependenz nicht sehr hoch und die Eröffnung des Manufacturing Technology Centers (MTC) in Coventry Ende 2011 hatte das Ziel, die Kluft zwischen Wissenschaft und Industrie zu überbrücken. Das National Research Council (CNR) in Italien und das Austrian Institute of Technology (AIT) in Wien haben ähnliche Missionen. In Irland handelt es sich bei der Irish Pattern Recognition and Classification Society (IPRCS) um eine gesamtirische Körperschaft, die in erster Linie akademisch geführt wird, sich aber in jüngerer Zeit für Industrieunternehmen geöffnet hat.

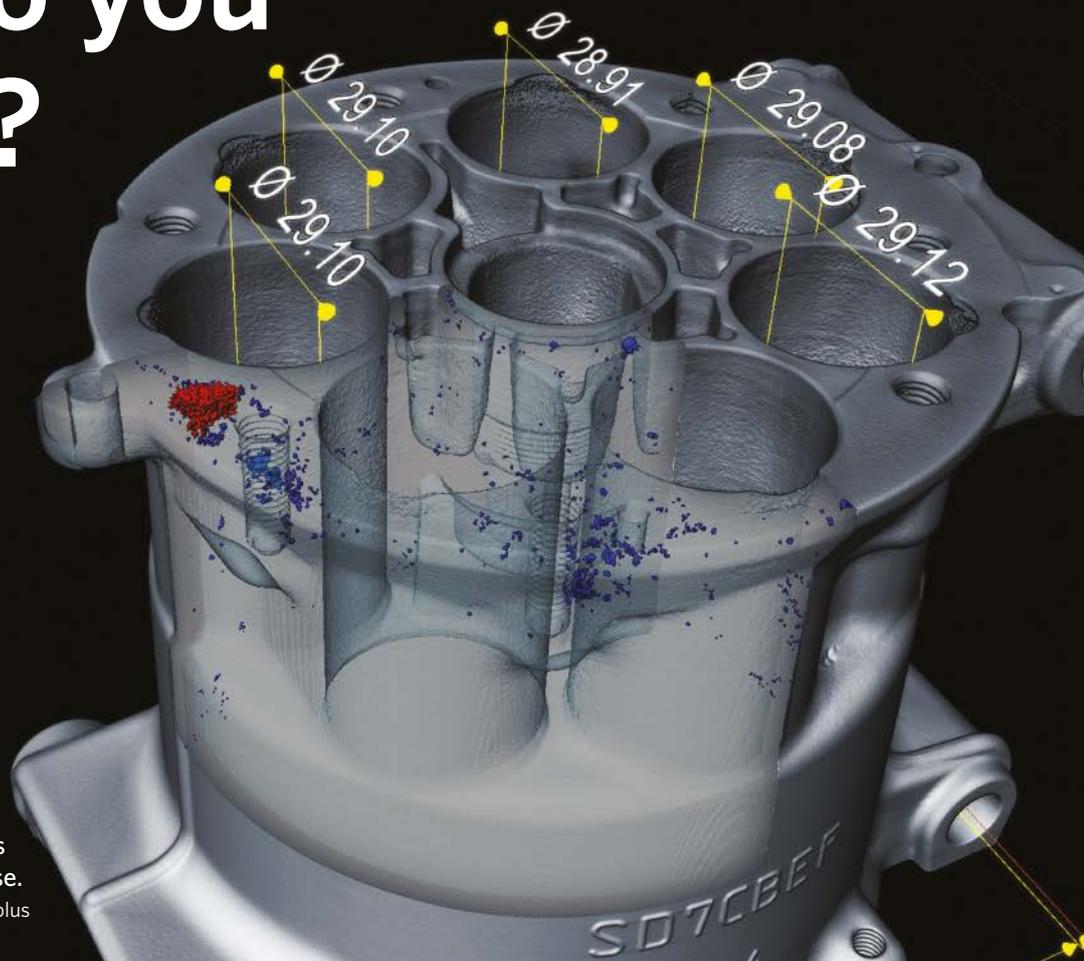
Ausblick

Die europaweiten Bildverarbeitungsmärkte sind weit von einer homogenen Struktur entfernt. Daher lohnt sich ein tieferer Blick in die Struktur der einzelnen geographischen Märkte. In ihrem Bestreben, die Bildverarbeitungslandschaft in Europa abzubilden, setzt die European Machine Vision Association die Serie der EMVA-Länderberichte fort. Die Ausgabe 2017 ist derzeit in Vorbereitung und wird voraussichtlich bis zum Ende des ersten Halbjahres veröffentlicht werden. Dieser neue Country Report wird die durchaus speziellen Merkmale eines weiteren großen europäischen Bildverarbeitungsmarktes herausarbeiten: Frankreich.

Autor
Andreas Breyer, EMVA Director Public Relations & Market Research

Kontakt
 European Machine Vision Association (EMVA),
 Barcelona, Spanien
 Tel.: +34 931 807 060
info@emva.org
www.emva.org

What do you Inspect?



Porositätsanalyse und dimensionelles Messen an einem Kompressorgehäuse.
Daten mit freundlicher Genehmigung von CyXplus

Avizo® für industrielle Inspektion

Software zur digitalen Inspektion und Materialanalyse

Unabhängig davon, welche Komponente oder welches Material Sie prüfen müssen und ob Sie dies mithilfe von Röntgen-, CT- oder mikroskopischen Verfahren tun – Avizo ist die ideale Lösung für die Materialcharakterisierung und Fehlererkennung in verschiedensten Bereichen (z. B. in der additiven Fertigung, Luftfahrt, Automobilindustrie, Gusstechnologie, Elektronik, Lebensmittelproduktion sowie in der Fertigungsbranche allgemein) und für verschiedenste Arten von Materialien (Faserstoffe, poröse Materialien, Metalle und Legierungen, Keramik, Verbundstoffe und Polymere).

Avizo bietet außerdem dimensionelle Messverfahren anhand fortschrittlicher Messtechnologien, umfassende programmierbare und automatisierte analytische Workflows (Rezepte), Berichterstellungs- und Nachverfolgungsfunktionen, Soll/Ist-Vergleichsverfahren durch Integration von CAD-Modellen sowie ein vollständig automatisches Framework zur In-Line-Inspektion.

Besuchen Sie uns auf der Control 2017
Halle 3, Stand 3209

Amira-Avizo.com

 **FEI**
part of Thermo Fisher Scientific



Perspektive

Industrielle Bildverarbeitung

Für ein starkes Europa



Dr. Olaf Munkelt

Geschäftsführer von MVtec Software und Vorsitzender des Vorstands der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung

Euro- und Schuldenkrise, Brexit, Wahlerfolge von Rechtspopulisten, Alleingänge in der Flüchtlingspolitik, protektionistische Strömungen – da kann man schon missmutig werden im postfaktischen Zeitalter. Die Europäische Union, ganz Europa gar, befindet sich in einem permanenten Erregungszustand – nicht erst seit der Euro-Krise, Brexit und dem Flüchtlingsandrang. Weltweit sind protektionistische Tendenzen auf dem Vormarsch, rechtspopulistische Parolen sind salonfähig und scheinen wahlentscheidend zu werden. Was ist nur mit dem „homo sapiens“ los?! Der Blick auf ein paar Fakten lohnt.

Europa – wichtiger Exportmarkt

Geschätzt rund 203 Mrd. € betrug die Produktion von deutschen Maschinen- und Anlagen im Jahr 2016 mit einer Exportquote von rund 77 %, Tendenz: steigend. Für den Maschinenbau ist das EU-Ausland der mit Abstand wichtigste Exportmarkt. Im Jahr 2016 exportierten Maschinenbauer aus Deutschland Güter im Wert von 72,5 Mrd. € in andere EU-Staaten, was 47 % aller Ausfuhren entspricht.

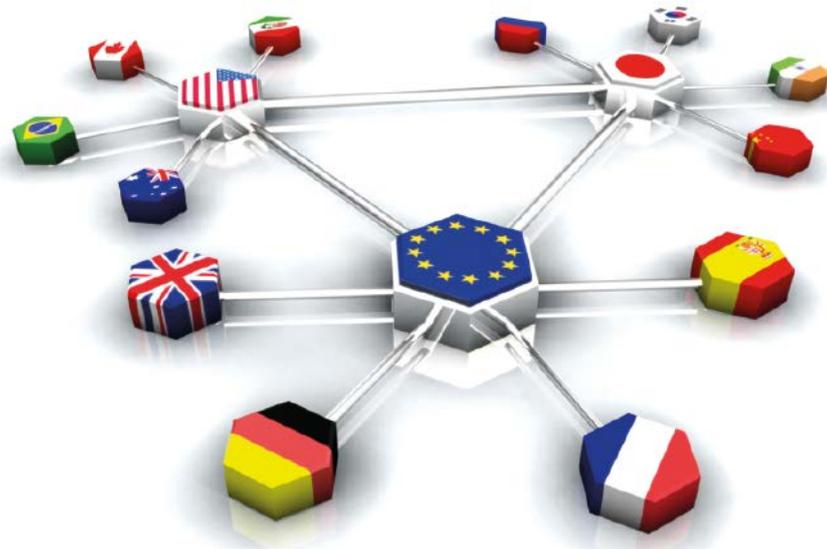
In der Bildverarbeitung ist der Exportanteil mit rund 60 % etwas geringer, doch für

die Branche nicht weniger wichtig. Rund 25 % des Umsatzes wird im europäischen Ausland erzielt.

Mit Sorge sieht der VDMA, dass die EU sich in einer existenziellen Krise befindet. „Ein Zerfall der EU würde die europäische Union im internationalen Wettbewerb weit zurückwerfen. Kein Land in Europa ist groß genug, um im Wettstreit mit Ländern wie China oder den USA allein zu bestehen. Der Binnenmarkt, der Euro und eine gemeinsame Handelspolitik sind die Geschäftsgrundlage der europäischen Wirtschaft“, sagte Thilo Brodtmann, VDMA-Hauptgeschäftsführer unlängst und forderte: Europa verteidigen.

Europa verteidigen? Mehr Europa wagen!

Der VDMA ruft Wirtschaft und Politik dazu auf, sich gemeinsam für eine starke EU einzusetzen. Hierbei muss es aus meiner Sicht darum gehen, für ein besseres Verständnis zu werben, was Europa ausmacht. Sich mit den Werten und Gemeinsamkeiten auseinanderzusetzen, die Unterschiede nicht unter den Tisch zu kehren, sondern zu benennen und offen und fair zu diskutieren. Europa ist heute zuvorderst ein gesellschaftliches



Projekt und diese europäische Gesellschaft umfasst 500 Millionen Menschen. Sehr häufig habe ich bei Reisen nach Übersee die Erfahrung gemacht, dass meinen ausländischen Gastgebern die Bedeutung von Europa erst durch diese Zahl bewusst wurde. Und diese Europäische Union hat in den vergangenen Jahrzehnten vieles erreicht, sie hat den Frieden gesichert und den Wohlstand erhöht.

Ja, es stimmt: Wir müssen das Projekt Europa verteidigen und dafür eintreten, wichtiger noch ist: Wir müssen mehr Europa wagen, Europa als einen Veränderungsprozess begreifen und dabei akzeptieren, wenn nicht alle das Gleiche im gleichen Umfang zur gleichen Zeit wagen wollen. Eine gelebte Demokratie, eine möglichst umfassende politische Union, funktionierende Marktwirtschaft auf der Grundlage eines verständnisvollen Miteinanders: Das ist meine Vorstellung von Europa.

VDMA Industrielle Bildverarbeitung

Der VDMA ist der größte Industrieverband in Europa und hat mehr als 3.200 Mitgliedsfirmen aus der Investitionsgüterindustrie und dem Maschinen- und Anlagenbau. Als Teil des VDMA Fachverbandes Robotik + Automation hat VDMA Industrielle Bildverarbeitung mehr als 115 Mitglieder: Anbieter von Bildverarbeitungssystemen und Komponenten sowie Integratoren. Ziel dieser industriegetriebenen Plattform ist es, die Bildverarbeitungsindustrie durch ein breites Spektrum von Aktivitäten und Dienstleistungen zu unterstützen. Arbeitsschwerpunkte sind statistische Analysen und die jährliche Marktbefragung Industrielle Bildverarbeitung, Marketingaktivitäten, Öffentlichkeitsarbeit, Messepolitik, Standardisierung sowie Networking-Veranstaltungen und Konferenzen. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://ibv.vdma.org>.

Die VDMA-Fachabteilung geht den Weg der Europäisierung seit 2012 konsequent. Bereits 15 der 120 Mitglieder sind von außerhalb Deutschlands; der Vorstand hat sich ebenfalls europäisiert – zum Glück! Die drei nichtdeutschen Kollegen im Vorstand bringen einen ganz anderen Blickwinkel mit, die Diskussion ist lebendiger und aktiver geworden. Wir Bildverarbeiter

können (und wollen) nicht alleine. Gemeinsam erreichen wir definitiv mehr. Die Bildverarbeitungsindustrie erwirtschaftet in Deutschland rund 2 Mrd. € Umsatz und ist damit im Vergleich zu anderen Industrien eine sehr kleine (aber feine) Branche. Doch keiner von uns ist groß und stark genug, um alleine viel zu erreichen. Viel erreicht hingegen haben wir zusammen: sei es beim

Aufbau von Wertschöpfungsketten, dem Etablieren von Kundenbeziehungen, dem Schaffen von Standards, um nur einige Beispiele zu benennen. Und es liegen noch weitere Aufgaben vor uns, wie z. B. die Rolle der Bildverarbeitung in der Fabrik der Zukunft aktiv zu gestalten – das geht nur miteinander. Von daher sage ich: Mehr Europa wagen! <http://ibv.vdma.org>

 **Baumer**
Passion for Sensors

Vitamin C für Ihre Anwendung.

Die leistungsstarke CX-Serie mit neuester CMOS-Sensortechnologie bis zu 12 MP.



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

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



Hochauflösend und anpassungsfähig

Erstmusterprüfung mit einer USB 3.0 Industriekamera



Die korrekte Anordnung der richtigen Bauteile ist bei der Oberflächenmontage von Elektronikplatinen das A und O. Neueste USB-3.0-Kamera-Technologie ermöglicht dem Leiterplattenbestücker Norcott Technologies eine automatisierte Erstmuster-Überprüfung.

Die Erstmusterprüfung ist einer der wichtigsten Schritte bei der Oberflächenmontage von Leiterplatten (surface mount technology, SMT), denn durch sie kann abschließend geprüft werden, ob sich die richtige Komponente in der richtigen Position auf der Platine befindet, bevor diese zum Lötten freigegeben wird. Durch die Prüfung wird sichergestellt, dass das Endprodukt bei normaler Fertigung dem vom Kunden vorgegebenen Prozess entspricht.

Die Erstmusterprüfung ist im Grunde ein manueller Prüfprozess, doch bei Leiterplatten mit hunderten Komponenten ist es überaus zeitaufwendig, mühsam und fehleranfällig, jedes Bauteil mit dem menschlichen Auge zu kontrollieren und mit der Stückliste des Kunden zu vergleichen. Durch eine Automatisierung dieses Prozesses mittels Bildverarbeitungstechnologie lässt sich das Vorhandensein, die Positionierung und die Identität von SMT-Komponenten direkt anhand der Stückliste überprüfen. Dies spart Zeit und erhöht die Präzision. Im SMT Setup & Quality Department von Norcott ist dies ein entscheidender Aspekt, und da die Prüfung vor dem Reflow erfolgt, ist sie zerstörungsfrei, was die Effizienz der Abteilung und die Erfolgsquote beim ersten Durchlauf erhöht.

Mit seinen drei unabhängigen Oberflächenmontage-Linien verfügt das Unternehmen über eine flexible Fertigungsstätte, die einen schnellen Prototypenbau ermöglicht und zugleich den Anforderungen größerer, regelmäßiger Produktionsaufträge gerecht wird. Grundsätzlich kann jede Kombination von Oberflächen- (SMT) und Durchsteckmontage (PTH) durchgeführt werden:

- einseitige SMT,
- beidseitige SMT,
- einseitige SMT und PTH,
- beidseitige SMT und PTH,
- beidseitige SMT und beidseitige PTH.

Eine neue flexible Lösung

Der britische Technologiedienstleister entwickelte sein erstes visuelles Prüfsystem FAI XY vor etwa acht Jahren, doch als die verwendete Hard- und Software veraltet war, wurde ein

„Die Erstmusterprüfung ist einer der wichtigsten Schritte bei der Oberflächenmontage von Leiterplatten.“

neues System benötigt. Für das neue System wurde die hochauflösende USB-3.0-Farbkamera IDS UI-3580CP mit 5 Megapixeln und hochwertiger Optik ausgewählt. Diese ist auf einer motorgesteuerten XY-Plattform montiert, wodurch Erstmusterprüfungen in starker Vergrößerung ermöglicht werden.

Das System verwendet eine selbst entwickelte wpf.net-Software, die eine Integration in die umfangreiche Komponentendatenbank und das Repository von Norcott gestattet. Die UI-3580CP verbindet sich mit der genannten wpf.net-Anwendungssoftware. Die Verbindung erfolgt über die uEye-API, die Bestandteil des im Lieferumfang aller



Norcott Technologies prüft seine Erstmuster-Leiterplatten mit einem automatisierten Prüfsystem mit integrierter USB-3.0-Kamera.

IDS-Kameras enthaltenen IDS Software Development Kit (SDK) ist.

Die zu prüfenden Leiterplatten werden mit den Bauteilen bestückt und diese werden mittels Lötpaste in der richtigen Position gehalten. Das System verfügt über eine Reihe von Funktionen, mit deren Hilfe sich

rasch die kundenspezifischen Stücklisten laden lassen, in denen die zu verwendenden Teile oder Komponenten und deren vom Kunden vorgegebene Anordnung auf der Leiterplatte aufgeführt sind. Beim Aufrufen jeder einzelnen Komponente in der Stücklis-

Fortsetzung auf S. 22

[Lyncée Tec 3D-Profilometer]

Konkurrenzlos schnell

Echtzeit 3D-Interferometrie in der Produktionsumgebung



- Digitale Holographische Mikroskopie (DHM®)
- On-Flight / In-Line Einsatz
- An Luft, in Flüssigkeiten, im Vakuum
- 3D- und 4D-Topographien
- Kein vertikales Scannen / Sub-Nanometer-Auflösung
- Ultraschnell: bis zu 1.000 fps
- Hoher Durchsatz (Messraten bis zu 100 Hz)
- Dynamische Untersuchung von MEMS
- Unempfindlich gegenüber Schwingungen und Vibrationen



Schaefer Technologie GmbH
Robert-Bosch-Strasse 31 · D-63225 Langen · Germany
Phone +49 (0)6103-30098-0 · Fax +49 (0)6103-30098-29
info@schaefer-tec.com · www.schaefer-tec.com



Die USB-3.0-Farbkamera IDS UI-3580CP verfügt über eine Auflösung von 5 Megapixeln und ist mit hochwertiger Optik ausgestattet.

te bewegt sich die Kamera automatisch an die zu prüfende Stelle. Einrichten ist nicht erforderlich – das System ist nach dem Start innerhalb von zwei Minuten einsatzbereit.

Das Kamerasystem erzeugt ein quadratisches Sichtfeld von 50 mm Seitenlänge. Darin werden die SMT-Komponente, die Platine und die Lötpaste in einer Auflösung gezeigt, in der selbst 0201-Komponenten (0201 = Code für die Baugröße) dargestellt werden. Für eine stärkere Vergrößerung ist eine Zoomfunktion vorhanden. Die erwähnte Software ermöglicht die Anzeige zahlreicher Informationen in Echtzeit, sodass jede Komponente visuell auf Vorhandensein, Positionierung, Ausrichtung, Teilemarkierung, Polarität und viele andere Parameter geprüft werden kann.

Leiterplatten, die die Prüfung bestehen, werden zum Lötén weitergeleitet. Bei Diskrepanzen zwischen Platine und Stückliste kann die Software eine hochauflösende Kopie des Komponentenbildes in einem Ordner speichern, auf den das Norcott-Technikerteam zur weiteren Überprüfung Zugriff hat.

Fortschrittliche Kameratechnologie

Die kompakte USB-3.0-Kamera UI-3580CP Rev. 2 misst nur 29 x 29 x 29 mm und verfügt über ein robustes, aber dennoch leichtes Magnesiumgehäuse. Sie ist ausgestattet mit dem 4,92-Megapixel-CMOS-Farbsensor MT9P006STC von ON Semiconductor. Dieser einen halben Zoll große Sensor bietet eine Auflösung von 2.560 x 1.920 Pixeln sowie einen Rolling- und Global-Start-Shutter. Das heißt, er kann sowohl bewegte Bilder als auch Standbilder aufnehmen. Dank der innovativen Pixeltechnologie A-Pix ist der Sensor extrem lichtempfindlich. Dadurch ist die Kamera besonders für Aufgaben geeignet, bei denen es auf höchste Präzision in der Farbwiedergabe und kristallklare Bildqualität ankommt.

Die Pixeltechnologie A-Pix basiert auf Lichtbündelung mittels eines Lichtleiters, der das vom Farbfilter einfallende Licht gebündelt auf die Oberfläche der Fotodiode weiterleitet. Durch Struktur- und Prozessverbesserungen in der Pixeltechnologie konnte die Empfindlichkeit des Sensors

„Die Kamera ist besonders für Aufgaben geeignet, bei denen es auf höchste Präzision in der Farbwiedergabe und kristallklare Bildqualität ankommt.“

insbesondere im Rot- und Grünbereich gegenüber der früheren Version des Sensors um bis zu 30 % gesteigert werden. Mit den von ihnen erzeugten scharfen und rauscharmen Bildern eignen sich diese Sensoren ideal für industrielle Prüfaufgaben. Mit Hilfe der Funktion „Area of Interest“ (AOI) ist eine Bildverarbeitung in Full-HD-Auflösung möglich. Größerer Kontrast lässt sich durch Verwendung der Binning-Funktion erzielen, und Schnellvorschau-Bilder sind durch eine Unterabtastung des Sensors abrufbar. Durch den integrierten 128-MB-Bildpuffer eignet sich die Kamera bestens in Konstellationen mit mehreren Kameras.

Zudem verfügt die Kamera über einen Standby-Modus, in dem der Energiebedarf auf ein Minimum reduziert wird. Sie wird mit dem vielseitigen IDS SDK geliefert. Dieses Software-Entwicklungssystem enthält Treiber und Schnittstellen (DirectShow, Twain, ActiveX und GenICam) und ist bei allen IDS-Kameramodellen identisch. Es unterstützt die gängigsten Bildverarbeitungsbibliotheken wie Halcon, Labview, Neurocheck und viele andere mehr. Die neueste Version des SDK ist für Windows 7, 8 und 10, und auch für Linux und Linux Embedded erhältlich. Da das SDK für alle Kameras von IDS identisch ist, besteht bei sich ändernden Erfordernissen die Möglichkeit eines nahtlosen Umstiegs auf ein anderes Modell. Die USB-3-Schnittstelle ist dank ihrer Plug-and-Play-Konnektivität und ihrer schnellen Datenübertragung mit bis zu 420 MB/s sehr beliebt.

Viele diese Faktoren spielten bei der Entscheidung von Norcott für Kameras von IDS eine maßgebliche Rolle. Wichtig war die Tatsache, dass die Kamera die für die Prüfung benötigte Bildqualität liefert und aufgrund der USB-3.0-Standardschnittstelle zukunftsfähig ist. Schließlich konnte über die API eine direkte Verbindung zur Norcott Software hergestellt werden.

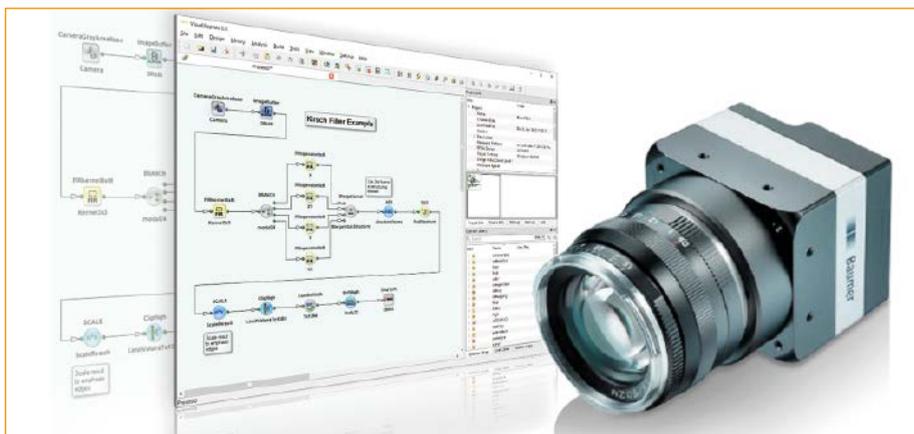
Autor
Oliver Senghaas, Marketingleiter

Kontakt
IDS Imaging Development Systems GmbH, Obersulm
o.senghaas@ids-imaging.de
www.ids-imaging.de

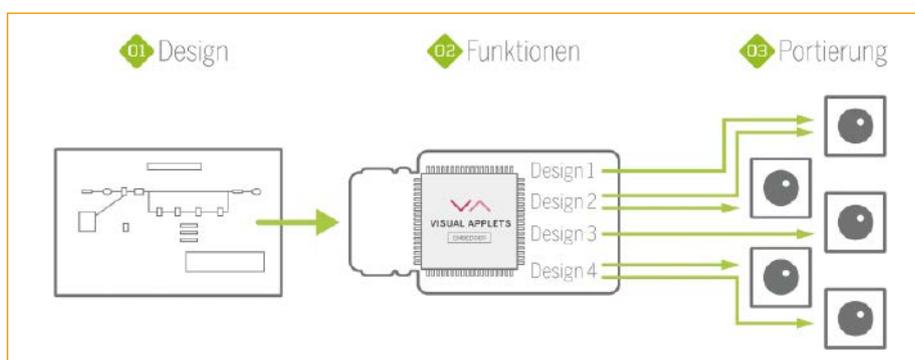
Weitere Informationen
Norcott Technologies Limited, Widnes, England
www.norcott.co.uk



Das Kamerasystem erzeugt ein quadratisches Sichtfeld und zeigt darin SMT-Komponente, Platine und Lötpaste.



FPGAs und SoCs individuell programmierbar



VisualApplets Embedder, integriert in FPGA-Geräte wie Kameras und Sensoren

Mit VisualApplets Embedder präsentiert Silicon Software eine einfach und einmalig in Bildverarbeitungsgeräte wie Kameras und Vision-Sensoren zu integrierende Hardwarelösung. Die FPGAs (Field-Programmable Gate Array) der Geräte sind dadurch mit der grafischen Entwicklungsumgebung VisualApplets frei programmierbar, um individuelle Bildverarbeitungs-Anwendungen beliebig oft zu realisieren und auf weitere Geräte zu portieren. Über die FPGA-Programmierung direkt im Gerät lassen sich Teile der Bildvorverarbeitung bereits dort effizient ausführen, was die Datenmenge und Systemkosten reduziert. Neue Anwendungen wie etwa im Industrie 4.0-Umfeld und Märkte sind adressierbar.

Embedded Vision ist eines der am häufigsten genannten Schlagworte für Zukunftsmärkte in der Bildverarbeitung. Das Embedded -Konzept von Silicon Software versetzt Hersteller in die Lage, selbstständig auf dem FPGA von Bildverarbeitungsgeräten eine Kompatibilitätsschicht einzurichten. Dadurch können sie ein Gerät als offene Plattform flexibel, projektbezogen und beliebig oft grafisch programmieren, ohne Einsatz einer Hardware-Beschreibungssprache. Mit VisualApplets lassen sich über Datenfluss-

Diagramme selbst komplexe Echtzeit-Anwendungen für Bildverarbeitung und Bildvorverarbeitung sowie Datensignale erstellen. Dies ist nun über Framegrabber hinaus auch auf beliebigen mit einem FPGA ausgestatteten Bildverarbeitungsgeräten möglich.

Die Integrationsumgebung VisualApplets Embedder ist eine Extension von VisualApplets. Sie erlaubt es Herstellern von Bildverarbeitungsgeräten, nach der einmaligen Implementierung beliebig viele Anwendungen zu entwickeln, diese auf weitere Geräte zu übertragen und ihren Kunden die Entwicklung eigener Anwendungen zu eröffnen. Hersteller erschließen sich neue Märkte, können ihre Bildverarbeitungs-Anwendungen zeitnah an neue Anwender- und Marktbedürfnisse anpassen und komplette Produktlinien in kurzer Zeit umsetzen. Anwender erhalten die Möglichkeit, die erworbenen Geräte selbst zu programmieren, was ihnen ein Höchstmaß an Investitionssicherheit gewährleistet.

Bildverarbeitungsgeräte werden fit für Industrie 4.0

Mit der neuen Hardwarelösung erhalten Hersteller von Kameras und Vision-Sensoren

eine einfach zu implementierende Lösung, um FPGA-Bildverarbeitung in Echtzeit auf ihren Hardware Plattformen zu integrieren. Anwender können so Aufgaben effizient selbst lösen, die bisher kundenspezifischen Entwicklungen vorbehalten waren.

Die Bildverarbeitung entwickelt sich stark in Richtung dezentrale, intelligente Kameras und Vision-Sensoren, die in ein Netzwerk integriert sind. Mit der Nutzung von eingebetteten Prozessortechnologien lassen sich diese Anforderungen abbilden. VisualApplets Embedder konzentriert sich im Wesentlichen auf FPGA-Technologien, kann aber auch auf System-on-a-Chip-Lösungen (SoC) wie z.B. Zynq-Architekturen (FPGA und ARM-Cores) eingesetzt werden. Die Bildverarbeitungsbranche profitiert direkt durch schnellere Entwicklung leistungsstarker Komponenten im Bereich Embedded Vision.

<https://silicon.software>



Fußgänger im Blick

Ein Beispiel für Personenerkennung mit einem kamerabasierten Embedded-System

Embedded-Systeme sind wegen ihrer Größe und Effizienz für viele Bereiche interessant. Bei kamera-basierten Systemen, in denen viele Daten parallel verarbeitet werden müssen, sind Lösungen mit Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) beliebt, da diese bei geringen Kosten hocheffizient sind. Neue Methoden der High-Level Synthese (HLS) versprechen eine noch kostengünstigere Entwicklung mit FPGAs und erhöhen somit zusätzlich die Attraktivität dieser Systeme.

In Ausgabe 1/2017 der *inspect* wurde beschrieben, wie eine Integration eines Basler Dart Kameramoduls mit BCON für LVDS-Schnittstelle in ein Embedded-System vorgenommen werden kann und welche Vorteile sich hierdurch ergeben. Davon ausgehend stellt sich die Frage, welche weiteren Aspekte zu betrachten sind, um eine Applikation für ein kamerabasiertes Embedded-System zu erstellen. Am Beispiel einer exemplarischen Fußgängererkennung mittels HLS auf einem FPGA lässt sich dies aufzeigen.

Für bildverarbeitende Systeme sind meist strenge Echtzeitanforderungen zu erfüllen, um einen flüssigen Video-Stream zu erzeugen oder sofortige Reaktionen einleiten zu können. Um solchen Bedingungen gerecht zu werden und nicht die hohen Kosten von dedizierter Hardware aufbringen zu müssen, sind FPGAs eine effiziente und günstige Lösung.

Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs)

FPGAs sind frei konfigurierbare Integrierte Schaltungen (IC). Für eine Konfiguration eines FPGAs werden nicht die zeitlichen Abläufe wie bei der Programmierung von Mikrocontrollern oder CPUs beschrieben, sondern die interne Verdrahtung des FPGAs und der Zusammenschluss der internen Logik-elemente zueinander. Durch die Bauweise können mit FPGAs stark parallele Strukturen erzeugt werden, welche in der Bildverarbeitung optimal genutzt werden können.

Zur Konfiguration eines FPGAs wird heute üblicherweise eine Hardware Description Language (HDL) verwendet, welche auf einem niedrigen Abstraktionsniveau die Eigenschaft der Hardware beschreibt. In einem direkten Vergleich zu Hochsprachen wie C oder C++ ist jedoch durch die hardwarenahe Beschreibung ein erhöhter Entwicklungsaufwand für die gleiche Applikation notwendig. Um diese Entwicklungs-

„Ein weit verbreiteter Algorithmus zur Personenerkennung ist der Histogram of Oriented Gradients.“

zeit zu verkürzen, bieten einige FPGA-Hersteller wie Intel und Xilinx Möglichkeiten zur High-Level Synthese an. Durch diese Methode versprechen die FPGA-Hersteller eine deutlich kürzere Zeit bis zur Markteinführung („time-to-market“), bei leicht erhöhten Ressourcenbedarf und gleichbleibender Rechenleistung. Die HLS-Tools sowohl von Intel als auch von Xilinx unterstützen den OpenCL-Standard.

Open Computing Language (OpenCL)

OpenCL ist ein offener Standard für plattformübergreifende, parallele Applikationen auf heterogenen Systemen. Mittlerweile unterstützen viele Hersteller verschiedenster Hardware den Standard, und somit kann der gleiche Code auf GPUs, CPUs,

– der Host kann mehrere verwalten und auch sein eigenes Device sein – bevor er den Devices die jeweiligen Kernel zuweist. Ein Kernel beinhaltet die Logik der Applikation und wird mit OpenCL C beschrieben, einer Programmiersprache, die auf dem C99-Standard basiert. Wurde ein Device konfiguriert bzw. programmiert, kann der Host den Kernel auf dem Device starten, und somit wird die Logik der Applikation auf dem Device ausgeführt.

Soll ein OpenCL-Kernel für ein FPGA synthetisiert werden, ist zusätzlich zu dem Kernel-Code noch ein Board Support Package (BSP) notwendig. Das BSP enthält Board-spezifische Informationen wie die Ein- und Ausgänge eines Systems oder die vorhandenen Ressourcen. Viele BSPs werden von Distributoren oder FPGA-Herstellern bereitgestellt. Ein BSP muss aber gegebenenfalls weiter angepasst werden, wenn anwendungsspezifische Schnittstellen hinzukommen. Mittels eines Offline-Compilers kann aus dem BSP und dem OpenCL-Kernel ein Bitstream generiert werden, der direkt auf das Board gespielt werden kann und das FPGA konfiguriert.

Wurde erfolgreich ein Kamera-Stream in dem BSP erzeugt und eine erste Datenübertragung mittels OpenCL hergestellt, kann anschließend auf den Bild-daten die gewünschte Verarbeitung stattfinden, beispielsweise eine Fußgängererkennung.

Histogram of Oriented Gradients (HOG)

Ein weit verbreiteter Algorithmus zur Personenerkennung ist der Histogram of Oriented Gradients, erstmals veröffentlicht von N. Dalal und B. Triggs. Der Algorithmus basiert darauf, Merkmale (Features) aus dem Bild zu extrahieren und diese anschließend zu klassifizieren. In unserem Anwendungsfall

Fortsetzung auf S. 26



Gleitendes Detection Window in unterschiedlicher Skalierung und Position

DSPs, FPGAs, etc. ausgeführt werden. Eine OpenCL-Applikation besteht immer aus zwei Teilen, dem Host-Teil und dem oder den Teilen, die auf den Geräten („devices“) laufen. Der Host ist in der Regel eine CPU, auf der eine gängige C- oder C++-Applikation ausgeführt wird. In dieser Applikation werden die OpenCL-spezifischen Schnittstellen konfiguriert und die Parameter der späteren Berechnungen gesetzt. Der Host ermittelt zuerst die Anzahl an verfügbaren Devices

3 Megapixel Lenses

JC3M2 SERIES
2/3" 3 Megapixel

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

NEW

- > High Transmission from Visible to NIR Wavelength
- > Good Optical Performance from Close Distance to Infinity
- > Low Distortion & Excellent Corner Brightness

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

EXO Tracer Series

Lens Control meets Image Quality

12 MP
9 FPS

new

GIGEVISION

EXO Tracer: Full control of zoom, focus and aperture.

- > Resolution: 12 MP @ 9 fps
- > 72 dB Dynamic Range
- > MFT lens control, supported by NI Vision Builder, Cognex VisionPro, MERLIC and many more
- > GenICam Transport Layer

www.svs-vistek.com

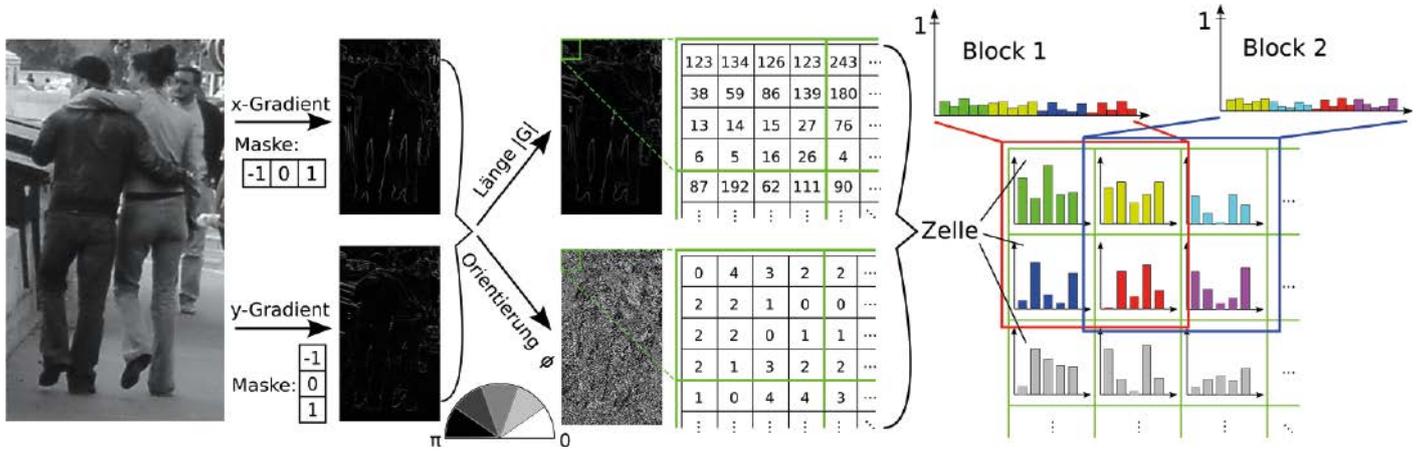


09.-12. MAI 2017
STUTTGART
Halle 6,
Stand 6012

SVS-Vistek GmbH / Germany
+49 (0)8152 9985-0
info@svs-vistek.com

Scale your vision.

„Für Neulinge in dem Bereich der FPGAs ist HLS ein guter Einstieg, da aufgrund der höheren Abstraktion weniger Fehler gemacht werden können.“



Funktionsweise des HOG-Algorithmus mit fünf Binnings und 4x4 großen Zellen

wird der HOG für eine Personendetektion benutzt, kann jedoch durch Anpassung der Klassifizierung für beliebige Objekte eingesetzt werden. Der Algorithmus arbeitet mit einem gleitenden Detection Window (DW), welches an jeder Stelle des Bildes überprüft, ob sich dort das gesuchte Objekt befindet. Wurde ein Bildbereich klassifiziert, wird das DW pixelweise über das Bild geschoben und somit iterativ das gesamte Bild klassifiziert. Sieht man von der Klassifikation ab, werden vier Schritte in der Applikation durchlaufen.

In einem ersten Schritt wird das Detektionsfenster skaliert, um eine Skalierungsinvarianz zu erzeugen. Hierüber kann zudem die gesuchte Objektgröße eingeschränkt bzw. eingestellt werden. In dem nächsten Schritt werden die Gradienten durch eine einfache $[-1 ; 0 ; 1]^{(T)}$ -Maske in x- und y-Richtung des DWs bestimmt. Für die anschließende Histogrammbildung werden die Länge und die quantisierte Orientierung

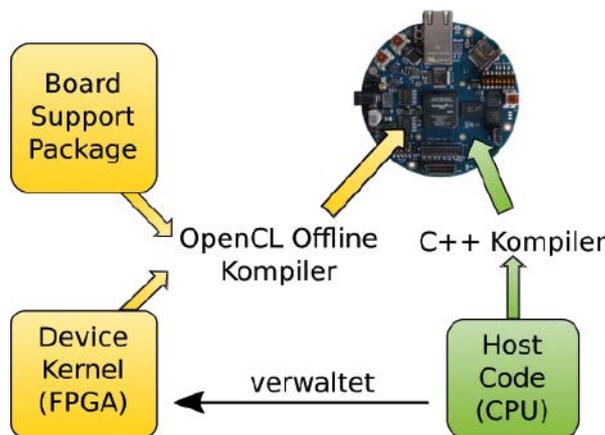
der Gradienten ermittelt. Zur Bestimmung der quantisierten Orientierung wird der vorzeichenlose Winkel eines Gradienten in eine von acht Klassen (Binnings) eingeteilt. Anschließend werden sogenannte „Zellen“ gebildet. Eine Zelle stellt ein Histogramm dar und besteht aus 8x8 Pixeln bzw. Gradienten. Innerhalb einer Zelle werden die Längen der Gradienten in ihrem zugehörigen Binning akkumuliert. Ein Binning entspricht in einem Histogramm einer Spalte auf der y-Achse, der Betrag eines Binnings ist über die Länge der zugehörigen Gradienten gegeben.

In dem letzten Schritt vor der Klassifizierung werden 2x2 Zellen zu räumlich überlappenden „Blöcken“ normiert. Die Normierung wird durchgeführt, um Helligkeitsunterschiede innerhalb eines DWs auszugleichen. Die entstandenen Blöcke ergeben das endgültige Bildmerkmal, aus welchem ein Klassifikator (z. B. eine Support Vector Machine (SVM))

ermitteln kann, ob sich in dem DW eine Person befindet.

Fazit

Für Neulinge in dem Bereich der FPGAs ist HLS ein guter Einstieg, da aufgrund der höheren Abstraktion weniger Fehler gemacht werden können. Auch wenn der Ressourcenbedarf noch in den meisten Fällen deutlich höher liegt als bei einem vergleichbaren HDL-Modell, so wird an den HLS-Tools kontinuierlich weitergearbeitet, und daher ist die Entwicklung der HLS-Tools mit Sicherheit spannend zu verfolgen. Schon jetzt können HLS-Tools bei einfachen Funktionen mit HDL-Designs mithalten und sind auch für Rapid Prototyping sicherlich zu empfehlen. In detailreichen Anwendungen, in denen möglichst wenige Ressourcen die maximale Rechenleistung erzielen sollen, ist jedoch eine HDL-Implementierung noch zu bevorzugen.



Benötigte Elemente für eine OpenCL High-Level Synthese

Autor
 Christoph Wacker, M.Sc., Software Engineer

Kontakt
 Dream Chip Technologies GmbH, Garbsen
 Tel.: +49 5131 90805 0
 info@dreamchip.de
 www.dreamchip.de



Das Anlagenmodul für die Qualitätskontrolle besteht aus vier parallelen Linien mit versetzt angeordneten Bildverarbeitungsstationen.

Hightech für die dichte Dose

Bildverarbeitung sorgt für fehlerfreie Aluminiumbehälter

Die Schweizer Leuthold Mechanik (HLM) baut Anlagen zur Herstellung von Aluminiumbehältern, die u.a. zur Verpackung von Tiernahrung und Lebensmitteln verwendet werden. Kernelement der Qualitätssicherung ist dabei Bildverarbeitung.

Unablässig 120 Mal pro Minute hebt und senkt sich im Dreischichtbetrieb der Stößel der Presse im Kompetenz-Center der HLM und spuckt nach jedem Hub vier fertige Pet-Food-Behälter aus. Eine solche Anlage produziert somit pro Minute 480 hochwertige Behälter aus Aluminium, in welche später Tiernahrung abgefüllt wird.

Für die Verwendung von Aluminium als Material für solche Behälter gibt es mehrere Gründe: Zum einen ist dieses Material gasdicht, wodurch sich der Inhalt viel länger lagern lässt. Zudem kann Aluminium recycelt werden und ist dadurch nachhaltiger als Plastik, das nicht gasdicht ist und durch den Zusatz von Weichmachern zudem gesundheitlich auch nicht als unbedenklich

eingestuft werden kann. Die Aluminiumdosen sind zusätzlich beschichtet, sodass die Lebensmittel keinen direkten Kontakt mit dem Metall haben.

Die Anlagen von HLM produzieren jedoch nicht nur Behälter für Tiernahrung, sondern verschiedenste Formen von Aluminiumschalen für die Aufnahme u.a. von Konfitüren, Pasteten oder Kaffeepulver. Auch für gänzlich andere Substanzen wie z. B. Brennpasten oder Verpackungen für medizinische Produkte wie Inhalatoren hat das Unternehmen bereits Anlagen entwickelt.

Eingesetzt werden solche Anlagen nur zu einem sehr kleinen Teil in der eigenen Fertigungshalle von HLM in Einsiedeln und dies mehrheitlich zu Testzwecken und zur

Fortsetzung auf S. 28



Das Aluminium-Rohmaterial wird den Pressen auf Rollen zugeführt.



Zwei geöffnete Module der neuesten Anlagengeneration: Die Kameras sind unterhalb der Transportbahnen angebracht, die Beleuchtungen oberhalb. Am oberen Bildrand ist der Monitor erkennbar.

„Aufgrund der hohen Fertigungsgeschwindigkeiten und der benötigten 100%-Kontrolle kommt als Werkzeug zur Qualitätsprüfung die Bildverarbeitung in Frage.“

Weiterentwicklung der Anlagen. Der deutlich größere Anteil steht weltweit bei Kunden des Unternehmens.

Voraussetzung für das Stanzen von dünnwandigen Behältern, deren Abmessungen zwischen 60 bis 120 mm in der Breite sowie zwischen 60 bis 200 mm in der Länge variieren können, ist qualitativ hochwertiges Aluminiumfolienmaterial. Die fertig gestanzten Behälter werden Inline zu den modular eingebauten Kontroll- und Stapleranlagen weitertransportiert.

Hat sich ein Kunde für HLM als Maschinenlieferant entschieden, so schickt er in einem ersten Schritt einige Ideen, Skizzen und/oder 3D-Modelle von seinem gewünschten Aluminiumbehälter an die Maschinenbauer. Auf dieser Basis entwickeln diese dann die gesamte Anlage vom Design des Behälters bzw. der Kapsel über das Werkzeug und Prüfmodul bis hin zur Stapleinheit oder passen unsere Standardanlagen an die Kundenwünsche an.

Bildverarbeitung als Kernelement

Nachdem die Behälter in der Presse in einem einzigen Hub in die fertige Form gebracht wurden, werden sie ausgeblasen und Inline über Transportriemen und mechanische Bahnen zu den Modulen transportiert, in denen die Qualitätskontrolle erfolgt. Aluminium ist als Basismaterial relativ teuer, daher sollen die Behälter möglichst dünnwandig sein, um die Kosten gering zu halten. Andererseits steigt mit abnehmender Materialstärke die Gefahr, dass während des Umformvorgangs aufgrund von Einschlüssen im Rohmaterial oder wegen zu hoher Spannungen bei der Umformung Löcher entstehen, die den Behälter undicht und somit unbrauchbar machen. Daher muss jeder fehlerhafte Behälter erkannt und aussortiert werden, da ansonsten z. B. bei Tiernahrung oder generell bei Lebensmitteln die Gefahr besteht, dass der Inhalt verdirbt.

Aufgrund der hohen Fertigungsgeschwindigkeiten und der benötigten 100 %-Kontrolle kommt als Werkzeug zur Qualitätsprüfung die Bildverarbeitung in Frage. HLM nutzt diese Technologie bereits seit über 20 Jahren und hat damit gute Erfahrungen gemacht. Es gibt keine Anlage mehr, in der Bildverarbeitung nicht als zentrales Element der Prüfstationen eingesetzt wird.

Umstellung auf Embedded PC-Systeme

Bei der neuesten Anlagengeneration setzt das Schweizer Unternehmen auf ein Embedded PC-Bildverarbeitungssystem. Für diese Entscheidung sprachen gleich mehrere Vorteile: Bei der bisherigen Architektur mit intelligenten Kameras musste erst ein PC an die Anlage angeschlossen werden, um Fehlerbilder anzuzeigen oder statistische Auswertungen vorzunehmen. Nur so konnte z. B. überprüft werden, ob auf einer der Linien mehr Fehler entstanden oder ob

ein bestimmter Fehlertyp häufiger auftrat. Solche Tendenzen kann der Bediener jetzt über einen Monitor direkt an der Anlage viel einfacher und schneller erkennen und die Fehlerquellen somit in kürzerer Zeit gezielt ausschalten.

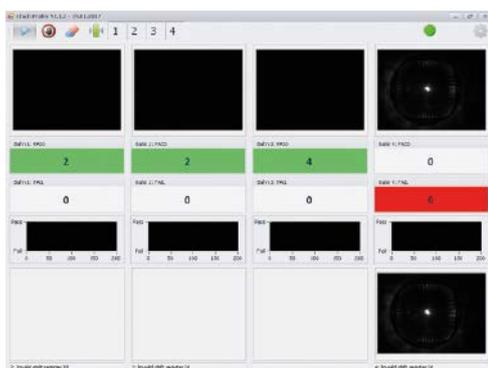
Realisiert ist diese Möglichkeit über einen Ringbuffer, der im Embedded-System die jeweils letzten 20 Fehlerbilder speichert und auf Abruf anzeigt. Neben aktuellen Ergebnisbildern kann sich der Anwender dort zudem Statistiken über Fehlerarten und deren Häufigkeit, die Verteilung von Ausschuss auf die verschiedenen Bahnen sowie Bilder von fehlerhaften Behältern sehr einfach direkt am Anlagenbildschirm ansehen. Dies trägt wesentlich zu einer schnelleren Behebung von Fehlern durch geeignete mechanische Anpassungen an der Anlage bei.

Ein weiterer Vorzug des neuen Embedded-Bildverarbeitungssystems gegenüber den bisherigen intelligenten Kameras ist die bessere Anbindung an die MES-Systeme (Manufacturing Execution System) der Anwender: Dies ermöglicht eine optimierte Kontrolle der Produktion und deutliche Vorteile bei der Datenerfassung.

Aus wirtschaftlicher Sicht lagen die Kosten für die früheren intelligenten Kamerasysteme etwa auf dem gleichen Niveau wie die des Embedded PC-Systems der neuen Anlagengeneration, doch die zusätzlichen Vorteile gaben nun den Ausschlag für die Entscheidung hin zur Embedded PC-basierten Lösung.

Bildverarbeitungswissen vom Experten

Eigene Bildverarbeitungsspezialisten beschäftigt HLM nicht. „Wir setzen diese Technologie zwar schon seit rund 20 Jahren ein und haben daher auch Einiges an Erfahrung zu diesem Thema gesammelt, aber wir vertrauen hier schon seit vielen Jahren unserem



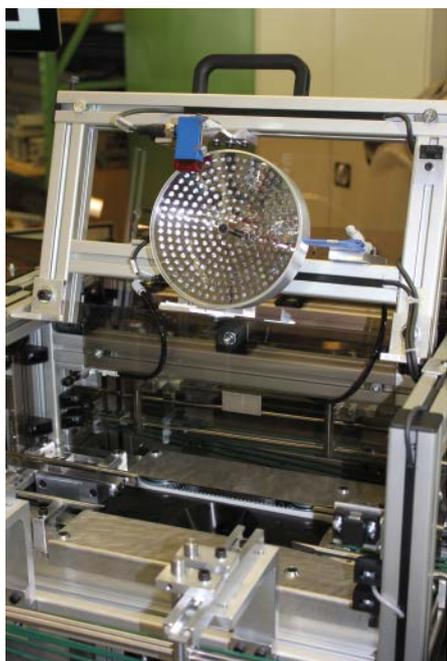
Screenshot mit einem erkannten Fehler auf Bahn Nummer 4

Partner Stemmer Imaging“, erläutert Mathias Leuthold, der im Familienunternehmen für die Leitung des Werkzeug- und Maschinenbaus verantwortlich ist.

Dies gilt nach seiner Aussage besonders auch für die kürzlich erfolgte Umstellung auf Embedded PC-basierte Systeme, wo sich die Schweizer Niederlassung von Stemmer Imaging vor allem um die optimale Auswahl aller Bildverarbeitungs-komponenten kümmerte.

HLM hat diese Auswahl geprüft und dann der Beschaffung und Installation zugestimmt. Die Puchheimer Bildverarbeitungsexperten haben dann alle Komponenten bereits vorkonfiguriert und getestet geliefert, was den Aufwand bei der Realisierung der Anlage deutlich reduziert hat.

Zum Einsatz kommt in der neuen Anlagengeneration pro Linie eine Kamera Genie Nano von Teledyne Dalsa, die über Lichtschranken getriggert wird. Ausgestattet mit einer passenden Optik von Lensation sind diese Kameras unterhalb der Transportbahnen angeordnet.



An der hier geöffneten Klappe einer Prüfstation ist eine LED-Beleuchtung angebracht.

Die ebenfalls per Lichtschranke getriggerten LED-Beleuchtungen wurden speziell für die vorliegenden Anforderungen entwickelt und sind oberhalb der Prüfstationen in die Anlagen integriert, sodass die Behälter im Durchlichtverfahren inspiziert werden können. „Für diesen Einsatzfall waren eine bestimmte Größe und ein festgelegter Beleuchtungswinkel erforderlich. Es gibt keine Standardbeleuchtung, die diese Anforderungen erfüllt, daher haben wir in diesem Fall eine kundenspezifische Beleuchtung für Leuthold Mechanik entwickelt“, begründet Claudio Sager, Geschäftsführer der Schweizer Niederlassung von Stemmer Imaging, diesen Schritt.

Der Embedded PC, der die Auswertung aller Bilder der vier Linien übernimmt und darüber hinaus über den sogenannten Real Time Manager für die Steuerung der Anlage sorgt, ist eine Sonderanfertigung des Schweizer Elektronikherstellers Worx. Er hat Einiges an Rechenleistung zu bewältigen: Bei dieser Anlage muss er pro Minute und Bahn



Fehlerhafte Behälter und sonstige Aluminiumreste werden gesammelt, um das Material zu recyceln.

„Ein weiterer Vorzug des neuen Embedded-Bildverarbeitungssystems gegenüber den bisherigen intelligenten Kameras ist die bessere Anbindung an die MES-Systeme (Manufacturing Execution System) der Anwender.“



Das Endprodukt dieser Anlage: Katzenfutterdosen aus Aluminium

120 Bilder auswerten und die Ergebnisse innerhalb kürzester Zeit an die Ausschleusestationen weitergeben, damit fehlerhafte Behälter sofort aussortiert werden können. Die Auswertung der Bilder erfolgt dabei über die Bildverarbeitungssoftware Common Vision Blox (CVB) von Stemmer Imaging.

„Auch bei dieser zentralen Komponente war das Applikations-Know-how von Stemmer Imaging entscheidend, um die passende Lösung für uns zu finden“, lobt Mathias Leuthold die Zusammenarbeit mit seinem Bildverarbeitungspartner. Wichtig war dabei nach seinen Worten auch die gute Kooperation mit Worx, wo die Einrichtung der Software und die Programmierung des Embedded PC exakt nach den Vorgaben von Leuthold Mechanik erfolgte.

Autor
Peter Stiefenhöfer, Fachjournalist

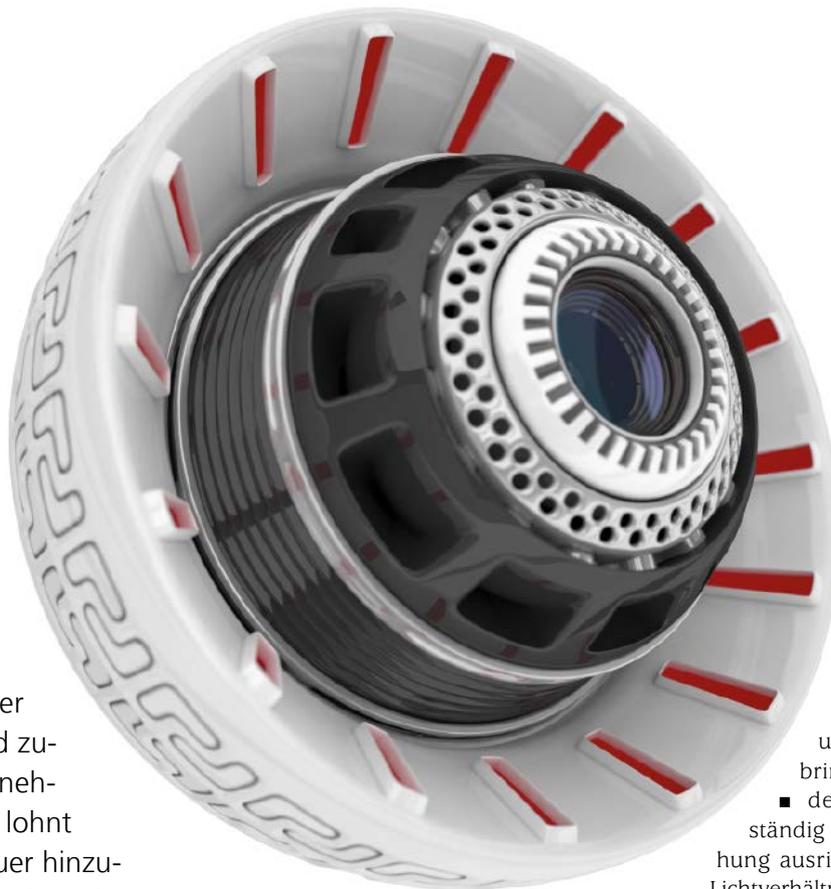
Kontakt
Stemmer Imaging GmbH, Puchheim, Deutschland
Tel.: +49 89 809 02 0
info@stemmer-imaging.de
www.stemmer-imaging.de
Leuthold Mechanik AG, Einsiedeln, Schweiz

Tel.: +41 44 787 51 91
info@hlm-ag.com
www.hlm-ag.com

Weitere Informationen
Interpack: Halle 18, Stand B01
Control: Halle 6, Stand 6531

Mit anderen Augen

Welche Faktoren die Bildverarbeitung beeinflussen



© Wire_man - Fotolia.com

Wenn zwei dasselbe sehen, nehmen sie nicht immer das gleiche wahr. Maschine Vision funktioniert anders als der Mensch, der in seiner speziellen und zudem subjektiven Wahrnehmung gefangen ist. Es lohnt sich also, einmal genauer hinzuschauen, wie sich Mensch und Maschine hinsichtlich ihrer visuellen Wahrnehmung unterscheiden.

Menschliches Sehen ist eine über Jahrtausende optimierte Leistung der Evolution. Es ist dafür ausgelegt, Situationen schnell zu erfassen und komplexe Informationen auf das Wesentliche zu reduzieren. Dafür sind die Augen des Menschen an einen Bildverarbeitungsprozessor der besonderen Art angeschlossen: das menschliche Gehirn. Dorthin sind tausende parallel arbeitende Sehnerven so verknüpft, dass sie Muster in den Signalen bereits bei der Übertragung ins Gehirn erkennen können. Eine besondere Fähigkeit, die blitzschnell zu Resultaten führt.

Unser Sehsinn fasziniert und er nutzt einmalige Features, ist dabei aber keineswegs unfehlbar. Er hat auch Macken und

Mängel. Menschliches Sehen ist individuell und subjektiv geprägt, was sich bei ständig wechselnder Umgebung im Alltag als Vorteil erweist. Allerdings ist für das menschliche Auge nicht immer alles sichtbar, und es lässt sich zudem optisch täuschen.

So sehr sich Mensch und Maschine auch unterscheiden, es gibt trotzdem Ähnlichkeiten: Die Vorgänge „Sehen“, „Erkennen“, „Entscheiden“ und „Ausführen“ ähneln sich nicht ohne Grund. Denn aus seinen Erkenntnissen heraus versucht der Mensch den Sehsinn mit technischen Mitteln nachzubilden. Und weil Technik anderen Wirkprinzipien folgt und andere Eigenschaften hat als der Mensch und zudem von anderen Parametern bestimmt wird, ergeben sich unterschiedliche Erkennungsergebnisse.

Wenn der Mensch an einem Werkstück Fehler sieht oder nach Fehlern sucht, sind das komplexeste Regelungsvorgänge, die

nacheinander etwa wie folgt ablaufen:

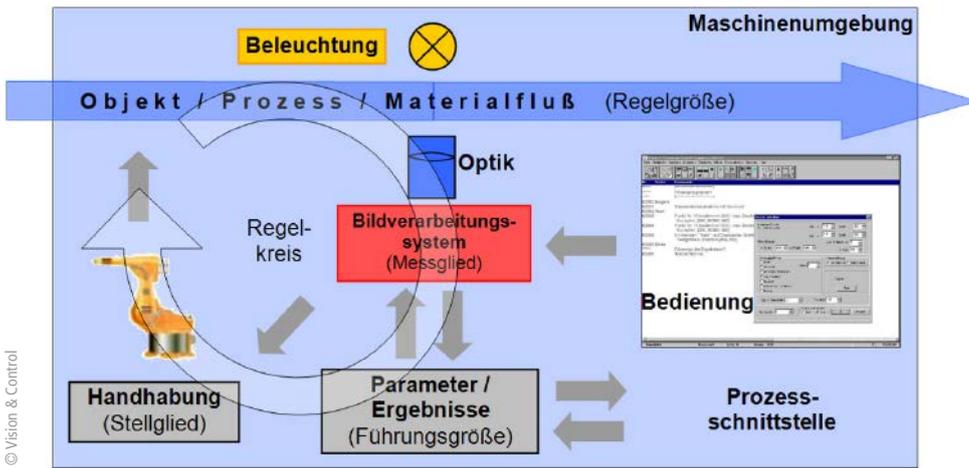
- Werkstück positionieren (in die Hand nehmen und bewegen),
- optimale Lichtverhältnisse herstellen (sich zu einer Lichtquelle bewegen und das Teil dicht ans Licht bringen),
- den Körper und die Hände ständig so in der Position und Drehung ausrichten, dass stets optimale Lichtverhältnisse erreicht werden (ständiges Optimieren der Aufnahmesituation),
- das Bauteil drehen und verschieben, um das gesamte Objekt bewerten zu können (Koordination Hand – Auge),
- Entscheidungen kontinuierlich abgleichen: ist das Gesehene ein Fehler oder doch keiner? (permanenter Vergleich mit der individuellen, jedoch nicht konstanten Fehlerschwelle),

Und ganz wichtig:

- Auch bei neuen, bislang noch nie gesehenen Merkmalen oder Fehlern das Bauteil entweder als Ausschuss oder als Gut-Teil bewerten.

Und was kann die Maschine dem dagegen setzen?

- Eine Zusammenstellung von Bildverarbeitungs- und Maschinenkomponenten (die häufig kein Optimum zur Lösung der Aufgabe darstellt),
- ein heutzutage oft noch starres bildverarbeitendes Programm (meist von



Der Mensch bleibt flexibel, die Maschine kennt nur ihre fixen Parameter.

einer fachfremden Person nach deren Kenntnisstand geschrieben und stark von Licht- und Umweltverhältnissen abhängig),

- ein begrenzt bewegliches Handhabungssystem,
- fixe Leistungsdaten,
- Erkennung von bekannten Fehlern, die in einem Fehlerkatalog abgelegt sind oder hinsichtlich Farbe, Größe und Form mathematisch genau definiert sind,
- ein Gesamtkonzept, das den per Pflichtenheft dokumentierten Kenntnisstand einer Person oder eines Team widerspiegelt.

Gemeinsam ist beiden „Prüfern“, dem menschlichen sowie dem maschinellen, dass sie jeweils auf ihre eigene Weise versuchen, unzulängliche Umgebungsbedingungen auszugleichen.

Der Mensch setzt dabei auf sein schnell lernendes, fehler-tolerantes flexibles Sehsystem zusammen mit erfahrungsbedingtem kognitiven Sehen. Dabei nutzt er geschickt und intuitiv seine Hände mit ihren naturgegebenen sechs Freiheitsgraden der Beweglichkeit. So kann der Mensch für einzelne auftretende unterschiedlichste Prüfaufgaben und Prüfobjekte Unzulänglichkeiten äußerst flexibel kompensieren. Und wenn eine Entscheidung fraglich erscheint, wird das Teil noch einmal inspiziert und danach die Entscheidung nach ganz eigenen Kriterien noch einmal abgewogen.

Ganz anders die Maschine: Sie kann nur begrenzt ausglei-

chen, da zeitliche und wirtschaftliche Begrenzungen eine Rolle spielen. Sie arbeitet mit einem starren, spezialisierten Programm, dessen Ergebnisse zusätzlich stark von den Beleuchtungsbedingungen abhängen. Die Handhabung ist häufig auf weniger als sechs Freiheitsgrade beschränkt und auch in ihrer Flexibilität ist die Maschine meist programmbedingt eingegrenzt. Da alles auf Schnelligkeit und auf massenhaft durchlaufende gleichartige Teile optimiert ist, bleibt kaum Zeit, flexibel zu reagieren.

Dieser Vergleich zeigt, dass die Stärken des Menschen in seiner Flexibilität, seiner Spontaneität und Kreativität liegen. Wohingegen die Maschine für Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Schnelligkeit steht.

Ermüdende und sich ständig wiederholende Prüfarbeiten belasten den Menschen. Solange bei der Mechanisierung, Industrialisierung und Automatisierung keine geeigneten Prüfmittel zur Verfügung standen, war diese Belastung ein notwendiges Übel. Hier brachte die Bildverarbeitung dem Menschen erhebliche Erleichterungen.

Hürden erkennen

In der Praxis sind die Erwartungen an die Bildverarbeitung sehr hoch. Oft bleiben gerade die besonders ausgeklügelten und hochpreisigen High-End-Anwendungen mit ihren technischen Eckdaten im Gedächtnis der potentiellen Anwender haften. Sie werden dann schnell, aber zu Unrecht, als technischer Leistungsstandard behandelt.

Aber die Bildverarbeitung arbeitet nicht immer so schnell, wie der Nutzer es gern hätte. Sie funktioniert auch nicht grundsätzlich verschleißfrei und ist oft umständlich zu bedienen. Das alles hat verschiedenste Ursachen. Da jedoch technisch vieles machbar erscheint, werden Aufgabenstellungen gern überfrachtet, und nicht selten mutiert die dann installierte Bildverarbeitung zur berühmten „Eierlegenden Wollmilchsau“, die alle Probleme lösen soll.

In den Unternehmen gehen die Einschätzungen dazu oft auseinander. Von einer Seite wird die Meinung vertreten, dass die Bildverarbeitung nahezu alles leisten kann. Die andere Seite hat aufgrund schlechter Erfahrungen das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit der Bildverarbeitung weitgehend verloren.

Bei den sich daraus ergebenden Diskussionen werden bestimmte Risiken des Technologieeinsatzes, wie überfrachtete und ungenaue Aufgabenstellungen, nicht zur eingesetzten Technologie passende technische Anforderungen oder fehlende Kenntnisse bei den Ausführenden gern ignoriert.

Kritische Fehlerfortpflanzung

In kaum einer anderen Technologie wirkt sich die Fehlerfortpflanzung so stark aus wie bei der Bildverarbeitung. Angefangen beim Prüfobjekt, über die Beleuchtung, die Optik, den Bildsensor, die signalwandelnde, -leitende und -verarbeitende Elektronik bis hin zur Software werden auftretende Fehler wei-

Fortsetzung auf S. 32

Aktuelle!

Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Infrarot-Thermometer und Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ interessieren? Schauen Sie doch mal rein: www.optris.de

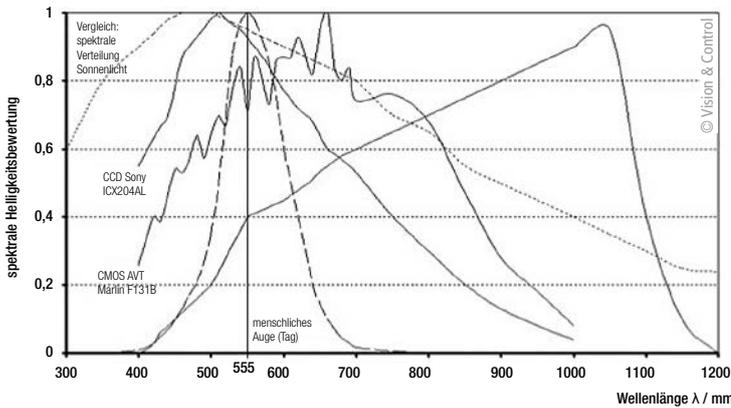
Wie Sie es auch drehen und wenden:
Unsere flexiblen VGA-Infrarotkameras mit USB ermöglichen das problemlose Zusammenspiel mit Tablet-Computern.

24.-28.04.2017
Besuchen Sie uns in Halle 11, Stand A56



optris
infrared thermometers

Innovative Infrared Technology



**Bildverarbeitungs-
augen sehen anders
als die des Men-
schen: verschiedene
Empfänger für ver-
schiedene Wellen-
längenbereiche,
unterschiedliche Hel-
ligkeitswahrnehmung
sowie aufgabenge-
rechte Beleuchtung.**

tergegeben und aufsummiert. Besonders kritisch wird dies beim Arbeiten in physikalischen Grenzbereichen, in denen die gewünschte Auflösung oft nur mit Hilfe statistischer Verfahren zu erreichen ist. Und wie verlässlich ist dann ein Gesamtergebnis, das aus einer Folge verschiedenster mathematischer Korrekturen gewonnen wurde?

Konkret gesagt: Basiert das Ergebnis auf einer Abfolge von Shadingkorrektur, Verzerrungskorrektur und Farbkorrektur gilt es, die Ergebnisaussage auf Verlässlichkeit zu prüfen. Der bewährte Ingenieursgrundsatz: „Fehlervermeidung vor Fehlerkompensation“ ist in diesem Zusammenhang nicht hoch genug einzuschätzen.

Hochleistung hat ihren Preis

Was der Mensch wie selbstverständlich in kürzester Zeit erfassen kann, erfasst die

Bildverarbeitung nur mittels extrem hoher Rechenleistung. Dabei ist die Taktzeit der Maschine der Schrittmacher für die Verarbeitung der Bilddaten. Und die Transportgeschwindigkeit der Werkstücke bestimmt die Zeitspanne, die für die Bildaufnahme zur Verfügung steht.

Allgemein sind die Algorithmen zur Verarbeitung von Bilddaten wesentlich schneller als die ablaufenden mechanischen Prozesse. Typische Werte liegen bei 500 µs für eine Blobanalyse im gesamten Bild (4 MPixel) sowie 10 ms zum subpixelgenauen Ermitteln eines Kantenorts. Eine Mustersuche kann je nach Größe und Art des Musters sowie Größe des zu durchsuchenden Bildes auch im dreistelligen Millisekundenbereich liegen.

Das Abarbeiten eines aus vielen Funktionen bestehenden Prüfprogramms benötigt eine gewisse Zeit. Und je höher die kame-

ragegebene Auflösung ist, desto mehr Daten müssen verarbeitet werden. Dann wird entweder mehr Zeit oder mehr Rechenpower benötigt. Damit erhöhen sich aber auch die erforderlichen wirtschaftlichen Anstrengungen.

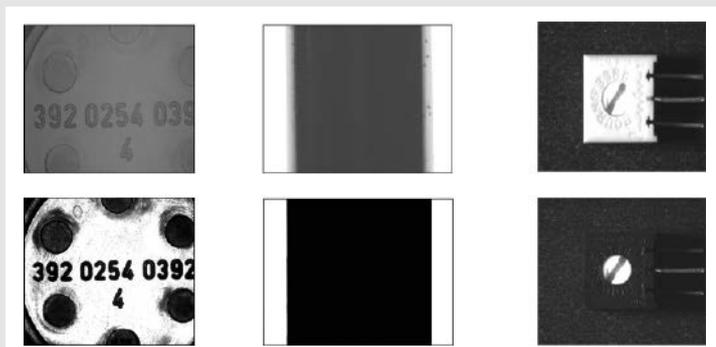
Hinzu kommt, dass es grundsätzlich nicht nur „die eine“ Bildverarbeitungs-lösung gibt. Wie immer führen auch hier viele Wege zum Ziel. Dabei reicht die Spannweite von der vermeintlich schnellen und sicheren Lösung, die alle wollen, bis hin zur scheinbar langsamen und unsicheren, die keiner haben möchte. Zu welcher Kategorie die schließlich ausgewählte Lösung zählt, zeigt meist erst die praktische Anwendung des Systems. Denn neben den materiellen Faktoren, die für Höchstleistungen erforderlich sind, bestimmen auch die fachliche Kompetenz und die Erfahrung der Anwender die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Bildverarbeitungs-lösungen.

Ganz grob kann man es auch wie folgt formulieren: Der Erfolg einer Bildverarbeitungs-lösung hängt zur Hälfte von einer gekonnten Systematik, zu einem Viertel von gesammelten Erfahrungen und noch immer zu einem Viertel von zielgerichteten Versuchen ab.

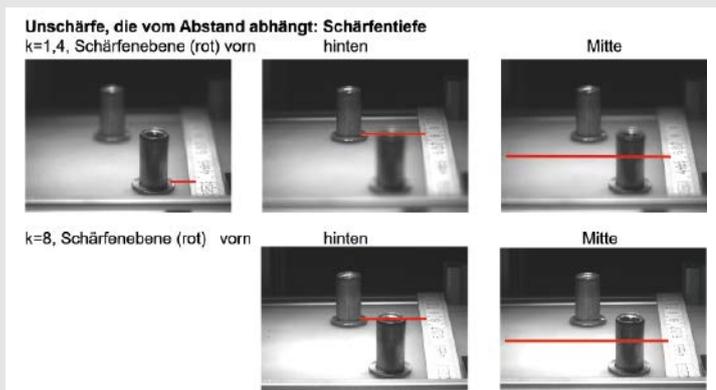
Der Einfluss der Umgebung

Fremdlicht, Schwingungen, Temperatur, Staub und Schmutz sowie sonstige aggressive Umgebungsbedingungen wirken sich ungünstig auf das, was von der Bildverarbeitung gesehen werden kann, und damit auf die Messergebnisse aus. Aber nicht nur die physikalische Umgebung am Verwendungsort, sondern auch der Faktor Mensch beeinflusst die Endergebnisse durch seine Interaktion mit dem System vor, während und nach dem Projekt.

Es wäre also ein Irrtum, zu glauben, eine gute Organisation und eine perfekte Technik lösen bereits alle Probleme. Menschen, die mit der Bildverarbeitung arbeiten und diese dauerhaft in ihre individuellen Arbeitsprozesse integrieren sollen, müssen „mitgenommen“ werden. Die Technologie der Bildverarbeitung optimiert sich und die relevanten Prozesse nicht von alleine. Sie benötigt noch oft einen Experten mit fundiertem Wissen als Kümmerer und braucht darüber hinaus durch Schulungen gut ausgebildete und für die neuen Herausforderungen fitgemachte Mitarbeiter.



Die Beleuchtungstechnik bestimmt, was zu sehen und zu verarbeiten ist.



Schärfentiefe kennzeichnet die Bild-Unschärfe, die vom Abstand abhängt.

Autor
Dipl.-Ing. Ingmar Jahr

Kontakt
Vision & Control GmbH, Suhl
Tel.: +49 3681 797 40
info@vision-control.com
www.vision-control.com



Neue LED High Power Ringbeleuchtung LR50 der Marke Lumimax. Direkt via T-Adapterkabel an Kamera angeschlossen.

Hohe Leistung, hoher Funktionsumfang, kleinere Bauform

Neben dem bewährten High Power Ringstrahler LR70 steht jetzt eine kompaktere und leichtere Beleuchtung der Marke Lumimax bereit. Mit der High Power Ringbeleuchtung LR50 ist die Integration in platzreduzierte und anspruchsvolle Machine-Vision-Umgebungen jetzt noch einfacher.

Erfahrungsgemäß sind Qualität, Funktionalität und einfache Inbetriebnahme für Bildverarbeiter wichtige Kriterien bei der Produktauswahl. Die Zusammenstellung und Integration von Komponenten zu einem funktionierenden Ganzen ist in den meisten Fällen eine nicht zu unterschätzende Herausforderung. Im Bereich Machine-Vision-Beleuchtung bietet das Thüringer Unternehmen iim unter der Marke Lumimax die neue High Power Ringbeleuchtung LR50 an, eine Beleuchtungskomponente, die sich besonders leicht in Bildverarbeitungslösungen integrieren lässt.

Diese LED-Beleuchtung ist eine Kompaktversion des Ringstrahlers LR70 mit geringeren äußeren Abmessungen, deutlich leichtem Gewicht, optimierter Leistungsfähigkeit aber mit derselben Funktionalität. 16 High Power LEDs in Kombination mit austauschbaren LED-Optiken, die mit verschiedenen

Abstrahlwinkeln erhältlich sind, erzielen optimale Bestrahlungsstärken bei Arbeitsabständen von 0,25 m bis zu 2 m.

Das robuste Aluminiumgehäuse mit der Schutzart IP67 erlaubt dazu den Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen. Die neue Ringbeleuchtung ist in zwei Betriebsarten erhältlich. Einerseits im Permanent-/Schaltbetrieb und andererseits als Flash-Version. Bei beiden Varianten ist die komplette Controllertechnik im Beleuchtungsgehäuse integriert. Zudem gewährleisten extrem schnelle Schalt- bzw. Triggereingänge lastfreies Schalten und Blitzen. Die elektrische Inbetriebnahme der Beleuchtung erfolgt über eine 12-polige M16-Kupplung bei 24V.

Ergänzt wird das Angebot der neuen Ringbeleuchtung durch umfangreiches, optimal darauf abgestimmtes Zubehör. Mittels Polfilter, Fresnel- und Diffusorscheiben wird die Lichtführung an die jeweilige Applikation optimal angepasst.

In Verbindung mit einem T-Adapterkabel und einer passenden Montagelösung kann das LR50 direkt über die Kamera angeschlossen und sehr flexibel integriert werden. www.iimag.de

RICOH LIVE ERLEBEN
AUF DER CONTROL IN
STUTT GART VOM
9-12. MAI 2017
Halle 6
Stand 6406



RICOH

imagine. change.



NEU 9 MEGAPIXEL MACHINE

VISION OBJEKTIVE FÜR SENSOREN BIS 1"

Für hochentwickelte Bildverarbeitungs-Systeme mit großen Sensoren:

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



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

JETZT INFORMIEREN!



**RICOH International B. V.
German Branch
Industrial Optical
Systems Division**

Oberrather Strasse 6
40472 Düsseldorf, Germany
Tel.: +49 (0)211 6546 4500
Fax: +49 (0)211 6546 4501
E-Mail: iosd@ricoh-europe.com

www.ricoh-iosd.eu

Produkte



Innovatives LED-Ringlicht

Autovimation stellt eine neue, innovative LED-Ringlicht-Serie mit integriertem Blitzcontroller vor. Der eingebaute Mikro-Controller ermöglicht die Anpassung einer Vielzahl von Parametern, wie z. B. Pulslänge, Auslöseverhalten, Stromverstärkung und vieles mehr. Ein weiteres Merkmal ist der optisch isolierte Weitbereichs-Trigger-Eingang (5 bis 24 V). Die Programmierung kann über RS232 erfolgen – später auch über Bluetooth und WLAN. Die Verstärkung lässt sich bis zum sechsfachen Nennstrom einstellen, sodass die acht 1 W Oscon LEDs eine maximale Leistung von bis zu 46 W erzielen. Der Controller überprüft die getroffenen Einstellungen und warnt, wenn der Strom für die Pulslänge/Zykluszeit zu hoch wird. Der Controller überwacht auch kontinuierlich die LED-Temperatur und schaltet bei Überhitzungsgefahr ab. Die LED-Temperatur wird zudem periodisch über RS232 gesendet (falls aktiviert). Der integrierte Blitzcontroller erlaubt die direkte Anbindung des Kamera-Trigger-Ausgangs an die Beleuchtung. Dies führt zu einer deutlichen Kostensparnis, vereinfacht die Installation und führt aufgrund der verringerten Kabelinduktivität zu genauerem Blitzen – wichtig besonders bei kurzen Pulsen < 50 µs.

www.autovimation.com



Kameramodule für Embedded-Vision-Anwendungen

Basler fertigt seine Dart Boardlevel-Kameramodule mit BCON for LVDS-Schnittstelle jetzt in Serienproduktion. Die Basler Dart Kamera-Serie zeichnet sich durch streng kostenoptimiertes Design, Auflösungen von bis zu 5 Megapixeln und große Flexibilität durch unterschiedliche Mount-Optionen (S-Mount, CS-Mount und Bareboard) aus. Pünktlich zur Embedded World Messe in Nürnberg wurden 18 Dart Kameramodelle mit BCON for LVDS-Schnittstelle und ein passendes Development Kit in die Serienproduktion überführt.

Die BCON for LVDS-Schnittstellentechnologie wurde eigens von Basler für den Ein-

satz in Embedded Vision Anwendungen entwickelt und ermöglicht den Anschluss von Kameramodulen an LVDS-basierte Vision-Technologien. LVDS (Low Voltage Differential Signaling) ist eine Standard-Schnittstelle für die Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung, definiert die Bildübertragung allerdings nicht im Detail. BCON gewährleistet die zuverlässige Übertragung von Bilddaten zwischen Kameramodul und modernsten FPGA-basierenden Embedded Processing Plattformen (FPGA: Field Programmable Gate Array).

www.baslerweb.com

Control: Halle 6, Stand 6110

Optionen und Zubehörartikel für Smart Cameras

Bei dem Zwillingkonzept aus der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio, kurz mvImpact-CS, können Anwender ohne Programmier-Know-how und Entwickler ohne Bildverarbeitungskenntnisse komplette Inspektionsaufgaben visuell, schnell und kosteneffizient umsetzen. Ermöglicht wird dies durch das intuitive und einfache Bedienkonzept des mvImpact-CS, welches den Anwender mittels Wizards effizient durch die Inspektionserstellung leitet. Ein unkomplizierter und schneller Einstieg in die industrielle Bildverarbeitung ist somit garantiert.

Mit optionalen Zubehörartikeln kann die Smart Camera mvBlueGemini nun einfach in fast alle gängigen industriellen Feldbusse integriert werden. In Kooperation mit der HMS bietet Matrix Vision Lösungen über die zertifizierte und bewährte Produktfamilie der Anybus Communicatoren an. Dank passen-



der Konfigurationsdatei können sich Anwender auf das Wesentliche – ihre Maschine – konzentrieren und dabei die Vorteile der bequemen Feldbuseinbindung nutzen.

Eine weitere Neuheit ist die hygienegerechte Ausführung der Smart Camera mit Edelstahlgehäuse und Schutzart IP 67. Diese Bestelloption ermöglicht es der Smart Camera, auch die rauen Herausforderungen beispielsweise in der Lebensmittelindustrie zu meistern.

www.matrix-vision.de

Kameragehäuse!

 autoVimation.com



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



Dunkelfeld-Beleuchtung in allen Größen

Polytec stellt die vielseitige Dunkelfeld-Ringlicht-Familie der LATAB-Serie vor. Die LED-Leuchten sind ab Lager in Größen zwischen 15 und 246 mm Innendurchmesser erhältlich und damit für sehr viele Bildverarbeitungsanwendungen geeignet. Auch kundenspezifische Größen, die über die Standardmaße hinausgehen, sind auf Anfrage kurzfristig lieferbar.

Neben dem Ringlicht-Durchmesser spielt der horizontale Ab-



strahlwinkel oft eine wichtige Rolle. Wenn der Arbeitsabstand zur Oberfläche des Objekts 20 mm übersteigt, ist der Abstrahlwinkel zu flach, um die nötigen Reflexionen zu erzeugen. Deshalb sind spezifische Anpassungen des Abstrahlwinkels zwischen 70° und 90° möglich. Die Auswahl der verfügbaren Lichtfarben umfasst Rot, Grün, Blau, Weiß, IR sowie UV. Als LED-Controller stehen sowohl Dauerlicht- als auch Stroboskop-Controller in 1- bis 4-kanaliger Ausführung, mit Analog-, Ethernet- oder RS-232-Schnittstelle sowie externem oder internem Dimmer zur Wahl. Außerdem bietet Polytec für einfache Anwendungen einen 24 V Inline-Controller, der platz- und kostensparend ins Stromversorgungskabel integriert ist. Dunkelfeld-Beleuchtungen werden für die Kontrolle von Oberflächen eingesetzt. Durch ihr seitlich, beziehungsweise flach einfallendes Licht werden Kratzer, Kanten, Prägungen oder Verunreinigungen wie Staubkörner sichtbar gemacht. Kratzer erscheinen dabei hell, da sie das flach einfallende Licht von der zum Licht gewandten Kante reflektieren.

www.polytec.de

Control: Halle 4, Stand 4504

www.inspect-online.com

Adlink kombiniert Smartkamera-Pakete mit MVTec Merlic

Adlink präsentiert seine neue Smartkamera in einem sofort einsetzbaren Kombipaket zusammen mit MVTec Merlic. Durch diese Kombination sollen die Vorteile standardmäßiger Smartkameras für die industrielle Bildverarbeitung übertriften werden. Adlinks NEON-1021-M zeichnet sich durch leistungsstarke Intel Atom-Quad-Core-Prozessoren, schnellen Bildeinzug für multiple Regions of Interest (Multi ROI),

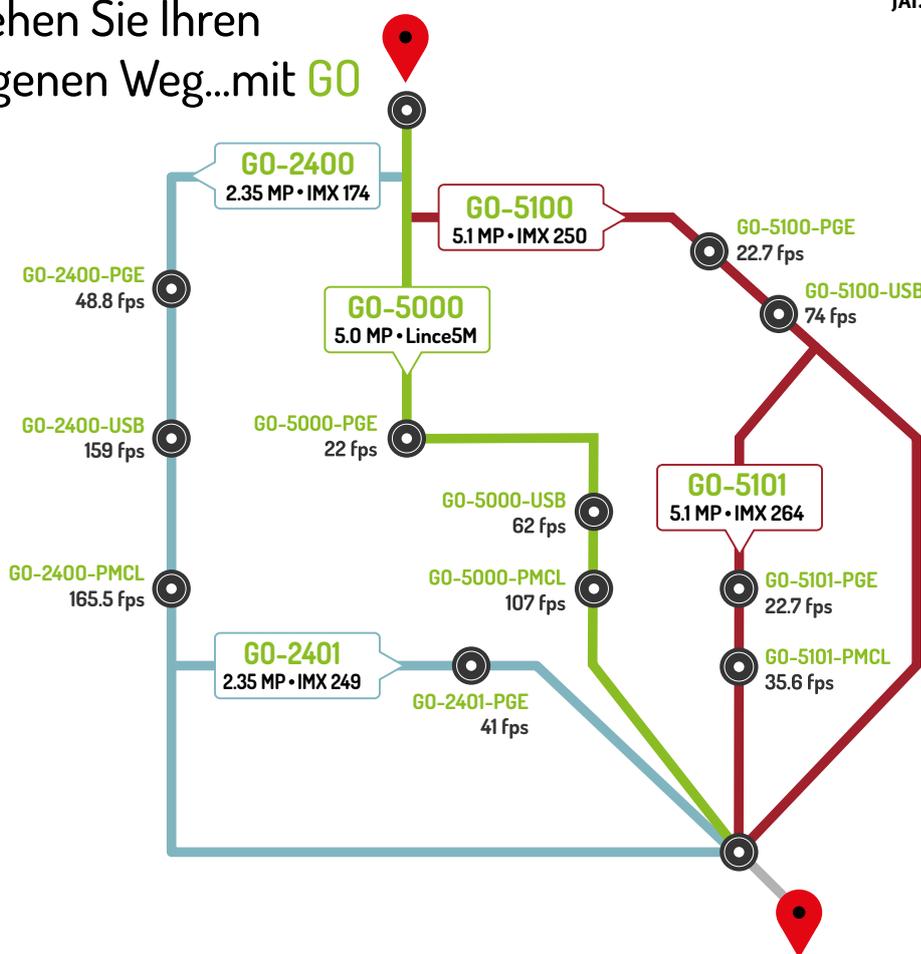
einen Global-Shutter-Bildsensor mit 2 Megapixel, sowie die Unterstützung der Beleuchtungssteuerung mit PWM aus. Dabei verkürzt die Erfassung mehrerer Barcodes (mit der Multi-ROI-Funktion) die Taktzeit für Bildverarbeitung. Die optimierten I/Os enthalten eine zusätzliche GigE Vision Kameraverbindung im „Slave-Modus“, vierfach isolierte Ein- und Ausgänge, sowie einen VGA-Ausgang, um eine Integrati-



on mit möglichst vielen externen Geräten zu ermöglichen. Durch ihre robuste Bauweise mit einem IP67-Schutzklassen-Gehäuse und M12-Anschlussbuchsen hält die NEON-1021-M auch schwierigsten industriellen Bedingungen stand. www.adlinktech.com

Gehen Sie Ihren eigenen Weg...mit GO

JAI.COM



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

Die GO-Serie... Kompakte und preiswerte Industriekameras



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



See the possibilities

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

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

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



Neue Generation der Gigabit-Ethernet-Industriekamera

IDS präsentiert die zweite Generation der GigE uEye CP Industriekamera. Sie wurde vollständig neu entwickelt und kompromisslos für klassische Machine-Vision-Anwendungen konzipiert. Die CMOS-Kamera misst nur 29 x 29 x 29 mm und ist damit wesentlich kompakter als das Vorgängermodell, wartet aber mit noch mehr Performance auf. Dazu gehören CMOS-Sensoren von Sony, ON Semiconductor, e2v und Cmosis, volle GigE-Geschwindigkeit, Einkabel-Betrieb mit Power-over-Ethernet (PoE) bis 100 m Länge sowie verschraubbare Anschlüsse. Zudem sind die GigE-Kameras künftig mit Unterstützung des GigE Vision Standards oder mit der bewährten IDS Software Suite erhältlich.

Die GigE uEye CP Rev. 2 Kameraserie umfasst aktuell Modelle mit Auflösungen von 0,5 bis 6,4 Megapixel und mit Monochrom- oder Farbsensoren. Das neu entwickelte, nun noch kleinere Magnesiumgehäuse ist ebenso leicht wie robust und unterstreicht die kompromisslose Industrietauglichkeit der Kameras. Unterstützt werden die volle GigE-Übertragungsrate und die PoE-Funktionalität bei Kabellängen bis 100 m. Die Kameras verfügen darüber hinaus über einen verschraubbaren 8-poligen Hirose-Stecker für GPIO, Trigger und Blitz.

www.ids-imaging.com

Hochqualitative dichroitische Fluoreszenzfilter

Edmund Optics präsentiert seine neuen hochqualitativen dichroitischen Techspec-Fluoreszenzfilter. Bei diesen vielseitigen Filtern wurde besonderer Wert auf die Oberflächen-genauigkeit, die transmittierte Wellenfront und die Oberflächenqualität gelegt, um somit Filter mit höchster Präzision anzubieten. Hochqualitative dichroitische Techspec-Fluoreszenzfilter sind ideal für die Fluoreszenzmikroskopie oder für Bildverarbeitungsanwendungen mit hoher Vergrößerung.



Hochqualitative dichroitische Fluoreszenzfilter sind in 26 Versionen mit Grenzwellenlängen von 409 nm bis 850 nm und mit 12,5 x 17,6 mm und 25,2 x 35,6 mm Größe erhältlich. Die RoHS konformen Filter bieten eine transmittierte Wellenfront von $\lambda/10$ RMS, eine Oberflächenqualität von 40 bis 20, eine Oberflächengenauigkeit (P-V) von $\lambda/2$ und einen Einfallswinkel von 45°. Die Filter werden aus einem UV Quarzglassubstrat hergestellt. Sie bieten eine durchschnittliche Reflexion von mehr als 98 % und eine Transmission von mehr als 90 %, sodass hervorragende Höchsttransmission und exzellente Blockung von unerwünschtem Licht geboten werden. Die hochqualitativen dichroitischen Fluoreszenzfilter sind perfekt auf die gängigen Fluorophore abgestimmt und verbessern so die Fluoreszenz-Bildgebung in einer Vielzahl von Fluoreszenz-Anwendungen.

www.edmundoptics.de

Control: Halle 6, Stand 6510

Zentriermessung von Linsensystemen für die Serienfertigung

Die konventionelle Zentrierprüfung von Einzellinsen und Linsensystemen erlaubt allein die Überprüfung einzelner Linsen. Dies liegt an der benötigten Rotation des Prüflings, durch welche die optische Achse einzelner Linsen, die Lage von Linsen innerhalb eines Systems zueinander und auch bezüglich der Fassung ermittelt wird.

OptiCentric Linear Pro ermöglicht die Qualifizierung von Linsen in einer Messreihe. Diese Entwicklung bestimmt die Zentrierung von Linsensystemen, ohne dass eine Rotation der Linsen nötig ist. Das neue Messprinzip basiert auf einer hochgenauen Linearachse, die dem System als Referenz dient. Zusätzlich werden kleinste Restfehler vermessen



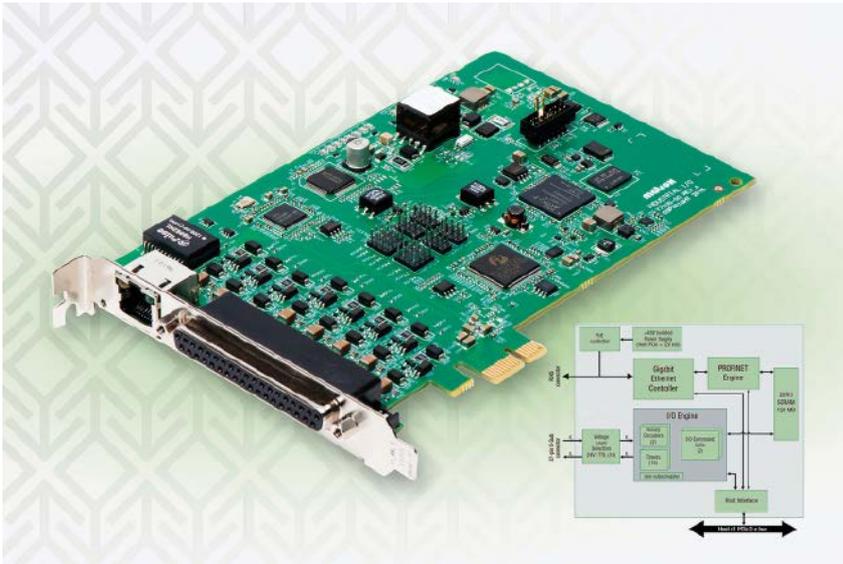
und der Messwert durch die Software entsprechend mit einem Korrekturfaktor verrechnet. „Die Messgenauigkeit von unter 1 μ m für Zentrierfehler von Linsen, gepaart mit der hohen Messgeschwindigkeit, ist beachtlich. Ich bin mir sicher, dass sich diese Technologie am Markt durchsetzen wird“, erklärt Bernd Lüerß.

Auch die Software hat eine entsprechende Ergänzung bekommen: Speziell auf die Produktionsumgebung angepasst, kann die Qualität der einzelnen Linsen auf dem Messtafel direkt am Screen über eine Farbcodierung nach Gut/Schlecht-Kriterien evaluiert werden.

www.trioptics.com

Control: Halle 3, Stand 3511





PC in einen Vision Controller verwandeln

Die Matrox Indio ist eine Ein/Ausgabe- und Netzprotokoll-Karte für Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung. Die PCIe x1 Karte bietet diskrete I/Os mit Echtzeit-Synchronisation und industriellen Netzprotokollen wie Ethernet/IP, Modbus und Profinet, wodurch jeder PC zu einem Vision Controller wird.

Mit acht Eingängen und acht Ausgängen, die per Jumper zwischen 24V und TTL umschaltbar sind, besitzt Matrox Indio ideale Eigenschaften für den Einsatz sowohl im Labor wie im Feld. Die I/Os sind optisch getrennt und die Ausgänge unterstützen zurückstellbare Sicherungen zur Schadensabsicherung gegen ungewollte Verwendung. Selektierbar als Quelle oder Senke sind die I/Os über einen

standardmäßigen 30-pin D-Sub Stecker zugänglich.

Durch eine speziell dafür eingebaute Hardware wird ein präzises Echtzeitverhalten der Ausgänge erreicht, gesteuert entweder durch Ablauf einer vorgegebenen Zeit oder spezifische Eingangsevents. Diese Ereignisse können direkt von diskreten Eingängen, einem Drehwinkelgeber oder einem durch einen Eingang gesteuerten Zähler ausgelöst werden. Ausgangsevents können per hardwarebasierter Liste ausgelöst werden, direkt durch einen Eingangstrigger oder einem von vielen kaskadierbaren Timern.

www.rauscher.de

Control: Halle 6, Stand 6406

Weitwinkel-Objektiv für Machine Vision

Fujifilm Europe hat mit dem neuen Objektiv HF6XA-5M die Erweiterung der Fujinon HF-XA Serie an Objektiven für Machine-Vision-Anwendungen angekündigt.

Das neue Objektiv hat eine Brennweite von 6 mm, bietet ein Auflösungsvermögen von 3,45 µm Pixel Pitch auf 2/3" Sensoren (entspricht 5 Megapixel) und liefert gleichmäßig scharfe Bilder von der Bildmitte bis in die Randbereiche.

Die Fujinon HF-XA Serie beinhaltet fünf hochauflösende Festbrennweiten zwischen 8 mm und 35 mm Brennweite. Das neue Objektiv HF6XA-5M erweitert diese Serie mit einer kurzen Brennweite von 6mm für 2/3" Sensoren. Mit einem Bildwinkel von 75° x 58° (auf 2/3") und einer MOD von 100 mm passt das Objektiv bestens in Bildverarbeitungs-Anwendungen, die sowohl einen kurzen Arbeitsabstand als auch einen großen Bildwinkel erfordern. Das Auflösungsvermögen von 5 Megapixel (3.45 µm) ist über die gesamte Bildfläche konstant hoch, sowohl bei offener Blende unter schlechten Lichtbedingungen als auch über unterschiedliche Arbeitsabstände. Dank der kleinen Bauform mit einem Außendurch-



messer von nur 33 mm und einer Frontlinse mit 39 mm Durchmesser fügt sich das HF-6XA-5M ohne Probleme auch in Industrielle Arbeitsumgebungen, in denen der Platz begrenzt ist. Des Weiteren bietet das Objektiv jeweils drei Positionen für Feststellschrauben für Blende und Fokus zur flexiblen Installation.

www.fujifilm.eu/fujinon



- kleiner Hauptstrahlwinkel
- für die neueste 1.1" Pregius-Sensor-Generation
- hochauflösend
- 16 - 35 mm Brennweite
- C-mount



www.schneiderkreuznach.com



Besuchen Sie uns auf der **CONTROL** Stand 6243

EINZIGARTIGE VIELFALT ANTISHADING- OBJEKTIVE



Multi-Camera Vision Controller

Tattile hat auf der SPIE Photonics West 2017 ihren neuen M100 CLink Multi-Camera Vision Controller vorgestellt. Die Tattile M100 CameraLink Serie ist ein Industrie-PC, der speziell für Vision-Systeme entwickelt wurde. Verglichen mit klassischen Industrie-PCs vereint er eine Reihe von Vorteilen für eine vereinfachte Installation: Er ist lüfterlos mit einer kompakten und robusten Bauweise und kann gänzlich ohne Laden eines Betriebssystems, Treibern oder weiterer Komponenten wie eines Frame Grabbers direkt verwendet werden. Daneben enthält der M100 eine FPGA-fähige Echtzeit I/O, die eine Synchronisation zwischen Vision-System, Kameras und Maschinenautomation mit extrem niedriger Latenzzeit ermöglicht.

Der M100 verfügt über vier Camera Link-Ports, die den Anschluss von Tattile- oder Camera Link-Kameras anderer Hersteller mit nur einem Kabel über Power-over-Camera-Link (PoCL) ermöglichen. Das Gerät unter-

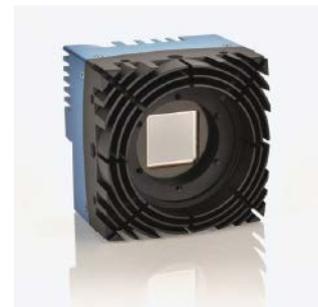
stützt vier Basisverbindungen mit einer maximalen Bandbreite von 255 MB/s, zwei mittlere Verbindungen mit einer maximalen Bandbreite von 510 MB/s, zwei volle Verbindungen mit einer maximalen Bandbreite von 680 MB/s oder zwei 80 Bit-Verbindungen mit einer maximalen Bandbreite von 850 MB/s.

Die Ports sind direkt mit einem FPGA verbunden, der eine Bildaufnahme und eine Vorverarbeitung in Echtzeit durchführt und sehr einfach vom Benutzer programmierbar ist, etwa um Echtzeit-Logiken zu implementieren. Alle Kanäle können unabhängig und zeitgleich betrieben werden. Zusätzlich zu den vier Camera Link Ports ermöglichen zwei Ports den Anschluss von schnellen USB 3.0 Vision Kameras. Zwei weitere USB 2.0 Ports sind von der Frontplatte aus zugänglich; während ein dritter intern geschützter USB 2.0-Port verwendet werden kann, um empfindliche Geräte anzuschließen.

www.tattile.com

Kompakte Hochgeschwindigkeitskameras für die Bildverarbeitung

Mikrotron hat auf der SPIE Photonics West 2017 ihre neue Linie von extrem kompakten hochauflösenden CoaXPRESS und CameraLink Hochgeschwindigkeitskameras für die Bildverarbeitung vorgestellt. Alle drei neuen Kameramodelle mit den Bezeichnungen Eosens 25CXP+, Eosens 12CXP+ und Eosens 25CL+ besitzen im Kern einen hochentwickelten Onsemi Python CMOS Sensor. Die hohe Auflösung der CMOS Global Shutter-Kameras, kombiniert mit präzisen Triggermöglichkeiten, einer hohen Bildrate und kurzen Belichtungszeiten sorgen für eine ausgezeichnete Bildqualität und ermöglichen die Inspektion auch der kleinsten Details beispielsweise von Komponenten in der Elektronikfertigung mit hoher Geschwindigkeit. Die außergewöhnliche Lichtempfindlichkeit der Hochgeschwindigkeitskameras von 5,8 V / Luxs @ 550nm liefert auch bei schlechten Lichtverhältnissen verlässliche Bildinformationen. Alle drei Kameramodelle haben ein einheitliches, robustes und kompaktes Design (80 x 80 x 66 mm) und sind für



den Einsatz in rauen Umgebungen konzipiert. Die lüfterlose Konstruktion garantiert einen vibrationsfreien Betrieb.

Die CXP+ Modelle verfügen über eine 4-Kanal CXP-6 CoaXPRESS V1.1-Schnittstelle, während das CL+ Modell die Vorteile der CameraLink Technologie nutzt. Die Eosens 25CXP+ Kamera bietet bis zu 80 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 5.120 x 5.120 Pixeln. Das Schwesterprodukt EoSens 12CXP+ bietet 165 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 4.096 x 3.072 Pixeln. Die Bildrate kann auf bis zu 765 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von dann 1.024 x 768 Pixeln erhöht werden.

www.mikrotron.de



Dual-USB3 Kamera-Serie

Die Celera Kamera-Familie von Alkeria, die erstmalig auf der SPS IPC Drives 2016 in Nürnberg präsentiert wurde, ist die zweite Standardkamera von Alkerias für die Machine-Vision-Welt. Celera ist durch OEM-Projekte im pharmazeutischen- und im industriellen Bereich bekannt geworden und stellte dort die Fachkenntnisse von Alkeria im Bereich der USB3 Kameras unter Beweis.

Celera ist die erste Kamera der Welt mit Dual-USB3-Technologie, die es ermöglicht, den CMOS CMV Sensor voll zu nutzen und so das Durchgangs-Limit des USB3 zu beheben. Dabei bleibt die Kamera jedoch einfach zu verwenden und ist kosten-

günstiger als z. B. eine Kamera mit CameraLink.

Diese innovative Lösung ist ein Eigenprodukt von Alkeria und wurde selbständig entwickelt: Die vom Sensor erfassten Daten werden durch einen speziellen Algorithmus auf die zwei USB3 Ports aufgeteilt und dann auf einem PC durch eine Software Library von Alkeria wiederhergestellt. So wird der Bandbereich verdoppelt und die volle Nutzbarkeit des Sensors bis zu 340 fps ermöglicht. Die Celera wird so zu einer Hochleistungskamera für den High-end Markt des pharmazeutischen- und industriellen Bereichs.

www.alkeria.com



FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

info@falcon-illumination.de

+49 7132 99169-0



bis 1000 Lumen

Neue Softwareversion erschienen

MVTec Software veröffentlicht im April das neue Software-Release Merlic 3. Die aktuelle Version enthält eine Reihe neuer und verbesserter Features. Damit wird eine noch komfortablere und nutzerfreundlichere Erstellung von Applikationen für die industrielle Bildverarbeitung möglich. Merlic 3 basiert auf einer hochmodernen Software-Bibliothek, die komplexe technische Anforderungen erfüllt. Bestandskunden können die Software herunterladen. Die Kunden erhalten ein kostenloses Upgrade, das mit der bestehenden Lizenz funktioniert. Eine kostenfreie Testversion von Merlic steht online zur Verfügung.

Im neuen Release wurden die Technologien für die optische Zeichenerkennung (OCR) weiter verbessert. So bietet Merlic 3 jetzt beispielsweise einen auf Deep-Learning-Technologien basierenden OCR-Klassifika-



tor, welcher auf zahlreiche unterschiedliche Schriftarten angewendet werden kann. Dies ermöglicht bisher nie erreichte Erkennungsraten von Zahlen- und Zeichenkombinationen, etwa auf Werkstücken zur sicheren Identifikation. Dabei wird nun auch das robuste Lesen von Dot-Print-Schriften unterstützt.

www.mvtec.com



Stereoskopischer Tiefensensor misst noch genauer

Neria Vision Technologies bietet mit dem SP1 Stereovisionssystem bereits seit über einem Jahr eine innovative Sensorlösung für die 3D-Tiefenwahrnehmung mittels Stereovision. Das SP1 ist ein eingebettetes System das mit zwei handelsüblichen Industriekameras verbunden wird. Durch einen Vergleich beider Kamerabilder können dann – ähnlich wie beim menschlichen stereoskopischen Sehen – 3D-Tiefendaten errechnet werden, ohne dass hierfür eine aktive Beleuchtung notwendig wäre.

Das System basiert auf einem programmierbaren Logikbaustein, ein sogenannter FPGA, welcher es erlaubt, die nötigen Bildverarbeitungsalgorithmen direkt in Hardware abzubilden. Dadurch lässt sich eine massive Parallelisierung erwirken, was zu einer erheblichen Leis-

tungssteigerung im Vergleich zu einer softwarebasierten Bildverarbeitung führt.

Das System wurde seit der Markteinführung im Oktober 2015 kontinuierlich weiterentwickelt und die Leistung wesentlich gesteigert. Diese Leistungssteigerung wurde über Firmware-Verbesserungen realisiert. Besonders gravierend hat sich die Bildauflösung verändert. Inzwischen ist das SP1 in der Lage Kamerabilder mit einer Auflösung von bis zu 1.440 x 1.440 Pixel zu verarbeiten, und eine Tiefenkarte gleicher Größe zu errechnen. Dies entspricht einer Versechsfachung der ursprünglichen Auflösung und macht das System zu einem besonders hochauflösenden Tiefensensor.

Auch bei der Genauigkeit hat es entscheidende Verbesserungen gegeben.

Diese hängt im Wesentlichen von der Größe des Bildbereiches ab, welcher nach Übereinstimmungen durchsucht wird. Ursprünglich hatte dieser eine feste Größe von 96 Pixel. Jetzt kann der Überlappungsbereich bis zu 256 Pixel betragen, wodurch sich die Tiefenaufklärung mehr als verdoppelt.

Sowohl bei Bild- als auch Tiefenaufklärung kann der Anwender zwischen einer schnellen Verarbeitung oder hochauflösten Ergebnissen wählen. Gleichzeitig kann er auch weiterhin die verwendeten Kameras wählen sowie deren Positionierung und die verwendete Optik. Dadurch ist das SP1 eine besonders konfigurierbare Sensorlösung, die sich für die unterschiedlichsten Messaufgaben eignet.

<http://nerian.de>

MEHR als nur eine KAMERA



Das richtige Bildverarbeitungssystem ist viel mehr als nur eine Kamera. Lumeneras Vision-Experten arbeiten eng mit Ihrem Entwicklungsteam zusammen, um Ihr Vision-System zu optimieren und Ihre genauen Produkthanforderungen zu erfüllen, um eine für Sie perfekte Lösung zu erstellen.



www.lumenera.com

Präzise wie ein Schweizer Uhrwerk

3D-Lasersensoren überwachen 3D-Montageprozesse



In modernen, nach den Prinzipien von Industrie 4.0 konzipierten Automatisierungsplattformen spielen 3D-Lasersensoren eine wesentliche Rolle für den Closed-Loop Prozess. Mit ihren μm -genauen Messdaten gewährleisten sie höchste Bestückungspräzision in der 3D-Montage. Dadurch ermöglichen die Sensoren eine dynamische Kontrolle der Prozessstabilität und eine gleichbleibend hohe Produktqualität.

Der 3D-Lasersensor Ecco 75 von Smartray

Das Schweizer Unternehmen Credimex hat sich mit seinen etwa 35 Mitarbeitern zu einem zuverlässigen und kompetenten Partner in der eidgenössischen Automations-, Maschinen- und Apparateindustrie entwickelt. Die wichtigsten Standbeine sind ganzheitliche Material- und Maschinensysteme der Dicht- und Klebetechnik für industrielle Anwendungen, Lösungen im Bereich tribologischer Beschichtungen sowie die automatisierte Bewegungstechnik mit modular konzipierten Robotik- und Bildverarbeitungslösungen. In diesem Bereich ist man auch als Integrationspartner für Smartray in der Schweiz tätig. „Mit der Cresaline haben wir

eine modulare Automationsplattform mit Linearmotor-basiertem Transfersystem für intelligente Produktionsabläufe entwickelt, wie sie in Umsetzung von Industrie 4.0 die wesentlichen Anforderungen der Smart Factory erfüllt“, beschreibt Roger Schelbert, Bereichsleiter Robotik und Bildverarbeitung bei Credimex in Alpnach, die neueste innovative Montagelinie. Damit sind Produkte bereits ab Losgröße 1 produzierbar – Unikate können mit dieser Anlage zu den Bedingungen der industriellen Serien- oder Massenfertigung hergestellt werden. Der modulare Aufbau der Automationslinie und der einzelnen Prozess-Stationen gewährleistet, dass sowohl steigende Produktionszahlen als auch zu-

künftige neue Prozesse problemlos nachgerüstet und integriert werden können. Um die Bestückungspräzision für dreidimensionale Montageprozesse der Produkte zu gewährleisten, setzt Credimex die 3D-Lasersensoren der Serie Ecco 75 von Smartray ein. Sie liefern die entscheidenden Messwerte, um in dem Closed-Loop Prozess der Anlage die Prozessstabilität und Qualitätskontrolle der einzelnen Produktionsschritte dynamisch zu überwachen und zu regeln.

Full HD liefert hochpräzise 3D-Informationen

Diese 3D-Lasersensoren vereinen zuverlässige und bedienfreundliche 3D-Bildverarbeitung in Full HD-Qualität, neueste Dual Core-Prozessortechnik und Highspeed Gigabit Ethernet-Datenübertragung im kompakten Design. Entwickelt wurden die Triangulationssensoren u.a. für die automatische optische Inspektion, für die Führung von Robotern und Handlingseinheiten sowie für anspruchsvolle Anwendungen, die ein Höchstmaß an Messgenauigkeit für bestmögliche Prozesssicherheit erfordern. „Das Modell Ecco 75.030, das wir sowohl am Prozessstart als auch am Ende des Produktionsprozesses in die Cresaline integriert ha-

„Aufgabe der in die Montagelinie integrierten 3D-Lasersensoren ist es, die Prozessparameter für die Positionierung sowie die Bestückungskoordinaten zu erfassen und für den geschlossenen Regelkreis bereitzustellen.“

ben, arbeitet im Abstand von 60 mm zum Objekt mit einem Sichtfeld von 36 mm und einem Messbereich von 16 mm“, erläutert Schelbert. Dabei erreichen die Sensoren eine Genauigkeit von 20 µm in den Messachsen und ermöglichen so Positioniertoleranzen von weniger als 0,1 mm.

Jedes 3D-Profil, das die Sensoren erzeugen, besteht aus 1.920 3D-Bildpunkten. Je nach Modell kann dadurch in allen drei Dimensionen eine Auflösung von bis zu 1,5 µm erreicht werden. Dies macht bei der optischen Inspektion auch kleinste Lage- oder

Höhertoleranzen sichtbar – und das Regelverhalten in Closed-Loop Prozessen extrem präzise und zuverlässig. Neben der Messtechnik erfüllen auch die Auswertung und die Datenübertragung höchste Ansprüche industrieller Applikationen. Dank Dual Core-Prozessortechnik sind die 3D-Lasersensoren in der Lage, pro Sekunde mehr als 9 Millionen 3D-Punkte für maßstabsgetreue 3D-Profile des Messobjektes zu scannen. Dies ermöglicht die Erkennung selbst kleinster Abweichungen, auf die es bei der präzisen Bestückung in dreidimensionalen Montageprozessen ankommen kann. Die Messwerte können entweder unkalibriert als Rohdaten oder kalibriert in Millimeter ausgegeben werden. Die Highspeed Gigabit Ethernet-Schnittstelle ermöglicht es schließlich, eine Datenübertragung in Echtzeit zwischen dem Sensor und einem Auswerte- bzw. Automatisierungssystem einzurichten.

3D-Messdaten: Enabler für Closed-Loop Prozesse

Aufgabe der in die Montagelinie integrierten 3D-Lasersensoren ist es, die Prozessparameter für die Positionierung sowie die Bestückungskoordinaten zu erfassen und

Fortsetzung auf S. 42

»The Mitsubishi Electric LINE SCAN BAR solution offers high quality image acquisition in the smallest footprint ever!«

Hans Gut VP Marketing & Sales,
Hunkeler AG

Share our passion for vision.
► www.stemmer-imaging.de/CIS

THE PERFECT COMBINATION OF FAST DATA RATES AND LOW EFFORT

► HANNOVER MESSE HALLE 17 | E40 ► CONTROL HALLE 6 | 6531 ► INTERPACK HALLE 18 | B01



STEMMER[®]
IMAGING

Authorized Distributor of



LINE SCAN BAR



Die CRESALINE ist eine modulare Automationsplattform, entwickelt für intelligente Produktionsabläufe.



Der 3D-Lasersensor am Start-of-Line erfasst den Werkzeugträger und das Produkt mit den einzelnen Bestückungspunkten.

für den geschlossenen Regelkreis bereitzustellen. Hierzu wird ein Sensor am Prozessstart sowie ein weiterer am Ende des Produktionsprozesses eingesetzt. Der Sensor am Start-of-Line erfasst den Werkzeugträger und das Produkt mit den einzelnen Bestückungspunkten. Die Datenwolke dieser 3D-Informationen wird mittels Bildverarbeitung ausgewertet. Es entstehen die Platzierungskoordinaten der einzelnen Komponenten in XYZ-Theta-Rotation, welche für die weiteren Prozesse benutzt werden. Das Linearmotor-Transfersystem verfährt den Werkzeugträger in X-Richtung an die Prozessstationen, an denen die Bestückungs- oder Montageprozesse gemäß den vermessenen Platzierungskoordinaten von Robotern präzise ausgeführt werden. Erreicht der Werkstückträger das Ende der Automationslinie, nimmt der End-of-Line Sensor zusammen mit einem Bildverarbeitungssystem die Endkontrolle der bestückten Produkte vor. Mittels Bildverarbeitungs- und Auswertung werden wiederum die Koordinaten der einzelnen Komponenten in Bezug auf die Produktmerkmale gemessen und eingelesen. Dabei entsteht die Beziehung der effektiv bestückten Ist-Koordinaten zu den gewünschten Soll-Koordinaten und damit die tatsächlichen Offsetinformati-

onen, die für den geschlossenen Regelkreis erforderlich sind. Sie werden als Korrekturwerte unmittelbar nach der 3D-Messung am Start-of-Line zu den neu eingescannten Soll-Koordinaten aufaddiert. Diese Offset-korrigierten Daten werden dann dem aktuell zu verarbeitenden Werkzeugträger mitgegeben. Da die 3D-Korrekturdaten nach dem Start-of-Line Scan durch den 3D-Sensor eingefügt und wiederum an der End-of-Line gemessen und verglichen werden können, entsteht für alle dazwischenliegenden Montageprozesse ein Closed-Loop System. Das heißt, dass alle am Bestückungsprozess beteiligten Roboter zwischen Start-of-Line und End-of-Line indirekt gemappt werden. Dadurch wird eine größtmögliche Prozesssicherheit erreicht. Darüber hinaus können die von den Sensoren erzeugten 3D-Datenwolken und Bilder auch nachträglich genutzt werden, um die Prozessstabilität zu erhöhen.

Sensorintegration mit vielfältigen Vorteilen

Die 3D-Lasersensoren der Serie Ecco 75 eröffnen aufgrund einer Reihe von Merkmalen zahlreiche Freiheitsgrade für den Einsatz der CRESALINE. So sind sie in der Lage, auch ungenau eingesetzte und schwierig zu verarbeitende Produkte auf Werkzeugträgern zu vermessen, damit sie anschließend präzise am vorgesehenen Platzierungsort mit Komponenten bestückt werden können. Darüber hinaus ist es den 3D-Lasersensoren von Smartray möglich, aufgrund ihrer Doppelbelichtungsfunktion und entsprechender optischer Filter unterschiedliche Materialien gleichzeitig und im Mischbetrieb zu vermessen. „Metallteile wie z. B. Kontaktelemente oder Stifte können dadurch ebenso verarbeitet werden wie auch Kunststoff- und Silikonkomponenten für Stecker“, bestätigt Roger Schelbert. Außerdem werden dadurch auch Montageprozesse automatisierbar, welche bisher nur mit aufwendiger manueller Tätigkeit beherrschbar waren. Das gilt auch für



Die kompakten Abmessungen des Ecco 75 ermöglichen die Integration des Sensors auch dort, wo verfügbarer Montage- und Arbeitsraum effizient genutzt werden soll.

besondere Einsatzbedingungen, denn das Umfeld hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit der 3D-Lasersensoren, da sie die Effekte großer Helligkeitsunterschiede, stark reflektierender Oberflächen oder kritischer Fremdeinflüsse z. B. durch HF-Lampen vollständig ausblenden.

Die Technologie der 3D-Lasersensoren und deren Closed-Loop Integration ermöglichen es, Automatisierungsprozesse zugleich einfach, flexibel und zukunftssicher zu gestalten – zumal das konsequent industrielle Design der IP65 geschützten Sensoren den Einsatz auch unter besonderen Bedingungen erlaubt. Die kompakten Abmessungen ermöglichen die Integration des Sensors auch dort, wo verfügbarer Montage- und Arbeitsraum effizient genutzt werden soll. Für die Robotik besonders interessant ist schließlich das geringe Gewicht der 3D-Lasersensoren: Dadurch sind sie auch für Applikationen geeignet, in denen sie in bewegte Maschinenstrukturen integriert werden. Damit eröffnen sich den Smartray-Sensoren weitere Einsatzmöglichkeiten in Maschinen und Anlagen von Credimex.

Autor
Bernd Lorösch, Director Global Sales and Services

Kontakt
Smartray GmbH, Wolfratshausen
Tel. : +49 8171 968 34 00
info@smartray.de
www.smartray.de



LICHT AUF DEM
NÄCHSTEN **LEVEL**

PHOTONIK IN DER BILDVERARBEITUNG
AUF DER LASER WORLD OF PHOTONICS

26.–29. JUNI 2017, MESSE MÜNCHEN

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



Intelligente 3D-Inspektion bringt die Fabrikautomation voran

Das Industrial Internet of Things als Vorreiter eines globalen Trends

Der Begriff des Industrial Internet of Things (IIoT) wird verwendet, um die Vernetzbarkeit in der Fabrikautomation zu beschreiben. Dabei fasst IIoT die komplexen Wechselwirkungen zusammen, die zwischen intelligenter Hardware und der Bereitstellung verwendbarer Daten über ein Netzwerk bestehen, um Deep-Learning-Systeme zur Optimierung der Produktionsraten voranzutreiben. Dieser Paradigmenwechsel bringt einen grundlegenden Fortschritt für die Herstellung und die Lieferung von Produkten.



Inline-Inspektionen erfordern eine Kombination aus Geschwindigkeit, Auflösung und Wiederholgenauigkeit.

Ein wesentlicher Teil des IIoT ist die Inline-Qualitätskontrolle. Hier fördern Systeme, wie intelligente 3D-Sensoren, die Fabrikautomation, indem sie entscheidende Bauteiltoleranzen messen, reibungslos mit Industrierobotern und Netzwerken kommunizieren sowie Daten in Echtzeit liefern. So erhöhen sie die Fabrik-Effizienz und erreichen eine 100 %-Qualitätskontrolle sowie Materialoptimierung inline in der Hochgeschwindigkeits-Großserienfertigung.

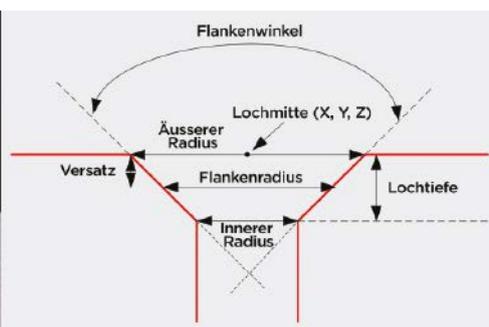
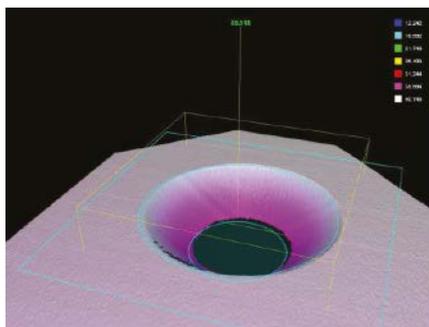
Die Macht des einen Prozent

An einem Beispiel lässt sich das Ausmaß dieser „intelligenten Revolution“ besser einschätzen. So könnte eine Steigerung der Effizienz in Produktionsprozessen und die Optimierung der Betriebskosten von lediglich 1 % in den fünf Branchen Erdöl, Energie, Gesundheitswesen, Luft- und

Raumfahrt und Eisenbahnindustrie im Laufe von 15 Jahren zu einer Einsparung von 276 Mrd. US-\$ führen. Wobei alleine in Nordamerika diese Wirtschaftszweige 500 Mio. US-\$ jährlich einsparen könnten.

Intelligente 3D-Sensoren und IIoT

Intelligente 3D-Sensoren treiben die intelligente Fabrikautomatisierung voran, indem sie in einer Komplettlösung eine reibungslose Integration von berührungslosem 3D-Scannen und Messen bieten, um kritische Entscheidungen zu treffen und diese an das Betriebsnetzwerk zu kommunizieren. LMI entwickelt und produziert mit dem Gocator einen solchen intelligenten 3D-Sensor für den Markt der anspruchsvollen Inspektionslösungen. Er bietet diese All-in-one-Fähigkeiten über eine browserbasierte Technologie zur Konfiguration und Überwachung mittels Mobilgeräten.



3D-Technologien haben eine einzigartige Schlüsselfunktion bei Form-basierten Messungen.

3D-Märkte verstehen

Die 3D-Technologie lässt sich in die beiden Hauptmärkte Messtechnik und Inspektion unterteilen.

Die Messtechnik wird in einer kontrollierten Offline-Messumgebung angewandt, meist in einem gesondertem Messraum. Dabei stützen sich die Lösungen für Messtechnik-Anwendungen weitgehend auf die Nutzung von Koordinatenmessgeräten (CMM) und taktilen Messtastern. Diese Lösungen werden zur Analyse und zum Reporting von Form- und Lage-Toleranzen (GD&T) an Musterteilen benutzt, bei denen die Einrichtung und Messung mehrere Stunden dauern kann.

Von größerem Interesse ist der Inspektionsmarkt, der deutlich mehr Möglichkeiten bietet. Dieser Markt benötigt angepasste 3D-Fähigkeiten. Die Inspektionsanwendungen werden gewöhnlich unter rauen Umgebungsbedingungen in oder an der Linie eingesetzt. Faktoren wie Umgebungslicht, Vibrationen, Temperaturschwankungen, Staub, Wasser, Öl usw. sind dort kaum kontrollierbar. Außerdem sind die Datenerfassung und die Messung (also Zyklus- und Taktzeiten) für diese hochwertigen Inspektionsanwendungen sehr kurz. Lasergestützte Lösungen sind daher die logische Wahl. Bei diesen Lösungen liefern Sensoren genaue Pass/Fail-Entscheidungen für die produzierten Teile, die ununterbrochen in ihrer Produktionsgeschwindigkeit gescannt werden. Im Gegensatz zur Inspektion verfügt die herkömmliche Messtechnik über den Luxus, ausreichend Zeit zu haben. Messmaschinen können kalibriert und nachkalibriert werden, während Inline-Sensoren ab der Installation werkskalibriert jahrelang zuverlässige Ausgabedaten liefern müssen, ohne dass es die Möglichkeit einer späteren Nachkalibrierung gäbe.

Zentrale Herausforderungen der Inline-Messung

Bei Sensoren für Inline-Messanwendungen stehen besonders die Auflösung, Wiederholbarkeit und Zuverlässigkeit im Vordergrund. Am wichtigsten ist es, dass Sensoren über ausreichende Auflösung zur Erfassung bestimmter Merkmale und zu deren der Prüfung auf Einhaltung von Fertigungstoleranzen verfügen. Damit die Erkennung sichergestellt werden kann, sollte die Auf-

lösung mindestens doppelt so groß sein wie das Merkmal selbst. An zweiter Stelle müssen die Sensoren bei wiederholten Messungen für dasselbe Bauteil Ergebnisse mit minimalen Abweichung liefern. Aufgrund dieser notwendigen Wiederholbarkeit darf der zugrundeliegende Sensor nur geringes Rauschen aufweisen und externe Faktoren, wie etwa Umgebungstemperatur und -licht, dürfen ihn nicht beeinträchtigen. Für die Wiederholbarkeit der Messungen muss außerdem die Auflösung mindestens vier- bis fünfmal so hoch wie die Größe des Merkmals sein, sodass genügend Messpunkte für wiederholbare Ergebnisse vorhanden sind. Als drittes muss der Sensor zuverlässig sein und dieselbe Leistung am ersten sowie am tausendsten Tag liefern. Das interne optoelektronische Design muss also robust sein, sodass die Leistung ab der Werkskalibration im Laufe der Zeit ohne Verschlechterung im Strahlengang erhalten bleibt.

Formbasierte 3D-Inspektion

Einer der Hauptvorteile von 3D gegenüber 2D ist die Fähigkeit, Formen zu erfassen. Intelligente Sensoren bieten Messwerkzeuge für geometrische Daten, wie etwa den Durchmesser einer Bohrung an den Seiten des Objekts. Außerdem hängt die formbasierte Inspektion im Gegensatz zu 2D-Methoden, die sich rein auf den Kontrast oder die Farbe eines Bildes stützen, nicht von der Farbe des Objekts ab. Systeme wie Gocator erlauben durch eine All-in-one-Verarbeitung sowohl die Erstellung von 3D-Punktwolken als auch von 2D-Intensitätsbildern. Damit können Kanten aufgrund von Formen oder Kontrast erkannt und detaillierte Messungen der Merkmale und des Volumens für Pass/Fail-Entscheidungen durchgeführt werden.

Steuerung für Markierung und Verfolgung

Zusätzlich zur formbasierten 3D-Inspektion bieten intelligente 3D-Sensoren integrierte Verarbeitungsmöglichkeiten zur Markierung und Verfolgung von Bauteilen. So können bei Pass/Fail-Entscheidungen auch der Zeitpunkt sowie die Position des Bauteils auf der Förderanlage erfasst werden, die zur Koordination der Sortier- und Auswurfhardware genutzt werden. Wenn das Bauteil dann einen

Fortsetzung auf S. 46



Fast, Flexible Machine Vision Support!

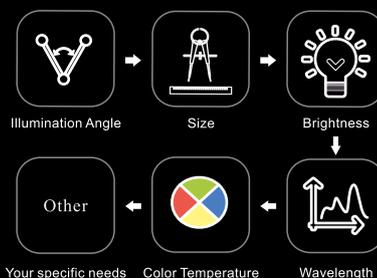


Our Focus

lights, lens, and other components.

Our Service

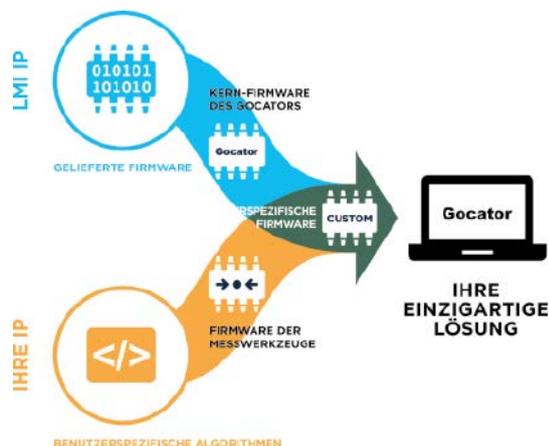
- 78+Ips
- 1,500+Customized Design
- 20,000+Applications
- Professional Team
- Fast 3-day delivery for customized lights



Leitzstrasse 45,
70469 Stuttgart Germany

TEL : +49-162-966-5238
Email:optmv1@optmv.com

www.optmv.net



Das Gocator Development Kit (GDK) ermöglicht Entwicklern, einzigartige Inspektionslösungen zu schaffen, indem sie ihre eigenen spezifischen Algorithmen in die Gocator Firmware laden.

Sortier- oder Auswurfbehälter erreicht, bestimmt die Pass/Fail-Entscheidung, ob die Auswurfhardware aktiviert wird oder nicht. Hierfür wird ein Sensor benötigt, der in der Lage ist, hunderte Teile individuell zu verfolgen und nacheinander zu verarbeiten.

Anpassung der Sensoren

Standard-3D-Sensoren sind in ihrer Scan-Funktionalität limitiert. Intelligente Sensoren erweitern dagegen die Scanmöglichkeiten mit einer integrierten Unterstützung von Messungen und Kommunikation. Und diese neue Art intelligenter Sensoren bietet Entwicklern die Möglichkeit, maßgeschneiderte Messalgorithmen hinzuzufügen, die auf dem Sensor laufen, indem sie die integrierte Firmware ersetzt.

Dank des Gocator Development Kit (GDK) können eigene maßgeschneiderte Messwerkzeuge in die Firmware der Sensoren, mit derselben Funktionalität nativer eingebauter Werkzeuge, integriert werden. Gleichzeitig profitiert der Anwender von der einfachen Handhabung eines webbasierten Benutzer-Setups, das eine eingebaute 3D-Visualisierung und Drag-and-Drop Workflows nutzt.

Beschleunigung der Datenverarbeitung

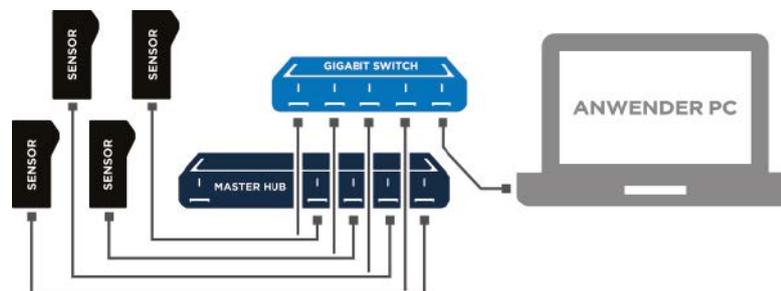
Für Anwendungen wie im Bereich der Elektronikinspektion, mit einer standardmäßig geforderten Zykluszeit von einer Sekunde, ist die Beschleunigung der Datenverarbeitung nötig, damit die Endkunden die strengen Vorgaben für die Qualitätskontrolle und den Durchsatz erreichen.

Daher bietet LMI mit GoX eine Windows-PC-Anwendung, die es dem Benutzer erlaubt, zusätzliche Rechenleistung eines PCs für ihre Inspektionslösung zu verwenden. Somit wird die Verarbeitungsgeschwindigkeit deutlich erhöht und Zykluszeiten werden gesenkt. Zugleich werden auch Speicherbeschränkungen aufgehoben und der Benutzer kann große 3D-Punktwolken für Messungen und Inspektionen in der erforderlichen Zykluszeit verarbeiten. Wenn ein Sensor die Zeitvorgaben einer Anwendung nicht einhalten

kann, sorgt GoX für reibungslose Beschleunigung der Sensorverarbeitung, um die Geschwindigkeit um das Vier- bis Zehnfache zu erhöhen.

Virtuelle Sensorfähigkeit

Eine Grundanforderung für die Optimierung der Inline-Inspektionsleistung besteht darin, die gespeicherten Daten aus den Produktionslinien zwecks Optimierung der Messparameter zu prüfen. Hierfür bietet der Gocator



Der Master Hub ermöglicht eine leichte Konfiguration von voll synchronisierten Multi-Sensor-Netzwerken.

Emulator einen virtuellen Sensor, der als sichere offline Testumgebung benutzt werden kann, um sicherzustellen, dass die Algorithmen zuverlässig sind und gut in der Inline-Produktionsstätte funktionieren.

Programmierer können damit Probleme an den aktuellen Einstellungen des Sensors erkennen, Verbesserungen entwickeln und in einer sicheren Offline-Umgebung testen, bevor die eigenen maßgeschneiderten Lösungen auf einen Sensor übertragen werden.

Vernetzung von Sensoren

Eine steigende Anzahl der Inline-Inspektionsanwendungen benötigt mehrere Sensoren mit verschiedenen Blickrichtungen, um bei der Erstellung von 3D-Punktwolken alle für eine Anwendung entscheidenden Aspekte eines Objekts zu erfassen und mögliche Abschattungen zu minimieren.

Aus diesem Grund kann Gocator in verschiedenen Multisensor-Layouts für individuelle Inspektionsanforderungen konfiguriert

werden. Hierbei werden sowohl zusammenhängende als auch nicht zusammenhängende Multisensor-Netzwerke unterstützt. So werden bei zusammenhängenden Konfigurationen die Datenströme aller Sensoren in einer einzigen 3D-Punktwolke zusammengeführt, während bei den nicht zusammenhängenden Netzen die Sensordaten individuell verarbeitet werden (z. B. werden Lücken zwischen den Sensoren nicht gefüllt). Für jeden der beiden Fälle sind Kalibrierungsmethoden integriert, welche die Umwandlung der Daten der verschiedenen Sensoren eines Multi-Sensor-Netzwerks in ein allgemeines Weltkoordinatensystem ermöglichen.

LMIs Master Hub ermöglicht eine unkomplizierte Vernetzung der Sensoren. Der Hub ist eine spezifische Lösung zur Stromverteilung, Datensynchronisierung und Laser Safety in einem Multi-Gocator-Netzwerk. Außerdem bietet er die Möglichkeit einer einfachen Erweiterung von einem einzelnen Sensor bis hin zu einem System aus bis zu 24 Sensoren sowie eine Synchronisierung mit einer Genauigkeit von 1 µs und eine All-in-one-Verkabelung zur direkten Datenübertragung zwischen den Sensoren und einem Netzwerk-Switch. Die Synchronisierungsdaten werden an alle Sensoren übertragen und sind mit einem Zeitstempel sowie einem En-

coder-Stempel und dem Status der direkten Eingabe des Hubs versehen.

Intelligente Gocator 3D-Sensoren bieten alle notwendigen Merkmale und Funktionalitäten, um intelligente 3D-Inspektionslösungen weiter voranzutreiben, denn sie wurden für die Anforderungen des IIoT und für das Zeitalter Industrie 4.0 entwickelt.

Autorin

Kassandra Sison, Marketing Coordinator

Kontakt

LMI Technologies Inc., Burnaby, Kanada
Tel.: +1 604 636 1011
www.lmi3d.com

Weitere Informationen

English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/automation/advancing-factory-automation-smart-3d-inspection>

Control: Halle 6, Stand 6114



WILEY

www.ind4null.de

INDUSTRIE 4.0 DIE MICROSITE ZUM THEMA

BIG DATA
CUSTOMIZATION

SMART FACTORY
CLOUD COMPUTING

IT-SICHERHEIT

Infos zur Microsite:



messtec drives
Automation
inspect

powered by:

Leuze electronic

the sensor people

PEPPERL+FUCHS



Industrie 4.0 branchenübergreifend im Blickpunkt

Auf www.ind4null.de finden Sie alles Wichtige zum Thema Industrie 4.0.

Die Fachzeitschriften GIT SICHERHEIT, messtec drives Automation, inspect sowie die Online-Medien GIT-SICHERHEIT.de, md-automation.de und inspect-online.com präsentieren jetzt die Informationsplattform zum Thema. Mit allem, was die Entscheider wissen müssen.

Sie sind Anbieter rund um Industrie 4.0 und haben etwas zu sagen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt: regina.berg-jauernig@wiley.com, katina.leondaris@wiley.com, sebastian.reinhart@wiley.com, oliver.scheel@wiley.com.

www.ind4null.de



Der Weg zum perfekten Toast

Intelligente Lösung für Form- und Farbprüfungen in der Nahrungsmittelindustrie

Viele Inspektionsaufgaben lassen sich heute mit Hilfe industrieller Bildverarbeitung erledigen. Typische Beispiele sind die Bestimmung der korrekten Aufkleberposition, die Überprüfung des Flaschensiegels, die Verifizierung des sicheren Verschlusses von Deckeln, das Lesen von QR-Codes oder die Überprüfung von Füllständen. Doch es gibt noch eine Reihe von Herausforderungen in bestimmten Industrien, z. B. bei der Qualitätskontrolle von natürlichen Nahrungsmitteln.

Nahrungsmittel, wie z. B. gebackene oder gefrorene Güter, haben naturgemäß einen Abweichungsgrad in Form und/oder Farbe, den traditionelle Bildverarbeitungssysteme kaum handhaben können. In der Nahrungsmittelindustrie ist das Annahmekriterium zudem oft eine recht subjektive Kombination vieler Parameter, die sogar ein Qualitätssicherer schwer beschreiben könnte. Und wie schwer ein Fehler wiegt, ist selbst eine komplizierte Mischung vieler Variablen. Für solche Anwendungen wird die bildbasierte automatische Überprüfung noch nicht in der Breite angewendet und das menschliche Auge ist hier immer noch gefragt. Auf der anderen Seite, wenn die industrielle Bildverarbeitung zum Einsatz kommt, wird die Inspektionsaufgabe üblicherweise durch hoch spezialisierte Lösungen wahrgenommen, die teuer und unflexibel sind, da man erfahrene Ingenieure für ihre Programmierung benötigt und sie nicht leicht an neue Anforderungen in der Produktion anpassbar sind. In der Praxis wird aber oft die gleiche Fertigungsanlage für mehrere Produkte verwendet und der Endanwender möchte die Annahmekriterien einfach und schnell modifizieren können, um Veränderungen der Produktionsbedürfnisse

gerecht zu werden, wie z. B. unterschiedlichen Inhaltsangaben oder einfach verschiedenen Produkten.

Künstliche Intelligenz ersetzt das menschliche Auge

Traditionelle Bildverarbeitungssysteme wurden erdacht, um menschliche Bediener sowohl im Hinblick auf Geschwindigkeit als auch Zuverlässigkeit zu übertreffen. Sie sind aber nicht geeignet, um die oben genannten Bedürfnisse zu befriedigen. In der Tat wurden sie größtenteils für Industrien entwickelt, die prüfen müssen, ob ein bestimmter Parameter den Toleranzbereich verlässt oder nicht, wie z. B. in der berührungslosen 2D-Metrologie von gedrehten oder gepressten Teilen. Um die besonderen Anforderungen der Nahrungsmittelindustrie zu erfüllen, hat Opto Engineering zusammen mit seinem italienischen Partner Sensure neuronale Netzwerktechnologien auf die industrielle Bildverarbeitung angewandt und ein neuartiges und leicht zu verwendendes System entwickelt, das aus Beispielen lernt, so wie es Menschen tun: Ungleich einem herkömmlichen Bildverarbeitungssystem kann es schnell umtrainiert werden, etwa um ein neues Produkt zu sortieren oder



Das System verfügt über vielfältige Schnittstellen.

sich an eine neue Inhaltsstoffangabe anzupassen. Das Albert genannte System ist im Wesentlichen ein selbstlernendes Bildverarbeitungssystem für die Überprüfung von Form und Farbe auf der Grundlage künstlicher Intelligenz. Es kombiniert statistische Methoden mit neuronalen Netzwerktechnologien. Die Kernsoftware basiert auf neuronalen Netzwerken – das sind Softwarealgorithmen, die das menschliche Gehirn nachbilden: Bildverarbeitungssysteme auf der Grundlage dieser Algorithmen können aus Beispielen lernen und sind adaptiv, d.h. sie können leicht an die Überprüfung neuer Produkte angepasst werden.

Learning by Doing

Dank seiner eingebauten Features und der Selbstlernfähigkeit kann Albert die Merkmale von Nahrungsmitteln direkt in der Linie aus einem Standardsatz von Produkten ohne komplizierte Einstellungen erlernen. Der Lernprozess wird einfach durch die Vorlage einiger Produkte im Normalbetrieb auf der Fertigungsanlage und Aktivierung des „Learn“-Modus durchgeführt. Sobald der Lernprozess abgeschlossen ist, ist das System bereit für die „Inspection“-Phase: Produkte, die als nicht dem gewünschten Qualitätsniveau entsprechend erkannt werden, können mittels integriertem Lichtstrahl angezeigt und durch Verknüpfung mit einem herkömmlichen Auswurfssystem aus der Fertigungsanlage entfernt werden. Die Anwender können den Schweregrad der Kontrollparameter zusätzlich anpassen, ohne die Anlage anhalten zu müssen: Ein in der Anzeige vorgesehener Schiebe-

regler gestattet es den Anwendern, die Sortierkriterien zu lockern oder zu verschärfen und die Software leicht und schnell an neue Qualitätsparameter anzupassen. Das System hat sich vor allem im Bäckerei-Sektor bei der Form- und Farbprüfung von getoasteten Brotscheiben und Keksen bewährt, aber auch für Fleischprodukte wie z. B. Hähnchenschnitzel, um nicht standardgemäße Formen oder eine fehlende Panade zu identifizieren. Es kann Produkte mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 1 m/s überprüfen und dabei ca. 20 Teile pro Sekunde verarbeiten. Dies sind nur ungefähre und geschätzte Werte: Höhere Geschwindigkeiten sind, abhängig von der Art der Produktion, möglich. Auch die Anzahl der geprüften Teile pro Sekunde kann variieren, abhängig von ihrer Größe und der Geschwindigkeit der Anlage.

Ein äußerst kommunikatives System

Albert besitzt eine integrierte 1/1,8“, 1,3 MP Kamera, gekoppelt mit einer 8mm-Festfokuslinse und einem Flat-Dome LED-Beleuchtungssystem (Weißlicht und Strobe-Modus, speziell für schnelle Überprüfungen), versehen mit kratzfestem Polycarbonat-Diffusor vom Typ Lexan Margard. Das System ist, dank des IP65-Schutzes und des Einsatzes geeigneter Materialien, darauf ausgelegt, vollständig den speziellen Anforderungen der Nahrungsmittelindustrie zu entsprechen. Das System kommuniziert seinen Status durch einen LED-Strahl, der rot wird, wenn defekte Teile detektiert werden. Daneben bietet es mehrere digitale Ein-/Ausgänge, einschließlich eines optisch

isolierten Einganges für das Trigger-Signal, drei Ausgänge für LED-Lichttürme (zwei Ausgänge für das Licht, einer für die Sirene), sechs optisch isolierte Ausgänge zur Verbindung mit bis zu sechs Auswurfstationen (auch über SPS). Es umfasst auch zwei Ethernet-Anschlüsse zur Kommunikation mit SPS und industriellen PCs, WLAN für die Kommunikation mit industriellen Tablets, vier USB 3.0-Anschlüsse, einen HDMI-Anschluss und einen DVI-Anschluss. Das Gehäuse kann mittels der vier Gewindelöcher (M8) auf der Oberseite der Einheit leicht installiert werden, was sicherstellt, dass der korrekte Arbeitsabstand vom Förderband eingehalten wird.

Albert ist dafür ausgelegt, die zunehmenden Anforderungen an die industrielle Bildverarbeitung zu erfüllen, die Inspektionssysteme benötigt, die einerseits flexibel sind, sodass sie schnell zur Überprüfung neuer Produkte verwendet werden können, und

andererseits leicht verwendbar und damit keine erfahrenen Ingenieure benötigen, um sie zu programmieren und zu warten. Das innovative System von Opto Engineering wurde kürzlich mit dem Vision Systems Design Innovators Award 2017 in Bronze ausgezeichnet.

Autor

Massimo Castelletti, Product Manager

Kontakt

Opto Engineering srl, Mantova, Italien
Tel.: +39 0376 699 111
eu@opto-engineering.com
www.opto-engineering.com/Albert

Weitere Informationen



<https://vimeo.com/188968716>



English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/automation/self-learning-vision-system>



Control: Halle 7, Stand 7409

The easy way of Machine Vision



Ein abgestimmtes System von Bildverarbeitungs-Komponenten.

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



VISION & CONTROL

www.vision-control.com

Produkte

Industrielle Inkjet-Drucker und das Überwachungssystem V-check

Leibinger stellt den Messebesuchern auf der Interpack in Düsseldorf die flexiblen Möglichkeiten der Continuous-Inkjet-Technologie bei der Kennzeichnung von Verpackungen vor. Außerdem präsentiert das Unternehmen mit dem Leibinger Vision System V-check ein effizientes Überwachungssystem zur Qualitätskontrolle gedruckter Daten.

Die Continuous-Inkjet-Drucker eignen sich ideal, um Verpackungen, z. B. aus Karton, Kunststoff, Schrumpffolie, Schaumstoff, Glas oder Metall, kontrastreich zu markieren. Alle denkbaren Oberflächen, wie flach, konkav, konvex, relief förmig oder rau, können damit beschriftet werden. Die Inkjet-Codierer drucken fixe oder variable Daten berüh-



rungslos, während der laufenden Produktion und mit schnelltrocknenden Tinten auf. Unter anderem können einfache Texte, fortlaufende Nummern, Mindesthaltbarkeitsdaten, verschiedene Fonts, Logos, alle gängigen Barcodes und DataMatrix-Codes sowie der PPN-Code aufgebracht werden.

Auf der Interpack präsentiert Leibinger die Modelle seiner Jet3up- und Jet2neo-Druckerserien, die sich für die Verpackungsbranche besonders eignen. So verfügt der Jet3up Pro über die Schutzklasse IP65 und ist damit optimal für die Verpackungskennzeichnung von Lebensmitteln in einem nassen oder staubigen Produktionsumfeld geeignet. Die Markierung von dunklen Verpackungen mit weißen bzw. hellen Tinten lässt sich zuverlässig mit dem Jet3up PI umsetzen und bei sehr schnellen Produktionsgeschwindigkeiten bis zu 1.000 m/min ist der Jet3up Rapid eine gute Lösung. www.leibinger-group.com

Interpack: Halle 5, Stand E24

Reifen und Felgen schneller ausliefern

Bald ist es wieder an der Zeit für den Reifenwechsel. Dann herrscht beim Reifen- und Felgen-Großhändler Ihle Baden-Baden Hochbetrieb und es kommt auf den schnellen Versand der etikettierten Reifenpakete an. Jetzt sorgen hier Cognex Barcode-Lesegeräte von Typ DataMan für effiziente Prozesse, selbst wenn sich Codes auf Etiketten unterhalb der Verpackungsfolie befinden. Beginnend mit der Auftragsnummer über das Versandetikett bis hin zum Code auf dem Lieferschein liefern die Cognex Barcode-Lesegeräte alle Informationen für die Steuerung mit Leseraten von über 99 % und verkürzen so die Zeit von der Bestellung bis zum Versand erheblich.

In der Hochsaison bereitet die Lagermannschaft im Bereich Verpackung täglich bis zu 25.000 Artikel für den Versand an Autohäuser, Autohändler oder Autozubehörketten in ganz Europa vor. Das entspricht in Spitzenzeiten bis zu 14 Sendungen pro Minute. Damit diese Menge bewältigt werden kann, kommen Cognex Barcode-Lesegeräte als Schlüsselemente der Automation zum Einsatz. Die DataMan Baureihe bietet verschiedene Beleuchtungen und Objektive sowie eine intelligente Auto-Tune-Funktion für ein einfaches Setup. Die steuerbare Beleuchtung und die Flüssiglinse mit veränderbarem Fokus gewährleisten eine optimale Performance.

Nach dem Aufbringen des Versandlabels und des Lieferscheins durch Etikettierer überprüfen die Cognex Codeleser, ob die Bestellung korrekt und komplett gekennzeichnet

wurde. Diese Scanner sind speziell für Logistik-Anwendungen mit hohen Geschwindigkeiten, breiten Förderstrecken und großen Abweichungen in der Frachtstückhöhe geeignet. Das ist ein enormer Vorteil, denn je nach Bestellung variieren die Reifenstapel in der Höhe von 160 bis über 700 mm.

Mit Cognex Sensoren kann Ihle die Reifenpakete in kürzester Zeit ausliefern. Das Unternehmen ist heute einer der leistungsstärksten Reifen- und Felgengroßhändler in ganz Europa und Teil des Michelin Konzerns. Im Zentrallager im baden-württembergischen Muggensturm lagern eine Million Reifen und Felgen auf einer Fläche von 57.000 m².

www.cognex.com



UHD-Imager zur Dekodierung

Microscan bringt die neuen UHD-Barcodeleser (UHD - Ultra High Definition) auf Basis seiner Microhawk-Plattform auf den Markt. Die neuen UHD-Barcodeleser können winzigste und schwer detektierbare Barcodes dekodieren, u.a. die zweidimensionalen (2D-) Data-Matrix-Symbole und Direct Part Marks (DPM), die z. B. in der Elektronikfertigung eingesetzt werden. Die Anwender können sich auf die Lesefähigkeit dieser Geräte in Größenbereichen verlassen, in denen die x-Achsenabmessung bzw. die Barcodeabmessung für die schmalsten Striche unglaublich kleine 2 mil oder umgerechnet 0,0254 mm beträgt, mit bloßem Auge also kaum noch erkennbar ist. Das geringe Platzangebot zum Anbringen von Barcodes oder Data-Matrix-Symbolen

auf elektronischen Bauelementen kann eine echte Herausforderung darstellen. Gut lesbare Barcodes sind jedoch ausschlaggebend für die Verfolgbarkeit, Datums- und Uhrzeitstempelung, Prozessverfolgung unfertiger Erzeugnisse (WIP-Verfolgung) sowie für das Rückruf-Management bei elektronischen Bauelementen. Ganz gleich, ob es sich um ein Aufdrucketikett oder um Direct-Part-Mark-Kennzeichnungen (DPM) an einem schwierigen Markierungsort handelt, die neuen Microhawk UHD-Imager mit dem X-Modus-Dekodialgorithmus von Microscan können es mit dieser Herausforderung aufnehmen.

www.microscan.com





Leuze auf der Interpack 2017

Sensoren von Leuze electronic ermöglichen eine sichere und effiziente Automatisierung in allen Bereichen der Verpackung, u.a. in Abfüllanlagen, Blister-, Etikettier-, Folien- sowie Karton verpackungsmaschinen – allesamt typische Prozesse und Anwendungen. Für diese und viele Anforderungen mehr kann Leuze electronic aufgrund langjähriger Applikationserfahrung in der Verpackungsindustrie eine passende Smart Sensor Business 4.0-Sensordlösung vorhalten. Den Messebesuchern steht in Halle 13, Stand 13A94 ein kompetentes, internationales Sensor People Team aus Packaging-Spezialisten zur Verfügung. Messehighlights sind neben dem flexiblen Multicolor-Taster KRT 18B der inspect award gekürte kamerabasierte Codeleser DCR 200i für das schnelle Decodieren von 1D-, Stapel- und 2D-Codes, der speziell für Anlagen in der Verpackungstechnik entwickelt wurde. www.leuze.de

Interpack: Halle 13, Stand A94

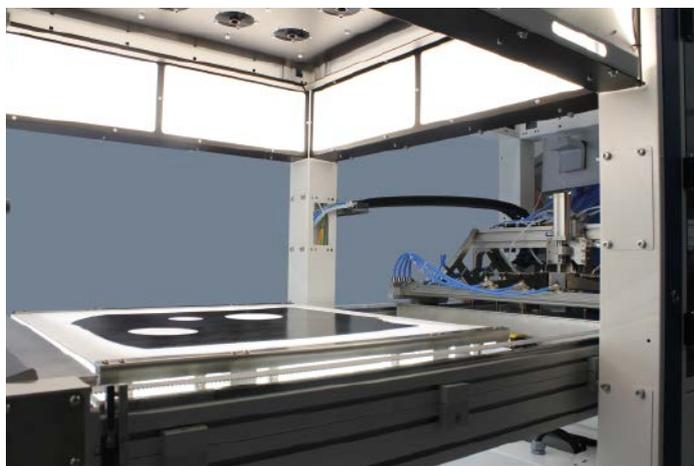
Prüfautomat bringt Licht in Faserverbundwerkstoffe

Ein neuer Prüfautomat des Würselener Messtechnikspezialisten Pixargus prüft geschnittene Faserverbundplatten im Sekundentakt. Mit 12 Kameras, modularen Hochleistungs-LEDs und ausgeklügelten Algorithmen kontrolliert das System Oberfläche und Dimension in einer Messung. WebControl SinglePiece (SP) detektiert auch auf dunklem, inhomogenem Material wie Carbon kleinste Fehler. Der Prüfautomat übernimmt außerdem das komplette Handling des Stückguts im Prüfprozess – von der Zuführung über den Transport bis zur Ausschleusung.

Ob in Sitzschalen oder der Pedalerie – neue Faserverbundwerkstoffe sind gerade in der Automobilindustrie stark auf dem Vormarsch. Sie vereinen Vorteile wie höhere Stabilität mit einer deutlichen Ersparnis an Gewicht. Die

Sicherheitsanforderungen an das Material und damit an die Einzelstückprüfung sind hoch. Ein Fall für den Marktführer bei der Qualitätsüberwachung von Verbundwerkstoffen und Carbonfasern.

Der neue Prüfautomat WebControl SP von Pixargus kontrolliert μ m-genau bei jedem Prüfteil die 2D-Soll-Ist-Kontur und detektiert gleichzeitig kritische Oberflächenstrukturen wie die richtige Faserorientierung und Oberflächenfehler wie Risse, Kratzer, Löcher, Web- und Maschenfehler – sogar auf dunklem und inhomogenem Material. Dabei kombiniert das System die Oberflächeninspektion der Faserlage mittels Auflicht und die Kontrolle der Soll-Ist-Kontur mittels Durchlicht in einer Messung. www.pixargus.de



SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric

VISION SENSOR CS 50

DER KLEINSTE VISION SENSOR DER WELT

Der CS 50 bietet bei einfachstem Handling große Leistung für zahlreiche Prüfaufgaben in der industriellen Anwendung. Perfekt ausgelegt für Arbeitsabstände bis zu 1 Meter, mit einer Top-Performance für Vollständigkeitskontrollen, Rotationsprüfungen, Anwesenheitskontrollen und vieles mehr.

www.di-soric.com





Koenigsegg-Fahrzeuge: Eine Kombination aus schwedischem Design und visionären technischen Lösungen

Lebe deinen Traum

Moderne Abtast- und Scansysteme lassen Träume wahr werden

Schwedisches Design und visionäre technische Lösungen: So funktioniert Koenigsegg. Das schwedische Unternehmen Koenigsegg Automotive ist Marktführer im Bereich hochwertiger Supersportwagen und entwickelt seit 1994 fortschrittliche von Hand gefertigte Fahrzeuge. Moderne Scanner-Technologie half dabei, ein einzigartiges Konzept zu realisieren.

Der Weg der Firma Koenigsegg seit ihrer Gründung ist bemerkenswert. Er nahm am 12. August 1994 seinen Anfang, als ein junger Mann, gerade 22 Jahre alt, sich daran machte, seinen Kindheitstraum zu erfüllen. Dieser junge Mann war getrieben von Leidenschaft, Einfallsreichtum und einem unbändigen Willen. Christian von Koenigsegg hatte schlicht und einfach beschlossen, seinen Traum zu leben und sein eigenes Automobilunternehmen zu gründen. Die Chancen standen schlecht. Zu Beginn ging es nur um eines: Jetzt oder nie. Er hatte die Idee, einen noch nie dagewesenen Sportwagen zu erschaffen, von dem er glaubte, dass auch andere darauf warteten.

Das Konzept: Ein leichtes Auto mit Mittelmotor und abnehmbarem, verstaubarem Hardtop. Das Auto sollte als besonderes Feature zudem eine Rundumscheibe für herausragende Sicht und Aerodynamik erhalten. Kurze Auskragungen mit zwei großen Lüf-

tereinlässen an der Seite des Wagens hinter dem Karoserieschwerpunkt sollten für noch mehr Stabilität bei hohen Geschwindigkeiten sorgen. Das Auto würde toll aussehen und sich genauso anfühlen, mit Dach oder als Cabrio. Der Umbau würde nur wenige Minuten dauern und das Hardtop elegant im Fahrzeug verstaut. Die Vision war ein Wagen mit zeitlosem Aussehen, das mit den Jahren immer attraktiver würde – wie ein guter Wein. So ein Konzept für Autos mit Mittelmotor existierte bisher nicht. Der CC8S war geboren.

Jeder seit damals geschaffene Koenigsegg-Sportwagen besitzt immer noch diese einfache, doch effektive DNA, die sich nach der ursprünglichen Vision des Unternehmensgründers richtet. Fünf Fertigungsmodelle und genauso viele Guinness-Buch-Rekorde später ist Koenigsegg auf dem internationalen Markt angekommen, um auch dort zu bleiben.

Messaufgaben und -ausrüstung

Zu dem Zeitpunkt, als Koenigsegg sich mit Creaform in Verbindung gesetzt hat, nutzte das Unternehmen noch Verleihservices für Messaufgaben. Die Mess- und Scansysteme wurden in erster Linie zur Fehleranalyse an der Fertigungslinie, zum Vergleich physischer Teile mit nominalen CAD-Daten sowie für Aufgaben zum Einrichten von Befestigungen, zur Kommissionierung und für Reverse-Engineering-Projekte verwendet, bei denen handgefertigte Teile ausgetauscht und CAD-Daten mit Catia V5R19 für Produktionswerkzeuge und -fertigung verwendet wurden.

Häufige Funktionsausfälle bei Leihhaus-rüstungen, hohe Kosten und zeitliche Einschränkungen sowie das Ziel, das Know-how zur Verfügung zu haben, brachten Koenigsegg dazu, auf dem Markt nach Alternativen zu suchen. Auch die 3D-Messtechnologien

„Da sie weniger empfindlich auf Bewegungen während des Scan- und Abtastvorgangs reagieren, eignen sich die Lösungen von Creaform besser für eine Fertigungsumgebung.“



Handyscan 3D-Scanner für die Messtechnik erfassen bis zu 480.000 Messungen pro Sekunde mit einer Genauigkeit von bis zu 0,030 mm.

von Creaform wurde bei Koenigsegg vor Ort demonstriert.

Nachdem die Experten des Sportwagenherstellers die Benchmarks aller verfügbaren Messsysteme verglichen hatten, kamen sie zu dem Schluss, dass die Produkte und Lösungen von Creaform am besten zu ihren anspruchsvollen Anforderungen und der Produktionsumgebung passen. Da sie weniger empfindlich auf Bewegungen während des Scan- und Abtastvorgangs reagieren, eignen

sich die Lösungen des 3D-Messtechnikspezialisten besser für eine Fertigungsumgebung. Die Wahl fiel schließlich auf den Handyscan 3D-Scanner und das tragbare optische CMM Handyprobe sowie die CAD- und Prüfungssoftware Polyworks.

Die handgeführte Handyscan 3D-Laser-scanner bieten eine ausgezeichnete Genauigkeit und Auflösung sowie besonders hohe Messraten, realisiert in einem einzigen tragbaren Gerät. Sie können in allen Phasen des

Produktlebenszyklus eingesetzt werden: Von der Konzeption über das Design und die Fertigung bis hin zu Dokumentation, Wartung und Reparatur.

Das messarmlose Messsystem mit dem tragbaren Handyprobe-CMM stellt die Alternative zu herkömmlichen Messarmen dar. Es ist ein drahtloses, auf Triangulation basierendes CMM, das völlige Bewegungsfreiheit bietet und für einzelne oder wiederholte

Fortsetzung auf S. 54

LÄUFT

Die unermüdliche Aufmerksamkeit unserer automatisierten Prüfung

Treffen Sie uns auf der Control 2017: Halle 3, Stand 3316

Mit VGiNLINE 3.0 prüfen Sie Ihre Produkte schnell, automatisiert und zerstörungsfrei mit industrieller Computertomographie (CT). VGiNLine 3.0 ist einfach einzurichten und funktioniert zuverlässig mit fast jedem CT-Scanner.

Neues Bauteil? Geänderte Anforderungen? VGiNLINE 3.0 können Sie problemlos selbst neu konfigurieren.

Erfahren Sie mehr über unsere Lösungen auf www.volumegraphics.com.



**VOLUME
GRAPHICS**

Enabling better products

„Bereits sechs Monate nach dem Kauf hat sich die Anschaffung schätzungsweise zur Hälfte amortisiert, wenn das Investitionsvolumen mit den Ausleihgebühren anderer Hersteller und den Verbesserungen in der Produktionsqualität verglichen wird.“



Für die Qualitätskontrolle oder für Engineering-Projekte bietet der Handyscan 3D Benutzern reduzierte Bearbeitungszeiten und einen höheren Gewinn. Oben ist der Scanvorgang an der Karosserie eines Koenigsegg Regera dargestellt.

Messungen verschiedener Teile eingesetzt werden kann. Das CMM wird über den optischen Tracker C-Track mit Daten versorgt. Die C-Track-Sensoren stellen zudem die exakte Positionierung des Handyprobe sicher, führen eine kontinuierliche Bilderfassung und -übertragung durch, sorgen für die Beleuchtung der Reflektoren, verwalten den Datenaustausch mit dem Computer und speichern die Sensorparameter.

Beide Systeme profitieren von der integrierten Truaccuracy-Technologie, mit der extrem exakte Messungen beim Betrieb unter echten Arbeitsbedingungen gewährleistet werden, und zwar unabhängig von Vibrationen, Instabilitäten oder thermischen Unterschieden in der Arbeitsumgebung.

Welchen Beitrag leisten die 3D-Messtechnologien?

Der Handyscan 3D-Scanner und das tragbare CMM Handyprobe werden in dem schwedischen Unternehmen jetzt in erster Linie für die Qualitätskontrolle im Automobilbau, die Messung von Baugruppen und Komponenten und deren Überprüfung im Vergleich zu den CAD-Daten verwendet. Weitere Einsatzgebiete sind die Fehlerbehebung, das Reverse Engineering und die Kalibrierung der Spannvorrichtung. Für die Kalibrierung der Spannvorrichtung verwendet Koenigsegg beispielsweise das Abtastsystem Handyprobe, um die festen Nennpunkte exakt einzustellen. Anschließend scannen die Benutzer mit dem Handyscan 3D-Scanner die Teile,

sobald sie in der Spannvorrichtung eingespannt sind. Dieser Vorgang dient der Überprüfung im Vergleich zu den CAD-Daten. Damit kann das Unternehmen die Spannvorrichtung zurichten, wenn ein nominaler Versatz erforderlich ist.

Die Experten bei Koenigsegg zeigen sich zufrieden mit der Investition in die Creaform-Systeme, denn bereits sechs Monate nach ihrer Einführung hat sich die Anschaffung schätzungsweise zur Hälfte amortisiert, wenn das Investitionsvolumen mit den Ausleihgebühren anderer Hersteller und den Verbesserungen in der Produktionsqualität verglichen wird. Die neuen Lösungen sind extrem genau, einfach zu bedienen und eignen sich ideal für eine Fertigungsumgebung. Das System ist immer schnell zur Hand und bietet so die Flexibilität und Reaktionszeit, die erforderlich sind, um unverzüglich jegliche Mess- und Qualitätsprobleme zu entdecken.



Ohne starren Messaufbau bietet das Handyprobe eine unübertroffene Flexibilität und einen deutlich größeren Messraum als andere tragbare CMMs.

Autorin

Annick Giesen, Regional Marketing Manager EMEA

Kontakt

Ametek GmbH, Division Creaform Deutschland,
Leinfeld-Echterdingen
Tel.: +49 711 1856 8030
creaform.germany@ametec.com
www.creaform3d.com

Weitere Informationen

Koenigsegg Automotive AB, Ängelholm, Schweden
www.koenigsegg.com

Control: Halle 5, Stand 5108
Halle 4, Stand 4502

Stereomikroskopische Qualitätskontrolle für ein Satellitenprojekt

Mit dem Neudose-Satellitenprojekt (Neutron Dosimetry & Exploration) der kanadischen McMaster Universität soll ein Kleinsatellit die Menge der schädlichen ionisierenden Strahlung messen, die auf Astronauten im niedrigen Erdorbit einwirkt. Im Rahmen des Projektes wird auch ein modernes ergonomisches Stereomikroskop zur Qualitätskontrolle von Leiterplatten, insbesondere zur Inspektion diverser Kleinelektronikkomponenten des Satellitensystems eingesetzt.

Das Konzept der Neudose-Mission entstand aus dem Bedarf nach einem fortschrittlichen Strahlendosimeter, welches das Risiko von Weltraummissionen verringert, indem die Strahlenbelastung auf hohem Niveau überwacht wird. Das Neudose-Projekt wird von Dr. Andrei Hanu vom Goddard Space Flight Center der Nasa geleitet. Das Team besteht aus Studenten der medizini-

schen Physik, Elektrotechnik, Mechatronik, Computertechnik, Mechanik und Maschinenbau. Für den Erfolg des Projektes ist wichtig, dass jede Komponente präzise inspiziert wird, um ihre Genauigkeit und Funktionalität sicherzustellen.

Das Stereomikroskop Mantis Elite-Cam von Vision Engineering wurde wegen der besonderen ergonomischen Vorteile für den Einsatz im Projekt ausgewählt. Denn mit der okularlosen Technologie sind sichere Inspektionen über lange Zeiten durchführbar – ohne Nackenschmerzen oder Ermüdung. Das Mikroskop wird hauptsächlich eingesetzt, um die Leiterplatten und kleineren Komponenten des Hauptinstruments des Satelliten (Nutzlast) und des TECP zu inspizieren. Das Gerät TECP misst die für Astronauten schädlichen Strahlen im niedrigen Orbit. Dazu wird das Mikroskop bei der Kon-



Das Stereomikroskop Mantis Elite wird zur optischen Qualitätskontrolle in Bereichen wie Elektronik, Kunststoff, Präzisionsmechanik, Medizintechnik und Labor eingesetzt.

struktion des Hauptcomputers des Satelliten genutzt. Die in das Mikroskop integrierte Kamera hält die Bilder von der Inspektion fest und unterstützt beim Reflow-Löten. Es wird außerdem als Lehrmittel genutzt.

Ein weiterer Nutzungsbereich des Mantis Elite-Cam ist die Qualitätskontrolle, wie beispielsweise die Inspektion der Solar-Kollektoren, der Schwungräder, welche die Orientierung des Satelliten von 10 x 10 x 30 cm steuern, sowie der Struktur selbst.

www.visioneng.de

Control: Halle 7, Stand 7400

Scananordnung mit mehreren Imagern

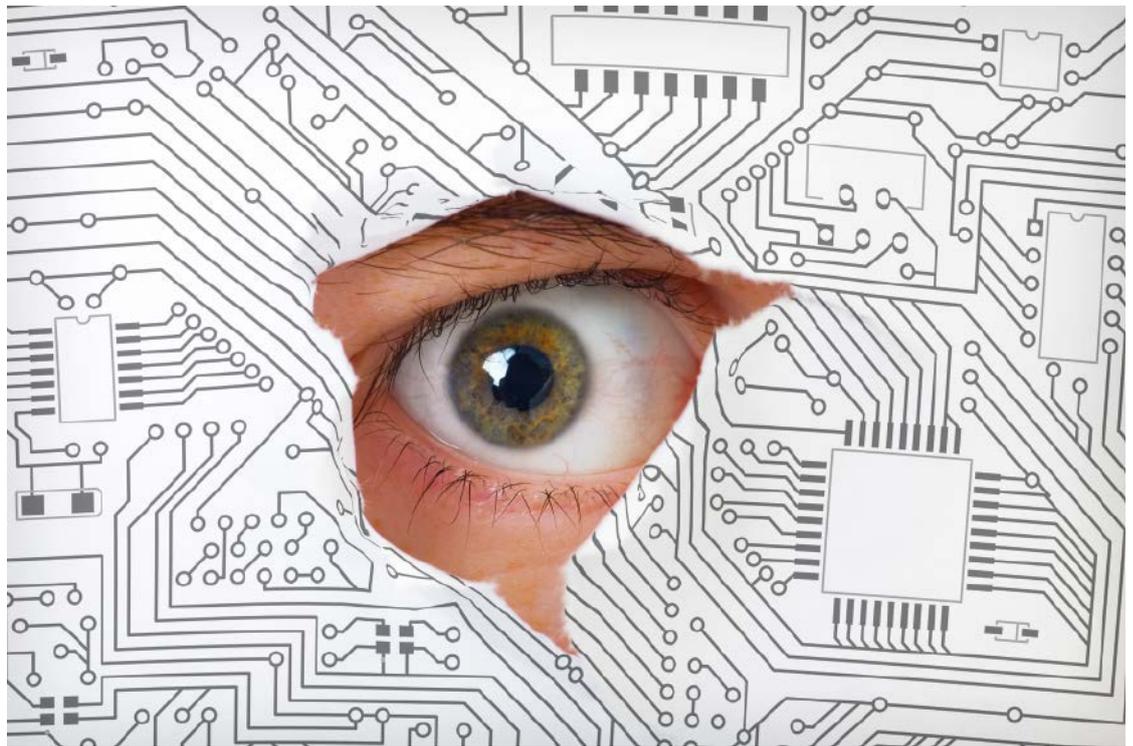


Besuchen Sie uns auf der
Control
9.-12. Mai 2017 in
Stuttgart, Halle 3,
Stand 3404

Der FARO® Cobalt Array Imager

Der FARO Cobalt Array Imager ist ein Scanner mit extrem hoher Genauigkeit für kontaktlose Messungen, der mit Blue-Light-Technologie innerhalb von Sekunden Millionen von hochauflösenden 3D-Koordinatenmesspunkten erfasst. Die intelligente Sonde erlaubt eine individuelle Anordnung mehrerer Imager und steigert dadurch Produktivität und Arbeitsprozesse in der industriellen Fertigung so maßgeblich, wie dies nie zuvor möglich war. Dank seiner Vielseitigkeit ist der Cobalt für zahlreiche Einsatzoptionen geeignet. Er gewährleistet schnelle und einheitliche Messungen bei Dimensionsprüfungen und Reverse Engineering von Bauteilen, Baugruppen und Werkzeugen. Erfahren Sie mehr unter: www.faro.com/cobalt

FARO



© pzAxe - Fotolia.com

Blick hinter die Kulissen

Zerstörungsfreie Prüfung von Kunststoffen mit Terahertz-Messtechnik

Kunststoffe sind ein wesentlicher Bestandteil unseres täglichen Lebens und können für ihren jeweiligen Einsatzzweck „maßgeschneidert“ werden. Je nach Bedarf werden mechanische Festigkeit, Zähigkeit, Temperaturbeständigkeit oder chemische Resistenz immer weiter verbessert, was zu immer leistungsfähigeren Produkten führt. Hier kann die zerstörungsfreie Prüfung mittels vollelektronischer Terahertz-Technik einen wichtigen Beitrag zur Einhaltung der gewünschten Materialeigenschaften leisten.

Allein bei Mittelklasse-Autos sind inzwischen 1.700 von insgesamt 5.000 Einzelteilen aus Kunststoff. Besonders die Kombination der herausragenden Eigenschaften wie Korrosionswiderstandsfähigkeit, der Verarbeitbarkeit und der Verfügbarkeit von gut etablierten Massenproduktionstechniken wie Extrusion, Spritzguss und Blasformen tragen zum anhaltenden Erfolg des Kunststoffs bei.

Zur zerstörungsfreien Prüfung von Kunststoffen werden bislang Röntgen, Ultraschall, Thermographie und Mikrowellen eingesetzt. Alle diese Methoden haben ihre individuellen Vor- und Nachteile. Röntgen erfordert einen beidseitigen Probenzugang und besondere Strahlenschutzmaßnahmen. Mit Ausnahme von Luft-Ultraschall ist bei Ultraschall ein Kopplungsmedium erforderlich, sodass diese Untersuchungen in der Regel nicht kontaktfrei sind. Luft-Ultraschall wird wegen der hohen Dämpfung in Luft im Allgemeinen nur in Transmission eingesetzt, sodass auch hier ein beidseitiger Probenzugang erforderlich ist. Thermographie hat nur eine geringe Eindringtiefe. Die Auflösung bei Mikrowellen liegt aufgrund der großen Wellenlänge im cm-Bereich. Die berührende Ultraschall-Technik und die Röntgen-Technik werden ak-

tuell zum In-situ-Prozessmonitoring verwendet. Wegen der erwähnten Nachteile sind neuere Messtechniken in der Evaluierung.

Terahertz-Messtechnik

Eine dieser neueren Messtechniken ist die Terahertz-Messtechnik, welche auf elektromagnetischen Wellen basiert und somit prinzipiell berührungslos arbeitet. Der Terahertz-Spektralbereich umfasst den Frequenzbereich von 0,1 bis 10 THz und befindet sich somit zwischen dem infraroten Spektralbereich und der Mikrowelle (Abb. 1).

Die meisten der oben genannten Nachteile anderer Messtechniken gelten für diese Messtechnik nicht: So ist der einseitige Probenzugang für Messungen ausreichend und es sind keine besonderen Schutzmaßnahmen notwendig. Darüber hinaus ist die Dämpfung in Luft extrem gering, so dass auch Schäume und hohle Strukturen untersucht werden können.

Während elektrisch leitfähige Materialien wie Metall oder CFK nicht oder nur oberflächennah durchdrungen werden können, ist die Eindringtiefe in dielektrischen Materialien in der Regel sehr hoch. Unpolare Kunststoffe wie PE und PP sind weitgehend transparent, polare Kunststoffe wie PA wei-

sen hingegen eine relativ starke Absorption auf. Wasser absorbiert ebenfalls stark, sodass die Transparenz wasserhaltiger Werkstücke begrenzt ist. Andererseits ermöglicht die starke Absorption einen sehr empfindlichen Nachweis von Wasser in Kunststoffen.

Zwei technische Ansätze

In den letzten Jahren haben sich vor allem zwei technische Ansätze zur Realisierung von industrietauglichen Terahertz-Systemen herausgebildet: laserbasierte Zeitbereichsspektroskopie (engl. Time Domain Spectroscopy TDS) und der vollelektronische Systemansatz.

Ersterer basiert auf einem Kurzpulslaser und erzeugt so sehr kurze Terahertz-Pulse mit einem entsprechenden breitbandigen Spektrum. Diese Systeme werden vorrangig zur Schichtdickenmessung und zum Nachweis gefährlicher Substanzen verwendet [1, 2].

Die vollelektronischen Systeme basieren auf Mikrowellenoszillatoren, deren Frequenz mittels Frequenzvervielfachern in den Terahertz-Bereich konvertiert wird. Aufgrund des Oszillator-basierten Ansatzes ist die spektrale Bandbreite dieser Systeme Prinzip bedingt wesentlich geringer als bei gepulsten Systemen. Beide Ansätze unterscheiden sich hinsichtlich der Messgeschwindigkeit und der axialen Auflösung (Auflösung in Strahlrichtung).

Für bildgebende Aufgaben werden vorzugsweise vollelektronische Systeme eingesetzt, da diese Messsysteme insbesondere im unteren Terahertz-Spektralbereich sehr leistungsfähig sind und Terahertz-Wellen in diesem Teil des Spektrums eine sehr gute Eindringtiefe in Kunststoffen aufweisen. Darüber hinaus sind diese Systeme mit mehr als 1.000 Messpunkten pro Sekunde sehr schnell und gewährleisten selbst mittels punktueller Messungen durch eine Sendempfangseinheit in vielen Fällen einen ausreichend schnellen Bildaufbau.

Üblicherweise kommt bei vollelektronischen Systemen das FMCW-Prinzip (FMCW: Frequency Modulated Continuous Wave)

„ Zur zerstörungsfreien Prüfung von Kunststoffen werden bislang Röntgen, Ultraschall, Thermographie und Mikrowellen eingesetzt. Alle diese Methoden haben ihre individuellen Vor- und Nachteile.“

zum Einsatz. Hier wird die Frequenz der ausgesendeten Welle im Allgemeinen kontinuierlich sägezahnförmig moduliert. Dieses Signal steht dem Empfänger, einem harmonischen Mischer, als Lokaloszillatorsignal zur Verfügung. Der Laufzeitunterschied zwischen empfangenem Signal und Lokaloszillatorsignal kann mit Kenntnis der Frequenzrampe erfasst werden und somit die Distanz einer reflektierenden Fläche bestimmt werden. Diese reflektierenden Flächen können die Probenoberflächen, innere Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Materialien oder Einschlüsse sein. Auf diese Weise erhält man wichtige Tiefeninformationen zur Probe.

Die Anwendung

Die meisten Kunststoffprodukte entstehen durch Aufschmelzen von Granulat und anschließender Formgebung durch Spritzgießen, Extrusion, Blasformen oder einfaches Gießen. Im vorliegenden Beispiel wird Kunststoff nach dem Verflüssigen auf eine Walze gegossen. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften werden Fäden um die Walze herum und längs der Walze gespannt, die anschließend vom flüssigen Kunststoff umflossen werden. Nach dem Gießen und Abkühlen wird die Oberfläche mechanisch bearbeitet und am Ende des Produktionsprozesses wird die bearbeitete Kunststoffhülle von der Walze gezogen.

Fortsetzung auf S. 58

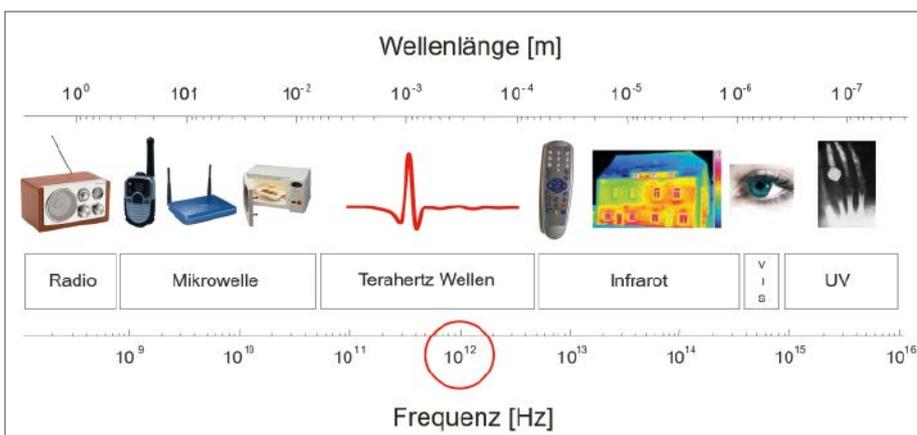
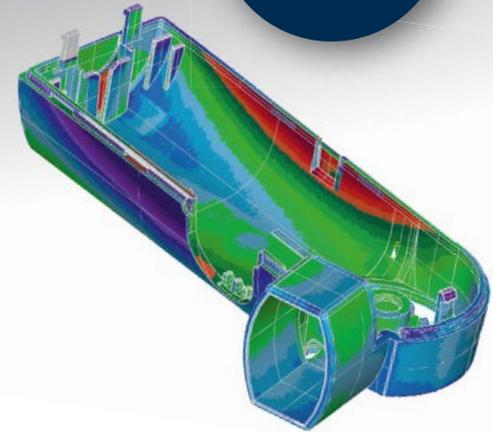


Abb. 1: Einordnung des Terahertz-Spektralbereichs in das elektromagnetische Spektrum



Volle Punktzahl mit Multisensorik

CONTROL
9. - 12.5.2017
HALLE 7
Stand 7102



Werth TomoScope® XS TomoScope-Technik im XS-Format

WinWerth® 8.41 Punktwolken von optischen, taktilen und CT-Sensoren effizient auswerten

Werth Multisensorik Neue optische Sensoren zum Messen von Punktwolken

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

www.werth.de



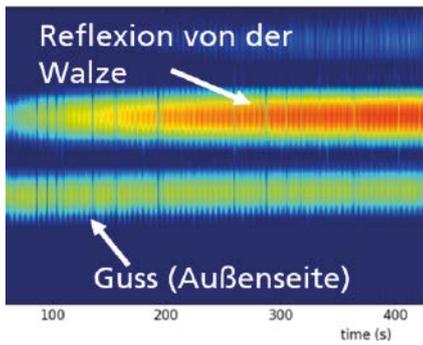


Abb. 2: Zeitabhängigkeit der Terahertz-Transparenz durch den gegossenen Kunststoff. Während die Signalstärke der Reflexion von der Außenseite konstant bleibt, steigt die Signalstärke von der Rückseite mit der Zeit an, was auf eine bessere Transparenz nicht abnehmender Temperatur hinweist.

Eines der Qualitätsmerkmale ist die Blasenfreiheit des Kunststoffmantels. Treten während des Gießens oberflächennahe Blasen auf, so können diese von außen erkannt und die Produktion gegebenenfalls direkt abgebrochen werden. Innenliegende Blasen werden allerdings erst am Ende des kompletten Produktionsprozesses sichtbar. Durch diese späte Kontrolle würden im Schadensfall viele Ressourcen wie Material und Maschinenarbeitszeit verbraucht und die Ersatzproduktion zeitlich verspätet begonnen. Deshalb wird eine inlinefähige Prüftechnik gesucht, die bereits während des Gießens eingesetzt werden kann. Die vollelektronische Terahertz-Technik bietet sich hier wegen der hohen Messgeschwindigkeit (passend zur Produktionsgeschwindigkeit) und der berührungslosen Messung (kurz nach dem Gießen ist der Kunststoff noch weich) an.

Während des Gießens dreht sich die Walze und der Gießkopf bewegt sich entlang der Rotationsachse. Auf diese Weise wird die Walze helixförmig umgossen. Der Kunststoff wird heiß auf die Walze gegossen, weshalb die Transparenz des Kunststoffes bei erhöhter Temperatur geprüft werden muss. Zu diesem Zweck wird der Terahertz-Sensor an einer ortsfesten Position der Walze aus-

gerichtet. Während des Gießens wandert somit die Gießfront am Terahertz-Sensor vorbei. Durch eine kontinuierliche Signalaufzeichnung kann beobachtet werden, wie die Transparenz der Kunststoffschicht mit zunehmender Zeit bzw. abnehmender Kunststofftemperatur besser wird (Abb. 2). Dies bedeutet, dass gegebenenfalls nicht direkt im Anschluss an den Auftrag gemessen werden kann. Diese Zeitverzögerung wird durch das örtlich versetzte Anbringen des Sensors realisiert.

Nachdem nun ein geeigneter Ort zum Anbringen des Sensors ermittelt ist, sind die nächsten zu lösenden Aufgaben die Ermittlung der kleinsten noch detektierbaren Fehler und die automatisierte Auswertung der Terahertz-Aufnahmen. Durch den helixförmigen Gießprozess entsteht keine glatte, sondern eine strukturierte Oberfläche, die durch Brechung die Strahlausbreitung im Inneren beeinflusst. Der Einfluss dieser strukturierten Oberfläche wird durch den Vergleich der Terahertz-Aufnahmen einer originalen strukturierten und einer durch die Bearbeitung glatten Oberfläche erkennbar. Während bei der bearbeiteten Probe (Abb. 3 links) die gerade Fadenführung zu erkennen ist, sind die Fäden in der originalen Probe nicht mehr gleichmäßig angeordnet (Abb. 3 rechts).

Zur Ermittlung der kleinsten noch zu detektierenden Fehler wurden auf der Probenrückwand, die sich im Original direkt auf der Walze befindet, unterschiedliche Fehler eingebracht. Es wurden Reihen mit jeweils drei Bohrungen gleicher Größe von 5 mm bis unter 1 mm eingebracht, links Bohrungen mit einem Flachbodenbohrer und rechts mit einem spitzen Bohrer. Flachbodenbohrungen können durch die glatte Ausprägung der Bohrung besser erkannt werden als spitze Bohrungen, da diese eine geringere gerichtete Reflexion aufweisen. Die Tiefe der Bohrungen ist geringer als 1 mm. Während bei der Bildauswertung durch einen geübten Betrachter alle Bohrungen erkannt werden, kann eine einfache Anpassung eines Softwaremoduls zur Bildauswertung (OpenCV)

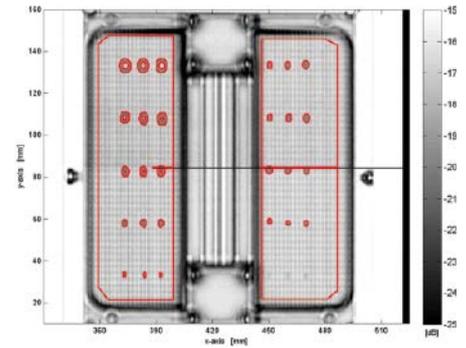


Abb. 4: Ergebnis einer automatisierten Defekterkennung. Rot markierte Bereiche sind als Defekt erkannt worden. Der horizontale Strich in der Bildmitte ist ein Messartefakt.

eine automatische Erkennung fast aller Bohrungen ermöglichen, wie in Abbildung 4 dargestellt. Die roten Markierungen zeigen die durch die Software erkannten Strukturen bzw. Fehler. Im unteren rechten Bildteil erkennt man noch drei schwach ausgeprägte Bereiche, welche die kleinsten Bohrungen mit Spitze darstellen. Somit ist die Möglichkeit zur automatisierten Bildauswertung potenziell gegeben.

Fazit

Die bildgebende Terahertz-Prüfung kann demnach alle relevanten Anforderungen zur Prozessüberwachung im dargestellten Anwendungsbeispiel erfüllen. Die hohe Flexibilität des beschriebenen Messkonzepts bietet ein breites Portfolio potenzieller Systemlösungen für weitere Anwendungsbereiche. Zusätzlich zum dargestellten Anwendungsfall reicht es von handgeführten Einzelpunktsensoren über schnelle Scanner-Systeme bis hin zu Inline-fähigen Sensornetzwerken für großflächige Prüfungen in der Qualitätskontrolle.

Referenz

- [1] J. Jonuscheit, Lackinspektion mit Terahertz-Wellen – Zerstörungsfreie Mehrschichtanalyse, JOT 9.2015, S. 62 - 64
- [2] J. Jonuscheit, Strukturanalyse mittels Terahertz, GIT Labor-Fachzeitschrift 5/2014, S 27 - 29

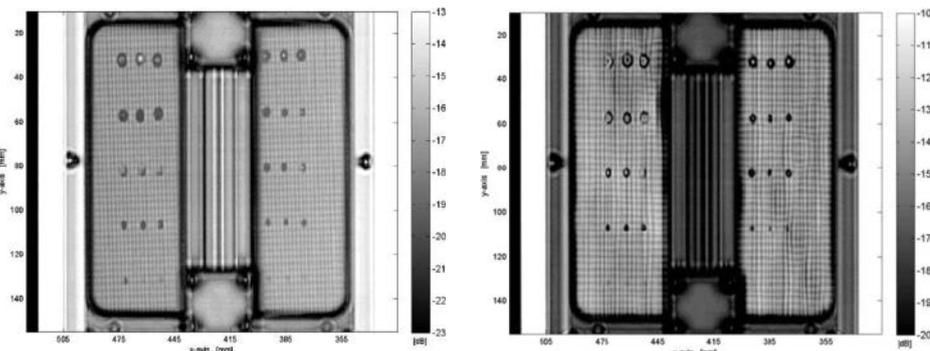


Abb. 3: Terahertz-Aufnahmen von gegossenen Kunststoffplatten mit künstlich eingebrachten Fehlern auf der Probenrückseite. Ein breiter Mittelsteg trennt die relevanten Testbereiche in zwei Hälften. Links: glatte, bearbeitete Oberfläche; rechts: unstrukturierte Oberfläche

Autor

Dr. Joachim Jonuscheit, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern
Tel.: +49 631 31600 4911
joachim.jonuscheit@itwm.fraunhofer.de
www.itwm.fraunhofer.de

Weitere Informationen

Control: Halle 6, Stand 6302



THE OF VISION TECHNOLOGY

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

06. – 08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Smarte Kollaboration

Bauteile direkt in der Maschine optisch messen

Hochauflösende optische 3D-Messsensoren in der Produktion messen Toleranzen im frühzeitigen Fertigungsstadium automatisch. So trägt intelligente Messtechnik maßgeblich zu Smart Manufacturing bei.

Flexible Qualitätssicherung in der Produktion ermöglicht es, auch kleinere Stückzahlen mit engeren Toleranzen und höherer Präzision gewinnbringend zu fertigen. Voraussetzung dafür sind hochauflösende optische 3D-Messsensoren, die Toleranzen bereits in einem frühzeitigen Fertigungsstadium automatisch messen. Eine fortschrittliche Kombination aus Robotik und 3D-Messtechnik lässt sich in bestehende Fertigungslinien integrieren und liefert wiederholgenaue und rückführbare Messungen.

In die Produktion integriert

Der ToolCobot von Alicona ist ein Beispiel dafür, wie hochauflösende optische 3D-Messtechnik automatisiert in die Fertigung eingebunden wird. „Die Messtechnik spielt eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Smart Manufacturing. Sie gehört raus aus dem üblicherweise entkoppelten Messraum und in eine bestehende Produktionsstraße eingebunden“, erklärt Alicona Geschäftsführer Dr. Stefan Scherer die Rolle der Messtechnik bei der Umsetzung des Pro-

duktionskonzeptes Smart Manufacturing. „Die eingebundene Messtechnik verifiziert bereits in einem sehr frühen Fertigungsstadium Dimensionen, Toleranzen und Oberflächengüte. Entspricht ein Bauteil nicht den vorgegebenen Toleranzen, wird die Produktion rechtzeitig korrigiert. Fehlerhafte Bauteile werden nicht mehr produziert, ein Erstteil ist sofort ein Gutteil“, führt Scherer weiter

aus. Er kennt die Anforderungen moderner Produktionsleiter, denn Alicona Messsysteme werden basierend auf der Technologie der Fokus-Variation weltweit unter anderem in der Werkzeugindustrie zur produktionsintegrierten Qualitätssicherung eingesetzt.



Im ToolCobot wird ein 6-Achs-Roboter durch einen optischen 3D-Messsensor, die Rotationsachse der HSK-Schnittstelle sowie eine variable Hubachse ergänzt.

Vollständige Automatisierung

Auf der Messe Control stellt der 3D-Messtechnikanbieter weitere Möglichkeiten zur Umsetzung von Smart Manufacturing vor. Die Voraussetzung zur Implementierung dieser Produktionsstrategie sind vollständige automatisierte, hochauflösende 3D-Messsysteme, die jeder Werker ohne Messtechnikvorkenntnisse bedienen kann. Mit seinen kollaborativen Systemen, den Cobots, zeigt das Unternehmen eine neue Variante, hochauflösende optische 3D-Messtechnik automatisiert einzusetzen. Die jüngste Entwicklung aus der Produktlinie, der ToolCobot, verfügt über einen mobilen Aufbau auf Rollen, wodurch er beliebig positioniert werden kann. Bauteile können somit auch in der Maschine gemessen werden.

Werkzeuge in der Maschine messen

Cobots bestehen aus einem 6-Achs Roboter und einem stabilen optischen 3D-Messsensor, der auch unter Produktionsbedingungen wiederholgenau und rückführbare Messungen in hoher Auflösung liefert. Handling, Konfiguration und Messen von eingelernten Messreihen erfordern keine Messtechnikvorkenntnisse. Damit lassen sie sich optimal in bestehende Fertigungslinien integrieren. Das neue System ist für die Messung von großen Werkzeugen mit langem Schaft konzipiert und ergänzt damit die Produktpalette zur Schneidkantenmessung von Mikropräzisionswerkzeugen. Der ToolCobot ist eine 9-Achs Lösung: Der 6-Achs-Roboter wird ergänzt durch den optischen 3D-Messsensor, die Rotationsachse der Hohlshaftkegel-Schnittstelle und eine variable Hubachse. Der Anwender bestimmt damit die Positionierung seines Werkzeugs auch in der

„Die Messtechnik spielt eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Smart Manufacturing. Sie gehört raus aus dem üblicherweise entkoppelten Messraum und in eine bestehende Produktionsstraße eingebunden“

Höhe und schafft in Kombination mit der Rotationsachse bestmögliche Zugänglichkeit für die Messung. Der Aufbau auf Rollen macht das System zudem portabel und somit flexibel an mehreren Orten einsetzbar. Hersteller haben die Möglichkeit, das System zu ihren Werkzeugmaschinen zu führen und ihr Werkzeug in der Maschine zu messen. Bauteile müssen nicht ausgespannt und in einem entkoppelten Messraum gemessen werden. Fehler und nicht eingehaltene Toleranzen werden frühzeitig – nicht erst am Ende eines Fertigungsprozesses – erkannt, fehlerhafte Bauteile erst gar nicht produziert.

Optischen Messsensoren in der Fertigung

Der Einsatz von hochauflösender optischer 3D-Messtechnik mittels der Robotik-3D-Messtechnik-Kombination ist eine von mehreren möglichen Varianten, wie sich hochauflösende Messsensoren in eine bestehende Produktion einbinden lassen. Die tatsächliche Messtechnik-Anbindung kann beispielsweise mit einem Standard-Mess-

system des Anbieters in Kombination mit dem Automatisierungs-Interface „AutomationManager“ erfolgen. Messreihen, die ein Administrator im Vorfeld offline konfiguriert, werden vom Werker in der Produktion per Knopfdruck gestartet. Die 3D-Messung und Auswertung finden voll automatisiert im Hintergrund statt, der Werker erhält am Ende eine tabellarische Auswertung mit i.O./n.i.O.-Angaben.

Eine weitere praxiserprobte Alternative ist die Integration des Messensors in eine Werkzeugmaschine zur selbststeuernden Produktion. Der Sensor kommuniziert Abweichungen von Werkstücken an die Maschine und Maschinenparameter werden automatisch angepasst. Seit 2014 bietet Alicona diese Art der Fertigung gemeinsam mit dem US Partnerunternehmen EDM Department Inc., Spezialist in der Mikro- und Präzisionsfertigung, als sogenanntes Closed Loop Manufacturing an. Eine Senkerodiermaschine mit integriertem hochauflösenden optischen 3D-Messsensor ermöglicht eine bis zu vierfach höhere Maschinengenauigkeit durch Selbstoptimierung.

Autorin

Astrid Krenn, Head of Marketing & Communication

Kontakt

Alicona Imaging GmbH, Raaba/Graz, Österreich
Tel.: +43 316 403 010 742
info@alicona.com
www.alicona.com

Weitere Informationen

Control: Halle 5, Stand 5406
Fraunhofer Sonderschau Halle 6, Stand 6406

QUALITÄT UNTER KONTROLLE

LÖSUNGEN FÜR QUALITÄTSKONTROLLEN IN PRODUKTIONSUMGEBUNGEN.





Shutterstock/zmkstudio

Alles im Blick bis 3.000°C

Flexible Messtechnik für präzise Temperaturmessungen beim Metallgießen

Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung von Gießanlagen werden konstante Temperaturmessungen von Gießstrahlen immer wichtiger. Exakte Temperaturmessungen tragen auch maßgeblich zu einem störungsfreien Betrieb und gleichbleibend hoher Qualität bei. Auf den Einsatz moderner, leistungsfähiger Temperaturmesstechnik kann daher kaum noch verzichtet werden

Eine Herausforderung bei Temperaturmessungen im Gießprozess besteht darin, dass aufgrund von Materialschwankungen, unterschiedlichen Betriebsparametern des Schmelzofens, Umgebungsvariablen oder unterschiedlich hohen Lufteinschlüssen in der Schmelze die Emissionsgrade der Schmelzen stark schwanken. Thermografische Standardsysteme messen hier relativ ungenau, was in der Folge, gerade bei automatisierten Gussverfahren, zu einer schwankenden Qualität der Gussteile bis hin zum Ausschuss oder einer Beschädigung der Formen führen kann. Genau auf diese Problematik abgestellt hat Dias Infrared ein digitales Pyrometersystem entwickelt, dessen einzelne Komponenten speziell auf die Gießstrahlmessung abgestimmt sind und deren Messgüte und Zuverlässigkeit Standardsystemen überlegen sind.

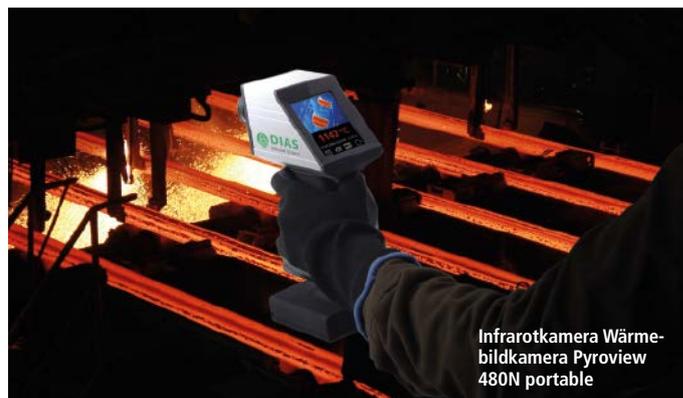
All-in-One-System

Das Gießstrahl-Temperaturmesssystem Pyrocast Pro besteht aus einem digitalen Quoti-

enten-Pyrometer mit einer Spezialoptik zur Erfassung von Temperaturen bis 1.800°C, einem wahlweise 2 bis 22 m langen Lichtleitkabel, einer Auswerteeinheit mit Temperaturanzeige und einer speziell für diese Anwendung entwickelten Software. Das System kann nicht nur zuverlässig die Temperatur auch bei sehr niedrigem und schwankendem Emissionsgrad messen. Es werden darüber hinaus auch Bewegungen des Gießstrahls ausgeglichen, da die Spezialoptik den Strahl schon bei einer relativ geringen Messfelddeckung erfasst. Das Pyrometer misst aus einer Entfernung von rund 3 bis 5 m mit einer Vorsatzoptik die Temperatur des Gießstrahls. Um die Linse des Optikkopfes dauerhaft sauber zu halten, können verschiedene Luftblasvorsätze montiert werden. Der Optikkopf und der Lichtleiter können jedoch auch ohne Kühlung in Umgebungstemperaturen bis zu 250°C verwendet werden. Mit dem integrierten Laserpilotlicht können die Pyrometer auf den Gießstrahl ausgerichtet werden.



Portables Handpyrometer Pyrospot Serie 80



Infrarotkamera Wärmebildkamera Pyroview 480N portable

Leicht zu konfigurieren

In die Auswerteeinheit ist eine vierstellige, 135 x 38 mm große LED-Anzeige integriert, die die gemessene Temperatur schon von weitem exakt anzeigt. Neben einem galvanisch getrennten RS-485-Ausgang ist die Auswerteeinheit mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgestattet. Diese ermöglicht die Parametrierung des Systems. Zudem ist über die Schnittstelle eine Fernwartung möglich. Die spezielle Software erkennt automatisch Anfang bzw. Ende des jeweiligen Gießprozesses und erlaubt die Anpassung verschiedenster Parameter. Für jeden Gießvorgang wird ein relevanter Mittelwert der Temperatur ausgegeben. Dadurch werden auftretende Signalschwankungen, wie sie beispielsweise beim Anguss häufig vorkommen, ausgeblendet.

Die schnelle Messung „zwischen durch“

Nicht immer ist ein stationäres Messsystem die Lösung. Zur schnellen, aber präzisen

Kontrolle sind stichprobenartige Messungen des Gießstrahls, der Pfannentemperatur oder zur Überwachung des Abkühlprozesses erforderlich. Um beispielsweise die Pfannentemperatur, die Gießstrahltemperatur oder Abkühlprozesse von heißem Metall präzise zu ermitteln und auszuwerten, ohne dabei stationär gebunden arbeiten zu müssen, gibt es die Pyrometer der Pyrospot Serie 80. Um die Messfehler durch einen niedrigen, nur ungenau bekannten oder sich verändernden Emissionsgrad zu minimieren, wird bei kurzen Wellenlängen gemessen.

Die Geräte sind sehr schnell (Einstellzeiten t_{95} ab 5 ms). Alle Pyrometer besitzen eine Vario-Optik mit einem Distanzverhältnis bis 200:1. Zur Ausrichtung der Pyrometer wird die bei Dias Infrared bei stationären Pyrometern besonders weit entwickelte integrierte Video-Modul技术 eingesetzt. Der Farb-Video-Modul ermöglicht zusammen mit dem in den Geräten vorhandenen 2,5"-TFT-Farbdisplay eine besonders komfortable Ausrichtung

der Pyrometer auch bei hohen Messtemperaturen. Über vier unterhalb des TFT-Bildschirms befindliche Tasten können alle wichtigen Pyrometerparameter eingestellt werden. Ein integrierter Messwertspeicher gestattet die Speicherung von bis zu 999 Datensätzen. Über eine USB-Schnittstelle können die Daten dann zur Auswertung in einen externen PC übertragen werden.

Tragbare Wärmebildkamera für Temperaturen bis 3.000°C

Die portablen Hochtemperatur-Pyrometer werden ergänzt durch die ebenfalls kurzweilig messende tragbare Wärmebildkamera Pyroview 480N portable. Durch die Verwendung eines Hochdynamik-Si-Arrays wird ein großer und dabei durchgängiger Messbereich von 600°C bis 1.500°C realisiert. Optional steht ein durchgängiger Messbereich von 1.400°C bis 3.000°C zur Verfügung. Das portable Gerät misst online Wärmebilder mit 480 x 360 Bildpunkten und einer Bildfrequenz von 25 Hz.

Die Wärmebilder werden auf einem Touchscreen-Farbdisplay dargestellt. Zusätzlich wird z. B. die Center-Temperatur oder die Maximaltemperatur mit Anzeige des Ortes als Zahlenwert angezeigt. Über ein einfaches, intuitiv bedienbares Menü lassen sich wesentliche Parameter der Kamera über die Touchscreen-eingabe einstellen. Die Kamera gestattet die Aufzeichnung von Standbildern und Sequenzen. Ein Ethernet (RJ45)-Anschluss dient zur Datenübertragung der gespeicherten Standbilder und Sequenzen auf einen PC.

Autorin
Dipl.-Ing (FH) Katrin Schindler,
Marketing Manager

Kontakt
Dias Infrared GmbH, Dresden
Tel.: +49 351 896 74 0
info@dias-infrared.de
www.dias-infrared.de

Weitere Informationen
Produktvideo Pyroview 480N:
www.youtube.com/
watch?v=kPIZtkXZuZQ



Opto@Control Stuttgart

Standnummer 4 -109

Embedded optical imaging devices and instrumentation for the worlds most technically demanding inspection applications



Stabil wie ein Hammer

ID-Codes präzise und zuverlässig lesen auch unter rauen Umgebungsbedingungen



Industrielle Code-Handlesegeräte müssen häufig auch in rauer Umgebung zuverlässig funktionieren. Beschädigte Gehäuse und mangelnde Widerstandsfähigkeit gegen widrige Bedingungen im Arbeitsumfeld sorgen bei der Anwendung jedoch oft für Probleme. Ein modernes DPM-Lesegerät mit einem Gehäuse aus leichtem Flugzeug-Aluminium nach Schutzart IP54 setzt diesem Ärgernis jetzt ein Ende.

Der weltweit tätige Konzern BorgWarner ist mit rund 30.000 Mitarbeitern und 74 Standorten in 19 Ländern vertreten. Im pfälzischen Kirchheimbolanden werden Turbolader für nahezu sämtliche Automobilhersteller gefertigt. Die hohe Typenvielfalt mit insgesamt mehreren tausend Bauteilen ist ein Grund dafür, dass die Montage zahlreicher Serien an teilautomatisierten Handarbeitsplätzen erfolgt. Der Werker nimmt die zugeführten Teile auf und montiert diese entlang einzelner oder miteinander verketteter Montagezellen bis zum einbaufertigen Turbolader.

Jedes Bauteil ist dabei mit einem individuellen DataMatrix-Code (DMC) versehen. Mit einem an der Montagezelle angebrach-

ten kabelgebundenen Handlesegerät erfasst der Arbeiter das jeweils zu montierende Laderelement. Der Scan stellt einerseits sicher, dass es sich um das richtige Bauteil handelt, gleichzeitig wird das Teil EDV-seitig erfasst. Dies dient der Rückverfolgbarkeit (traceability) und dokumentiert den hohen Qualitätsanspruch des Unternehmens.

Frühzeitiger Geräteverschleiß und seine Ursachen

Zu Beginn des Jahres 2015 fiel den bei BorgWarner in Kirchheimbolanden für IT und Instandhaltung zuständigen Experten im Zuge einer Datenauswertung die zunehmende Zahl beschädigter und letztlich zu ersetzender Handheld-Lesegeräte auf. Ein Umstand, der sie vor allem deshalb stutzig machte, weil einige der zu Dutzenden eingesetzten Geräte noch innerhalb der Gewährleistungszeit lagen.

Im industriellen Gebrauch kommt es insbesondere darauf an, dass die Handlesegeräte die an unterschiedlichen Stellen angebrachten Codes schnell und zuverlässig erfassen, einfach bedienbar sind und gut in der Hand liegen, mit den jeweiligen Umgebungsbedingungen zurechtkommen sowie einen Sturz oder Schlag schadlos überstehen. Da die Geräte durchweg bestimmungsgemäß eingesetzt wurden, konnte sich zunächst niemand einen Reim darauf machen, warum die aus hochfestem Polycarbonat bestehenden Gehäuse manchmal bereits in der Garantiezeit Risse, Ablösungen und Schäden aufwiesen. Der frühzeitige Verschleiß des im Fertigungsprozess in hoher Stückzahl einge-

„Der frühzeitige Verschleiß des im Fertigungsprozess in hoher Stückzahl eingesetzten Betriebsmittels verursachte indes beträchtliche und nicht akzeptable Kosten.“

setzten Betriebsmittels verursachte indes beträchtliche und nicht akzeptable Kosten. Auf der Suche nach Lösungen und Alternativen kam der Kontakt mit Di-soric Solutions zustande.

Unterstützt durch ein spezialisiertes Prüfinstitut starteten BorgWarner und das auf die Beratung, Projektierung und Umsetzung von Lösungen im Bereich der industriellen Bildverarbeitung und Identifikation spezialisierte Unternehmen eine breit angelegte Testserie. Dabei sollte geklärt werden, ob Fette und Öle, die den zu erfassenden Bauteilen anhaften, als Ursache in Frage kämen? Doch führten weder das Benetzen noch komplette und mehrtägige Bäder der Kunststoffgehäuse in diversen Schmier- und Lösungsmitteln zu Schäden der oben genannten Art. Für Aufklärung sorgte schließlich die Kombination der im Montageprozess auftretenden Substanzen und Faktoren. Wiederholte Testläufe lieferten das Ergebnis, dass nicht einzelne Öle oder Fette, sondern deren Verbindung mit Handschweiß und UV-Licht ein mehr

oder minder aggressives Gemisch erzeugt, das dem Polycarbonat zusetzt, dessen Molekularstruktur angreift und dem Werkstoff die Weichmacher entzieht. Der Kunststoff wird spröde, brüchig und altert vor der Zeit. Je nach Einsatz, Umgebungsbedingungen und Benutzerhäufigkeit schneller oder langsamer.

Die Lösung des Problems

Gemeinsam entwickelten die beiden Projektpartner die zunächst kühn anmutende Idee, ein Gehäuse aus Metall zu fertigen. Die Ingenieure von Di-soric Solutions wählten als Werkstoff ein besonders leichtes und widerstandsfähiges Aluminium, wie es im



Der Handheld-Reader im Einsatz bei BorgWarner



Auch verdeckt angebrachte Codes erfasst der Reader schnell und zuverlässig.



Der Handheld-Reader in der Aufnahmevorrichtung an der Montagezelle

Flugzeugbau zum Einsatz kommt. Das Gehäuseunterteil wurde aus einem Stück und ohne Nähte hergestellt. Besonderen Wert legten die Entwickler darüber hinaus auf einen robusten Trigger und Schalter mit gehärtetem Edelstahl-Pin, der 10 Millionen Klicks schadlos übersteht.

Acht Wochen später präsentierten sie den Prototyp des ID-Hammer, der bereits nahezu alle von BorgWarner gestellten Anforderungen erfüllte. Der neue Code-Handler war u.a. einer Serie von Falltests unterzogen worden. Dabei musste das Gerät 50 Stürze aus 2 m Höhe auf Betonboden ohne Schäden und Funktionseinschränkungen überstehen. Gleichzeitig hatten die Experten für industrielle Bildverarbeitung und Identifikation die Optik und Leseleistung weiter optimiert. Mit seiner Dualzonenoptik steht der ID-Hammer für schnelle und zuverlässige Dekodierung selbst bei schwankenden Arbeitsabständen und unterschiedlichen Markierungsarten wie gelaserte, gedruckte oder genadelte Codes. Eine Leserückmeldung erfolgt mittels programmierbarer LED, hörbarem Ton und Vibration.

Zunächst wurde erwartet, dass das robuste Gerät aus Aluminium deutlich schwerer wäre. Tatsächlich wiegt der ID-Hammer mit ca. 500 g nur knapp 100 g mehr als die Kunststoff-Variante. Heute sind bei BorgWarner im Werk Kirchheimbolanden bereits über 50 Systeme im Einsatz, die Akzeptanz im Alltagseinsatz ist hoch.

Die Entwickler von Di-soric Solutions hatten großen Wert darauf gelegt, die erforderlichen technischen Features äußerst kompakt im Gerät unterzubringen. Gemeinsam mit einem Experten für Arbeitsergonomie gestalteten sie das Design des ID-Hammer so, dass der Schwerpunkt des Gerätes ideal ausbalanciert und ermüdungsfreies Arbeiten möglich ist.

Die Mitarbeiter bei BorgWarner zeigen sich nicht nur von der guten Handhabbarkeit und Zuverlässigkeit, sondern auch von den herausragenden Leseigenschaften überzeugt. Ein Grund, warum sämtliche beschädigten Lesegeräte Zug um Zug gegen den ID-Hammer von Di-soric Solutions getauscht werden.

Autor
Volker Aschenbrenner, Marketing

Kontakt
Di-soric Solutions GmbH & Co. KG, Urbach
Tel.: +49 7181 9878 0
solutions@di-soric.com
www.di-soric-solutions.com



Neue Produkte



NEU

Hohe Beleuchtungshomogenität von Sill Optics Kondensoren



NEU

Telezentrische Objektive mit fokusvariablen Linsen



NEU

Vorteile Kundenspezifischer Scheimpflug-Adapter



09. - 12. 05. 2017
Messe Stuttgart
Halle 5
Stand 5426



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

Moderne Dreiecksbeziehung

Präzise 2D-/3D-Messung mit Laser-Profil-Scannern



Abstände mit einer Messgenauigkeit im Submikrometerbereich erfassen – kein Problem für moderne Laserlicht-Sensoren, die das Prinzip der Winkelbeziehungen im Dreieck nutzen. Dehnt man das Messprinzip auf zwei Dimensionen aus, wird ein Laser zu einer Linie statt zu einem Punkt fokussiert: man spricht von der Laser-Linien-Triangulation.

Das Prinzip Dreiecksbeziehung
Das Prinzip der Triangulation – die geometrische Vermessung mit Hilfe von Dreiecksbeziehungen – ist bereits seit der Antike bekannt. Im 18. Jahrhundert hat sich diese Methode zur Landvermessung in Europa durchgesetzt. Aber auch in deutlich kleinerem Maßstab ist das Verfahren anwendbar. Mit der Laserlinien-Triangulation können Geometrien auf unterschiedlichen Oberflächen sehr präzise vermessen werden.

Triangulation mit Laserlicht

Um einen Triangulations-Sensor mit Laserlicht zu realisieren, wird ein Laserstrahl auf ein Messobjekt fokussiert. Eine unter einem festen Winkel zum Laserstrahl geneigte, ortsaufauflösende Sensorzeile detektiert die diffuse Reflexion an der Oberfläche. Ändert sich der Abstand zwischen Sensor und Messobjekt, so ändert sich auch der Winkel, unter dem das reflektierte Licht auf die Sensorzeile fällt, und damit auch die Position des reflektierten

Lichts auf der Sensorzeile. Über die Winkelbeziehungen im Dreieck lässt sich der Abstand zwischen Sensor und Oberfläche des Messobjekts berechnen. Mit diesem Messverfahren können Messgenauigkeiten bis in den Submikrometerbereich erreicht werden.

In der dritten Dimension

Das Messprinzip kann auch auf zwei Dimensionen ausgedehnt werden, indem der Laser zu einer Linie statt zu einem Punkt fokussiert wird – das Verfahren heißt dann Laser-Linien-Triangulation. Als Sensor dient dabei ein zweidimensionales Sensorelement statt einer Sensorzeile. Unter dem Winkel, aus dem das Sensorelement die Oberfläche betrachtet, wird aus der geraden Laser-Linie ein Profil der Oberfläche – man spricht daher auch von Laser-Profil-Sensoren. Dieses Oberflächenprofil kann aus den Intensitätswerten des reflektierten Lichts, das auf das ortsempfindliche Sensorelement trifft, berechnet werden. Will man noch die dritte Dimension hinzunehmen, so kann das

Messobjekt senkrecht zur Laserlinie bzw. der Profilsensor über das Messobjekt bewegt werden. Der Sensor wird zum 3D-Laser-Profil-Scanner und kann auf diese Weise ein dreidimensionales Bild der Oberfläche erstellen.

Einflussfaktoren bei der Laser-Triangulation

Die Leistungsfähigkeit eines Laser-Profil-Scanners ist von vielen Faktoren abhängig. Optimal ist es, wenn alle wesentlichen Komponenten – also die Laserquelle, die Optik zum Fokussieren der Laserlinie, die Empfangsoptik, und das Sensorelement – in einem Gehäuse untergebracht sind. Die thermische und mechanische Stabilität des Laser-Profil-Scanners kann dadurch einfacher kontrolliert werden. Auch der Abstand zwischen Sensor und Messobjekt sowie das Umgebungslicht haben einen Einfluss auf die Qualität des Messergebnisses. Um Störlicht zu unterdrücken, ist ein Filter vor der Empfangsoptik installiert, der nur für die

Wellenlänge des eingesetzten Lasers durchlässig ist. Neben diesen Einflussfaktoren spielen auch weitere technische Merkmale des Laser-Profil-Scanners eine Rolle. Die Qualität der Optik und der eingesetzten Laserdiode sind entscheidend dafür, wie gut die Linie auf das Messobjekt fokussiert werden kann. Die Ortsauflösung der Sensormatrix und die Leistungsfähigkeit des eingesetzten Prozessors sind maßgeblich dafür, wie präzise und wie schnell aus dem reflektierten Licht ein Oberflächenprofil berechnet werden kann. Auch die Wellenlänge des Laserlichts spielt eine Rolle für die Präzision des Messergebnisses. Die Laserlinie einer blauen Laserdiode lässt sich deutlich schärfer auf das Messobjekt fokussieren als bei den üblicherweise verwendeten roten Laserdioden. Blaues Laserlicht dringt nicht so weit in die Oberfläche ein, was zu einer weiteren Verbesserung beiträgt. Gerade Oberflächen, die mit herkömmlichen Laser-Profil-Scannern schwierig zu vermessen sind – etwa organische Materialien, wie Holz oder Lebensmittel, und semitransparente Materialien –, lassen sich mit Laser-Profil-Scannern, die auf blauen Laserdioden basieren, deutlich besser vermessen.

Leistungsfähige Scanner

Micro-Epsilon bietet ein großes Spektrum an Laser-Profil-Scannern an, die nach dem Prinzip der Laser-Linien-Triangulation arbeiten. Dazu gehört u.a. die Scancontrol Produktfamilie leistungsfähiger Profilsensoren. Die Scanner arbeiten mit einer CMOS-Sensormatrix, welche eine Auflösung entlang der x-Richtung – das ist die Richtung der Laserlinie auf der Oberfläche – von bis zu 1.280 Punkten haben. Einen neuen Maßstab in der Profilauflösung setzt das Modell Scancontrol 29xx-10 BL mit einer Länge der Laserlinie von 10 mm. Daraus ergibt sich ein Punktabstand von nur 7,8 µm, wodurch dieser Laser-Profil-Scanner mehr als doppelt so hoch auflöst wie die bisherigen Laserscanner

mit 25 mm Messbereich. Die Auflösung in z-Richtung kann je nach Modell sogar bis zu 1 µm betragen. Mit dieser hohen Genauigkeit sind die Laser-Profil-Scanner in der Lage, auch kleinste Teile mit höchster Präzision zu vermessen. Die Auflösung entlang der y-Achse hängt im Wesentlichen davon ab, wie präzise das Messobjekt relativ zum Scanner bewegt werden kann. Mit Messraten von bis zu 4.000 Hz lassen sich so Oberflächen nicht nur präzise, sondern auch schnell vermessen.

Integrierter Controller

Die Laser-Profil-Scanner der Produktserie verfügen über einen Controller, der bereits im Gehäuse integriert ist. Dieser berechnet aus den Intensitätswerten auf der CMOS-Sensormatrix das zweidimensionale Profil der Oberfläche. Auch eine Auswertung der Profile ist mit den sogenannten Smart-Modellen möglich. Damit lassen sich häufig wiederkehrende einfache oder komplexe Messaufgaben direkt im Scanner realisieren und als Messwert ausgeben. Die Parametrierung erfolgt über die PC-Software Configuration Tools beispielsweise für Stufen, Winkel oder Nuten. Die Parametersätze werden direkt im Sensor gespeichert. Auch die Ausgabe eines IO-/NIO-Signals ist möglich. Das erspart dem Anwender die Verwendung einer externen Steuerungs- oder Auswerteeinheit. So lässt sich beispielsweise die Höhe einer Stufe auf einer Oberfläche vermessen. Die Höhe kann dann über eine der Schnittstellen analog oder digital ausgegeben werden. Zusätzlich oder alternativ kann der Controller das Signal „in Ordnung“ ausgegeben, falls der Wert in einem vorgegebenen Bereich liegt, anderenfalls das Signal „nicht in Ordnung“. Aus insgesamt 26 Messprogrammen kann ein individueller Parametersatz mit bis zu acht Programmen gleichzeitig auf dem Scanner verwendet werden (sogenannte Usermodes). Des Weiteren besteht die Möglichkeit, bis zu 15 dieser Parameter-

sätze auf dem Scanner zu hinterlegen und beispielsweise über die digitalen Eingänge umzuschalten.

Externe Datenauswertung

Wenn der Anwender die Auswertung der Profildaten extern vornehmen möchte, kann der Laser-Profil-Scanner auch die gesamten Rohprofile der Sensormatrix ausgeben. Zur Anbindung an einen PC ist eine Ethernet-Schnittstelle mit GigE-Vision vorhanden. Um die Einbindung in eigene Software zu erleichtern, werden Bibliotheken für C, C++ und C# sowie LabView-Treiber zur Verfügung gestellt. Auch eine Integration in Linux-Umgebungen ist durch entsprechende Bibliotheken problemlos möglich.

Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Die Laser-Profil-Scanner von Micro-Epsilon werden in den verschiedensten Anwendungen eingesetzt. Überall dort, wo hohe Messgenauigkeit und Auflösung gefragt sind, können die Geräte der Serie Scancontrol ihre Stärken ausspielen. Typische Anwendungen finden sich in der Feinmechanik, der Elektronik und der Fertigung von Präzisionsteilen. Auch die Qualitätskontrolle beim Laserschweißen ist möglich. Für diese und andere Anwendungen, bei denen raue Umgebungsbedingungen herrschen, bietet der Hersteller spezielles Zubehör an, das den Scanner schützt. So ist etwa für Schweißapplikation ein spezielles Schutzgehäuse erhältlich, dessen Schutzscheiben austauschbar sind. Eine zusätzliche Druckluftspülung schützt die optischen Komponenten vor Staubablagerungen. Bei hohen Umgebungstemperaturen kann das Produkt in ein gekühltes Gehäuse eingebaut werden. Die Position von Rasierklängen, die Vollständigkeit von Schweißnähten, die optimale Dosierung von Klebstoffen oder das richtige Spaltmaß von Autokarosserien – all diese Anwendungen wuden mit den präzisen Laser-Profil-Scannern in den vergangenen Jahren erfolgreich realisiert.



In Anwendungen, in denen hohe Messgenauigkeit und Auflösung gefragt sind, spielen die Geräte der Serie Scancontrol ihre Stärken aus.

Autor

B. Eng. Martin Hanisch, Beratung und Vertrieb
2D/3D Optische Messtechnik

Kontakt

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,
Ortenburg
Tel.: +49 8542 168 0
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Weitere Informationen

Control: Halle 4, Stand 4108

Im Trend

Das Technologieinterview



Produktionsmonitoring – Auf dem Weg zur ausschussfreien Produktion

Höhere Rentabilität, höhere Effizienz und verbesserte Nachhaltigkeit, das sind einige der Ziele, an deren Umsetzung die Experten der Abteilung Produktionsmonitoring am Fraunhofer EZRT in Fürth intensiv arbeiten. Mit Dr. Steven Oeckl, dem Leiter der Abteilung, sprach inspect über eine Vision, die sich Schritt für Schritt der industriellen Umsetzung annähert.

inspect: Der Begriff Prüfung ist im industriellen Produktionsprozess gang und gäbe, sei es mit Blick auf die Qualität oder Quantität von Produkten. Was ist gemeint, wenn Sie in Ihrem Bereich von Monitoring sprechen?

S. Oeckl: Prüfung im klassischen Sinne bedeutete in der Vergangenheit, dass ein Produkt aufgrund eines Prüfergebnisses als gut oder schlecht im Sinne der zu prüfenden Parameter eingestuft wurde. Entsprechend waren auch die Prüfsysteme in der Produktion ausgelegt.

Monitoring hingegen bedeutet, dass pro Bauteil nicht nur eine Gut-Schlecht-Entscheidung getroffen wird, sondern dass zusätzlich die gesammelten Daten ausgewertet werden, und dass der jeweilige Prozess auf der Basis der Erkenntnisse, die aus der

Datenauswertung abgeleitet werden können, geregelt wird.

Das heißt, der Prozess wird kontinuierlich erfasst. Dabei werden ganz besonders solche Fehler beobachtet, die zunächst weder die Stabilität noch die Funktionalität des Produktes negativ beeinflussen würden, sich aber im Laufe der Produktion über mehrere Tage hinweg verändern können. Verändern sich diese Fehler in Richtung einer kritischen Größe, möchten wir rechtzeitig gegensteuern. Bei erkannten negativen Trends wird nachgeregelt, so dass der Prozess möglichst im optimalen Bereich verbleiben kann und fehlerhafte Produkte vermieden werden. Dieser Monitoringprozess muss allerdings permanent fortlaufen. Er kommt sozusagen zu keinem Ende, an dem entschieden werden könnte, dass der Fertigungsprozess jetzt dauerhaft im optimalen Bereich verbleiben wird. Es muss kontinuierlich beobachtet und gegengesteuert werden, mit dem Ziel, das schließlich jedes Bauteil verwendbar ist.

Beim Monitoring geht es also besonders darum, Trends zu erkennen, die uns dabei helfen, die ausschussfreie Produktion zu verwirklichen.

inspect: Wird bei einem Produkt ein Fehler identifiziert, ist es Ausschuss, weil kein Unternehmen fehlerhafte Produkte ausliefern will! – Wie würden Sie diesen Satz kommentieren?

S. Oeckl: Zunächst würde ich bestätigen, dass kein fehlerhaft produziertes Teil an einen Kunden ausgeliefert werden darf. Es stellt sich dabei allerdings die Frage, was der Begriff „fehlerhaft“ genau bedeutet.

Wir haben beispielsweise umfangreiche Erfahrungen im Bereich der Gießerei. Dort werden die Bauteile bereits im Rohgusszustand auf Fehler überprüft. Wird bei dieser Prüfung beispielsweise eine sogenannte Ungänze, wie etwa ein Lunker, identifiziert, kommt es entscheidend darauf an, an welcher Stelle des Bauteils diese Pore liegt. Liegt sie in einem Bereich, der später durch die Nachverarbeitung abgetragen wird, z.B. durch eine Bohrung an dieser Stelle, dann führt diese temporäre Ungänze nicht zu einem fehlerhaften Produkt. Weiterhin ist es denkbar, dass in bestimmten Regionen des Bauteils auch gezielt Fehler zugelassen werden, solange sie eine bestimmte Größe nicht überschreiten. An der Oberfläche des Bauteils werden solche Fehler selbstverständlich nicht akzeptiert, tiefer im Bauteil können die gleichen Fehler hingegen unproblematisch sein. Das heißt also, dass auch ein Produkt mit sogenannten Ungänzen ein fehlerfreies Produkt sein kann. Und um genau dies entscheiden zu können, ist es erforderlich, im Zuge des Monitorings die relevanten Daten zu sammeln. Im Idealfall sollen die Fehler durch das Monitoring und das Nachregeln an eine Position verschoben werden, an

der sie weder die Stabilität noch die Funktion eines Bauteils beeinträchtigen und im schlimmsten Fall gefährden. Das Bauteil ist dann gegebenenfalls nicht fehlerfrei, aber es ist auch kein Ausschuss und kann bedenkenlos eingesetzt werden.

Hier wird noch einmal deutlich, dass die Unterscheidung zwischen einer fehlerfreien und einer ausschussfreien Produktion sehr wichtig ist.

Inspect: Wie unterscheidet sich die Strategie eines Produktionsmonitoring von Strategien wie der klassischen Qualitätsprüfung und der Rückverfolgbarkeit?

S. Oeckl: Wie schon erwähnt, geht es bei der klassischen Qualitätsprüfung um eine grundsätzliche „Gut-Schlecht-Entscheidung“. Bei der Rückverfolgbarkeit geht es im Wesentlichen um eine Datensammlung, welche die Produktqualität belegt und die einzelnen Produktionsschritte dokumentiert. Diese Dokumentation wird aber meist erst im Schadensfall relevant.

Dagegen gilt für das Monitoring, das eben auch Regelungsvorgänge beinhaltet, dass die Daten nicht nur gesammelt und dokumentiert, sondern auch kontinuierlich ausgewertet und genutzt werden.

Es werden sozusagen Metadaten erzeugt, auf deren Basis dann Korrelationen, beispielsweise zwischen den Gießparametern für eine Gießmaschine und den Fehlerbildern aus dem Computertomographie (CT)-System, abgeleitet werden können. Dabei werden Algorithmen aus der künstlichen Intelligenz oder auch Methoden wie Deep Learning eingesetzt, um die Informationen für anschließende Regel- und Steuerprozesse nutzbar zu machen.

Inspect: Die Röntgen-Computertomographie scheint ein Verfahren zu sein, das im Zuge des

Produktionsmonitoring eine besondere Rolle übernehmen kann. Was prädestiniert diese Technologie dafür?

S. Oeckl: Die Röntgen-Computertomographie ermöglicht die komplette Erfassung von dreidimensionalen Objekten. Sie erzeugt ein komplettes 3D-Modell eines Bauteils. Allerdings sind die Ungängen, von denen ich zuvor gesprochen habe, Strukturen, die im Bauteil liegen. Die Röntgen-CT ist dazu prädestiniert, solche Strukturen im Bauteil zerstörungsfrei sichtbar zu machen und zu vermessen. Die Informationen zur genauen Lage einer solchen Struktur erhalte ich nur unter Verwendung der Röntgen-CT.

Darüber hinaus lässt sich mit dieser Technologie auch die Maßhaltigkeit eines Bauteils exakt bestimmen. Aufgrund der gewonnenen exakten Oberflächendaten lässt sich sogar Metrologie betreiben.

Inspect: Nicht alle Materialien oder Produkte eignen sich für die CT-Untersuchung. Welche anderen Verfahren könnten im Rahmen des Produktionsmonitoring eingesetzt werden?

S. Oeckl: Grundsätzlich lassen sich hier alle zerstörungsfreien Messmethoden einsetzen. Taktile Methoden, Ultraschall, Thermographie, Wirbelstromverfahren oder auch optische Verfahren. Auch die Magnetresonanztomographie wird bereits eingesetzt. Mit ihr lassen sich Messungen durchführen, die mit der Computertomographie nicht machbar sind. Dies ist z.B. ein vielversprechender Ansatz für die Lebensmittelindustrie.

Die Computertomographie lässt sich bei allen Materialien einsetzen, deren Kernladungszahl für dieses Verfahren geeignet ist und die ein Röntgenstrahl durchdringen kann. Das gilt z.B. idealerweise für Aluminium, aber auch für Faserverbundwerkstoffe

und die meisten Kunststoffe. Schwierig wird es beispielsweise bei Stahl oder Grauguss, wenn die Wandstärken der zu überprüfenden Bauteile zu groß sind.

Es spielt aber auch eine wichtige Rolle, ob das Bauteil einen Wert hat, der eine 100 %-Kontrolle tatsächlich rechtfertigt. Bei günstig herzustellenden Kunststoffbauteilen kann es durchaus sein, das nur in Stichproben geprüft wird und im ungünstigsten Fall eine Charge dann einfach als Ausschuss entsorgt wird. Bauteile, die relativ teuer oder sicherheitsrelevant sind, wie etwa eine Radaufhängung, sind dagegen für eine 100 %-Kontrolle prädestiniert.

Inspect: Bis zu einer lückenlosen Erfassung des Produktlebenszyklus von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zum Recycling des Produktes, ist es ein weiter Weg. Welche Wegabschnitte sind schon begehbar und wo liegen die besonders unwegsamsten Passagen?

S. Oeckl: Schauen wir auf die einzelnen Stufen eines Produktlebenszyklus, beginnend beim Rohstoff über die Produktion bis hin zum Recycling, können wir zumindest für die Röntgentechnik festhalten, dass wir insbesondere die Produktionsprozesse schon relativ gut verstanden haben. Bis ein Monitoring, wie ich es zuvor beschrieben habe, beispielsweise für den Gießereisektor realisiert ist, wird es aber noch eine Weile dauern.

Um dem Ziel näher zu kommen, sind wir mit Universitäten in Kontakt und kooperieren mit anderen Fraunhofer-Instituten. Die bereits vorhandenen Kompetenzen können sich so ergänzen. Wir am EZRT arbeiten auf dem Gebiet des Monitorings, weil wir die dafür erforderlichen intelligenten Sensoren entwickeln. Andere

Fortsetzung auf S. 70

Innovative Metrology & Styling Solutions

WENZEL®

3D Metrology Gear Metrology Styling Solutions Optical High Speed Scanning Computed Tomography

www.wenzel-group.com

Partner haben das Prozess-Know-how. So gibt es beispielsweise gute Ansätze aus der künstlichen Intelligenz, wie Deep Learning, neuronale Netzwerke oder Predictive Analytics. Die Entwicklung von Algorithmen macht hier große Fortschritte: Es gibt zahlreiche Programme und Projekte zu diesem Thema. Daher glaube ich, dass es erste Versionen für diese Art der Prozess-Rückkopplung schon in den nächsten Jahren geben kann.

Bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus, in dem auch Korrelationen zwischen den einzelnen Feldern erfolgen sollen, ist vieles noch ungelöst. Bei faserverstärkten Kunststoffen im Automobilbau gibt es z.B. nur wenige Erfahrungen zum Umgang mit den Materialien im Zuge der Verwendung von Produkten. Etwa bei der Bewertung und eventuellen Reparatur von Unfallschäden. Gutachtern fällt es aktuell schwer, solche Schäden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Fahrzeugstabilität und die Fahrsicherheit einzuschätzen und geeignete Reparaturmaßnahmen vorzuschlagen.

Für die Zukunft halte ich es für wichtig und notwendig, dass in der Produktentwicklung nicht nur ein Augenmerk auf bestimmte funktionelle Kriterien oder Designkriterien gelegt wird, sondern auch darauf, die Prüfbarkeit und am Schluss auch das Recycling zu vereinfachen. Das ist tatsächlich gegenwärtig eines der besonders wichtigen und großen Aufgabengebiete.

Letztendlich läuft es idealerweise auf eine enge Kooperation und Kommunikation der relevanten Akteure mindestens innerhalb der jeweils benachbarten Felder des Produktlebenszyklus hinaus. Bis das vollständig erreicht ist, wird es aber sicher noch ein längerer Weg sein.

inspect: Mit dem Produktionsmonitoring, wie Sie es beschreiben, dürften auch Begriffe wie Industrie 4.0 oder Big Data eng verbunden sein. In welchem Zusammenhang steht die Arbeit Ihrer Abteilung mit diesen Begriffen?

S. Oeckl: Das, was wir im Bereich der Prozessrückkopplung entwickeln, fügt sich grundsätzlich sehr gut in die Thematik der Industrie 4.0 ein. Denn die Prozesse der Industrie 4.0 erzeugen zahlreiche Daten: Produkte bzw. Komponenten erhalten eigene Identitäten und können Informationen miteinander austauschen. Dies trägt



dazu bei, Rückschlüsse für die Regelung des Prozesses zu ziehen.

Wir wollen noch einen Schritt weitergehen – auch getrieben durch die Strategie der Industrie 4.0. Hier fällt immer wieder der Begriff „Losgröße 1“. Wenn sich die Entwicklung in Richtung „Losgröße 1“ fortsetzt, werden Produkte entstehen, die noch nie zuvor ein Monitoring-System durchlaufen haben. Und diese Produkte werden sich darüber hinaus in einem evolutionären Prozess immer wieder im Detail verändern. Das hat zur Folge, dass sich die Strategien für deren Prüfung und Monitoring in gleichem Maße automatisch anpassen müssen.

Für den Röntgensensor, also das CT-System, heißt das z.B., dass es je nach Aussehen des Bauteils automatisch festlegen muss, aus welchen geeigneten Positionen die nötigen Bildserien aufgenommen werden müssen. Es geht also um selbstlernende kognitive Sensoren. Diese „sehen“ ein Bauteil, erfassen dessen Identität und greifen auf dessen CAD-Informationen, Materialinformationen und jedes dokumentierte Produktionsdetail zu. Diese Informationen nutzt das System, das wiederum eine eigene Identität hat. Es kennt die eigenen integrierten Röntgenquellen sowie Achssysteme und legt auf der Basis künstlicher Intelligenz binnen kürzester Zeit die individuell an das Bauteil angepasste Prüf- und Auswerteprozedur fest. Die Prüfstrategie wird also aufgrund der vorhandenen kognitiven Sensorik angepasst.

Wir selber haben die gesamte Kette der Röntgenprüfung in der Hand, arbeiten aber mit Systemintegratoren zusammen, z.B. Spezialisten für Automatisierung. In größeren Projekten, etwa auf EU-Ebene, setzen sich die Konsortien zudem so zusammen, dass eine enge Kooperation mit benachbarten Bereichen, wie etwa der Au-

tomation, sichergestellt ist. Industrie 4.0 ist dann fast unvermeidbar ein wichtiges Thema.

inspect: Wann und in welchen Bereichen der industriellen Fertigung oder Branchen könnte die Vision des vollständigen Produktionsmonitoring zuerst Wirklichkeit werden?

S. Oeckl: Wir selbst verfügen im Gießereiwesen über ein sehr gutes Netzwerk mit sehr kompetenten Industriepartnern.

Aufgrund seiner vielen Parameter ist der Gießprozess komplex und es gibt keinen im klassischen Sinne fehlerfreien Guss. Hier geht es daher um den ausschussfreien Guss, was sehr herausfordernd ist. Andererseits gibt es hier ein hohes Potential, das die Entwicklung besonders lohnend erscheinen lässt.

Nach meiner Einschätzung ist aber auch die Elektronikbranche sehr interessant. Dort werden bei der Prüfung von Lötstellen oder Leiterbahnen dreidimensionale Verfahren immer wichtiger.

Für die Automobilbranche gilt, dass sie hinsichtlich der Industrie 4.0 in der Automatisierung und Digitalisierung bereits sehr weit ist. Dort werden wir uns weiter stark engagieren und sind schon bei der robotergestützten Prüfung (Roboter-CT) von Fügeverbindungen involviert. Die Roboter-CT wird auch für neue Materialien interessant sein und eröffnet ein hohes Einsparpotential.

Letztendlich ist die Automobilbranche zurzeit das attraktivste und vielversprechendste Feld, in dem Fortschritte zu erwarten sind. Ihre Infrastruktur, die im Zuge der Industrie 4.0 weit entwickelt ist, wird eine wichtige Basis sein, um unsere ganze intelligente Algorithmik und die kognitiven Sensoren effizient zum Einsatz zu bringen.

Kontakt:

Fraunhofer EZRT, Fürth
Tel.: +49 9131 776 0
info@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

Weitere Informationen

Control: Halle 6, Stand 6302

2nd European Machine Vision Forum

Where research meets industry



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

September 6-8, 2017

AIT Austrian Institute of Technology

Tech Gate Vienna, Austria

Top invited talks, panel discussion & networking
Contribute a talk, posters and/or system demos!
Teaser sessions for all posters & demos

More information at
www.emva-forum.org



Fit für die Zukunft

Koordinatenmessgeräte günstig revidieren mit komplettem Retrofit

Reicht die Messgenauigkeit der im Betrieb eingesetzten Systeme zu Koordinatenmessung nicht mehr aus, stellt sich die Frage, wie sich kostengünstig neue Technologie ins Unternehmen holen lässt. Die Beschaffung eines Koordinatenmessgeräts (KMG) mit aktuellen Technologien verursacht hohe Investitionskosten. Das Retrofit eines bestehenden Systems kann sich dann als wirtschaftliche und rasch zu verwirklichende Alternative erweisen.

Die rasch voranschreitende technische Entwicklung zeigt sich besonders deutlich bei der Ausstattung messtechnischer Einrichtungen. Innerhalb weniger Jahre entsprechen beispielsweise Koordinatenmessgeräte (KMG) nicht mehr dem Stand der Technik. Dies zeigt sich vor allem in einer für heutige Forderungen unzureichenden Genauigkeit. Ursachen dafür lassen sich in veralteten Servoantrieben und Wegmesssystemen, verschlissenen Führungselementen, nicht mehr zeitgemäßen Steuerungen und in der Software finden. Beim Lohnfertiger Michal + Braun in Seligenporten betraf das ein vor mehr als 10 Jahren angeschafftes Koordinatenmessgerät.

Das in 1988 gegründete Unternehmen produziert mit inzwischen über 60 Mitarbeitern für die Fahrzeug- und Luftfahrtindustrie sowie den allgemeinen Maschinenbau. Auf 24 CNC-Fräszentren und sechs CNC-Drehzentren werden Bauteile aus Leichtmetallen sowie niedrig bis hochlegierten Stählen als Einzelstücke und in kleinen Serien gefertigt. Dazu gehören beispielsweise Stützen und Gelenke für Flugzeugfahrwerke, aber

auch Grundplatten und Gehäuse für Druck- und Verpackungsmaschinen. Darüber hinaus konstruieren und produzieren die Seligenportener komplette Stanz- und Umformwerkzeuge sowie Automatisierungseinrichtungen. Ebenso steht ihnen eine Lasersintermaschine zur Verfügung.

In der fertigungsnahen Qualitätssicherung hatte sich das Koordinatenmessgerät mehr als 10 Jahre bewährt. Jüngst traten allerdings immer wieder Mängel zutage. Das für die Freigabe von Prototypen und Umformwerkzeugen oder für statistische Kontrollen bei kleineren Serien genutzte Koordinatenmessgerät lieferte zunehmend unzuverlässige Messdaten. Bei speziellen Kontrollmessungen an sogenannten Mastern streuten die Messwerte deutlich. Schließlich ergaben sich Abweichungen bis zu 20 µm pro Meter Arbeitsbereich. Auch die Wiederholgenauigkeit der zu messenden Elemente streute zu stark, so dass eine genaue Aussage über Durchmesser- und Lagetoleranzen nicht mehr gewährleistet war.

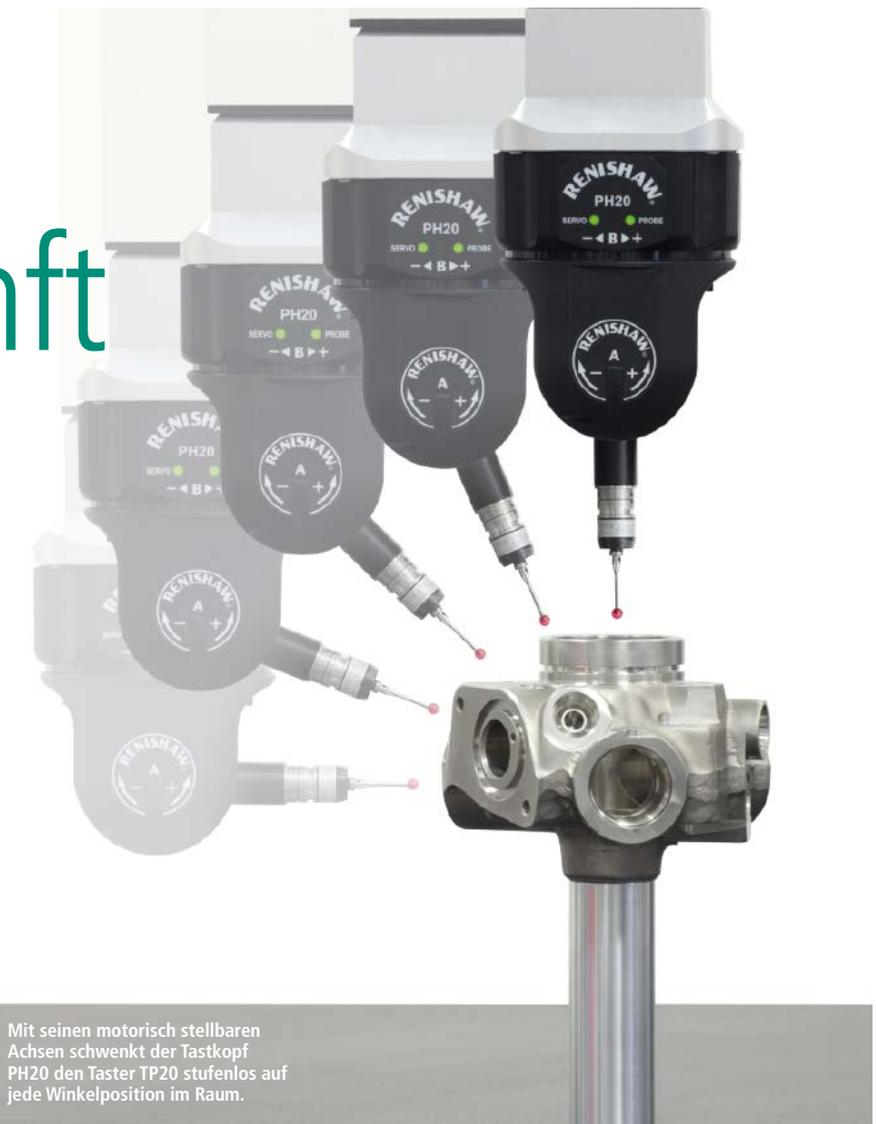
Anhand dieser Diagnose sollte zunächst der ursprüngliche Hersteller eine Instandsetzung und generelle technische Überholung

des KMGs ausführen. Als Alternative prüfte das Unternehmen die Beschaffung eines KMGs mit aktueller Ausrüstung in Mechanik, Steuerungstechnik und Software. Allerdings hätten die dafür erforderlichen Investitionen das zur Verfügung stehende Budget überschritten.

Wirtschaftlicher Retrofit

In dieser Situation bot der Vorschlag von Renishaw zum Retrofit des KMGs eine interessante Alternative. Die Messtechnikspezialisten aus Pliezhausen schlugen vor, in einer koordinierten Instandsetzung am KMG die Antriebs- und Steuerungstechnik, die Software sowie die Luftlager auszutauschen. Wesentlicher Vorteil für den Anwender sind die gegenüber einer Neuinvestition wesentlich niedrigeren Kosten. Bei Michal + Braun betragen sie nur etwas mehr als ein Drittel der ansonsten für die Beschaffung eines neuen KMGs kalkulierten Kosten.

Nach sorgfältiger Diagnose und Prüfung beschaffte Renishaw zunächst die auf die individuelle Konstruktion abgestimmten Führungs- und Antriebselemente. Innerhalb einer Woche hat dann ein Team Messtechniker



Mit seinen motorisch stellbaren Achsen schwenkt der Tastkopf PH20 den Taster TP20 stufenlos auf jede Winkelposition im Raum.

aus Pliezhausen beim Anwender in Seligenporten das KMG komplett instandgesetzt. Dabei tauschten sie die Luftlager sowie die Servoantriebe mit Rollenumlaufspindeln komplett aus. Da starke Schwingungen aus der benachbarten Fertigungshalle die Messabläufe immer wieder gestört hatten, installierten sie zusätzlich hochwertige Dämpfungselemente in den Stützen unter der Grundplatte. Als erwünschten Nebeneffekt hoben sie damit den Messtisch auf eine ergonomisch günstige Höhe.

Flexibler durch Positionieren in fünf Achsen

Zum Aufnehmen der Messkoordinaten wählten die Qualitätsprüfer bei Michal + Braun den hochgenau motorisch schwenkenden Messkopf PH20 mit dem modularen, in fünf Richtungen schaltenden Messtaster TP20. Das ermöglicht ein fünfachsiges Anfahren von Messpositionen. Wegen der fünfachsigen Bewegungen kann das KMG jetzt an einem aufgelegten Bauteil nahezu jede denkbare Geometrie messen. Zeit- und arbeitsaufwendiges Um- und Aufspannen auf komplizierten und kostenintensiven Vorrichtungen, die eventuell sogar das Schwenken der Werkstücke ermöglichen müssen, können völlig entfallen. So ist auch das Messen von Durchmessern, Rundheit und Zylindrizität in schrägen Bohrungen in jede räumliche Richtung problemlos möglich. Der Messkopf schwenkt den Taster in den entsprechenden Winkel. Anschließend kann die



Für Messungen unterschiedlichster Merkmale wechselt das KMG bis zu sechs unterschiedliche Tasteinsätze selbsttätig aus dem Magazin in den Tastkopf ein.

Messmaschine in die Bohrung hineinfahren und die benötigten Messpunkte aufnehmen.

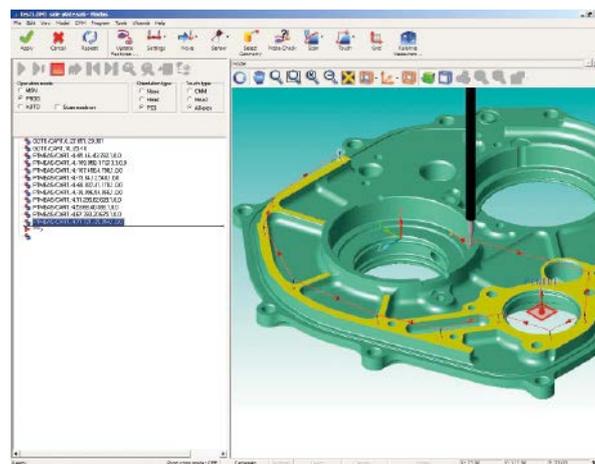
Zu einer hohen Flexibilität beim Messen trägt der automatische Wechsel von bis zu sechs unterschiedlichen Tastermodulen aus dem Magazin MCR20 bei. So können unterschiedliche Bauteilgeometrien mit jeweils optimalen geeigneten Tastereinsätzen und -verlängerungen in einem automatischen Messablauf angetastet und erfasst werden. Durch diese Besonderheiten der 5-Achsen-Technologie und die erhöhte Flexibilität der TP20/MCR 20 Tastersysteme konnte der Durchsatz um ein Mehrfaches gesteigert werden.

Software mit 3D-CAD-Funktionalität

Die ursprüngliche Steuerung wurde gegen seine universelle KMG-Steuerung UCC2 ausgetauscht. Auf ihm arbeiten die Qualitätsprüfer inzwischen mit der aktuellen Programmier- und Mess-Software „Modus“. Mit ihr können CAD-gestützt offline Messprogramme generiert werden. Über Schnittstellen kann sie 3D-CAD-Daten für Werkstücke aus Konstruktions-Software, wie Catia, Siemens NX, ProE und Solidworks, übernehmen. Anhand grafischer, animierter Simulationen, auch fünfachsigter Bewegungen, kann der Programmierer die Messprogramme auf Kollisionen prüfen. Mit ihren zertifizierten Algorithmen beim Aufnehmen der Messpositionen liefert sie nach Q-DAS anerkannte Messprotokolle. Zudem können Protokolle und Dokumentationen individuell gestaltet werden.

Für besonderen Komfort nutzen die Qualitätsprüfer bei Michal + Braun zwei parallele Bildschirme. Einer zeigt programmierte Parameter und NC-Programmzeilen, der andere 3D-CAD-Grafiken der zu messenden Bauteile mit den darauf farblich hervorgehobenen Messpositionen. Die Software Modus ermöglicht diese zweigeteilte Darstellung auch auf einem Bildschirm.

Nach der Komplett-Revision durch die Spezialisten von Renishaw hält das KMG zuverlässig Genauigkeiten im Bereich 2 µm über den gesamten Arbeitsbereich ein. Messungen zum Kalibrieren anhand von Messnor-



Übersichtlich, komfortabel und schnell lassen sich mit der Software „Modus“ umfangreiche, fünfachsiges Messprogramme generieren.

malen nach der Inbetriebnahme haben die Genauigkeit belegt. Auf Wunsch kann Renishaw solche Messungen in wählbaren Intervallen, üblich jährlich, wiederholen. Damit ist gewährleistet, dass die Messdaten jederzeit auf Messnormale rückführbar sind. Der Anwender kann also auf die Zuverlässigkeit und Genauigkeit seines KMGs vertrauen.

Autor

Dipl.-Phys. Rishu Bergmann,
Marketing-Koordinator

Kontakt

Renishaw GmbH, Pliezhausen
Tel.: +49 7127 981 0
germany@renishaw.com
www.renishaw.de

Weitere Informationen

Control: Halle 4, Stand 4304

JustBright

Designed für kostenkritische Projekte

JustBright, unsere neue low-cost LED-Beleuchtungsserie für kostenkritische Anwendungen, ist radikal anders: Ein Kunststoffgehäuse aus dem 3D-Drucker für mehr Flexibilität, die Aluplatine für gute Wärmeabfuhr und ein integrierter LED-Controller für universellen Einsatz.



Halle 6/Stand 6126

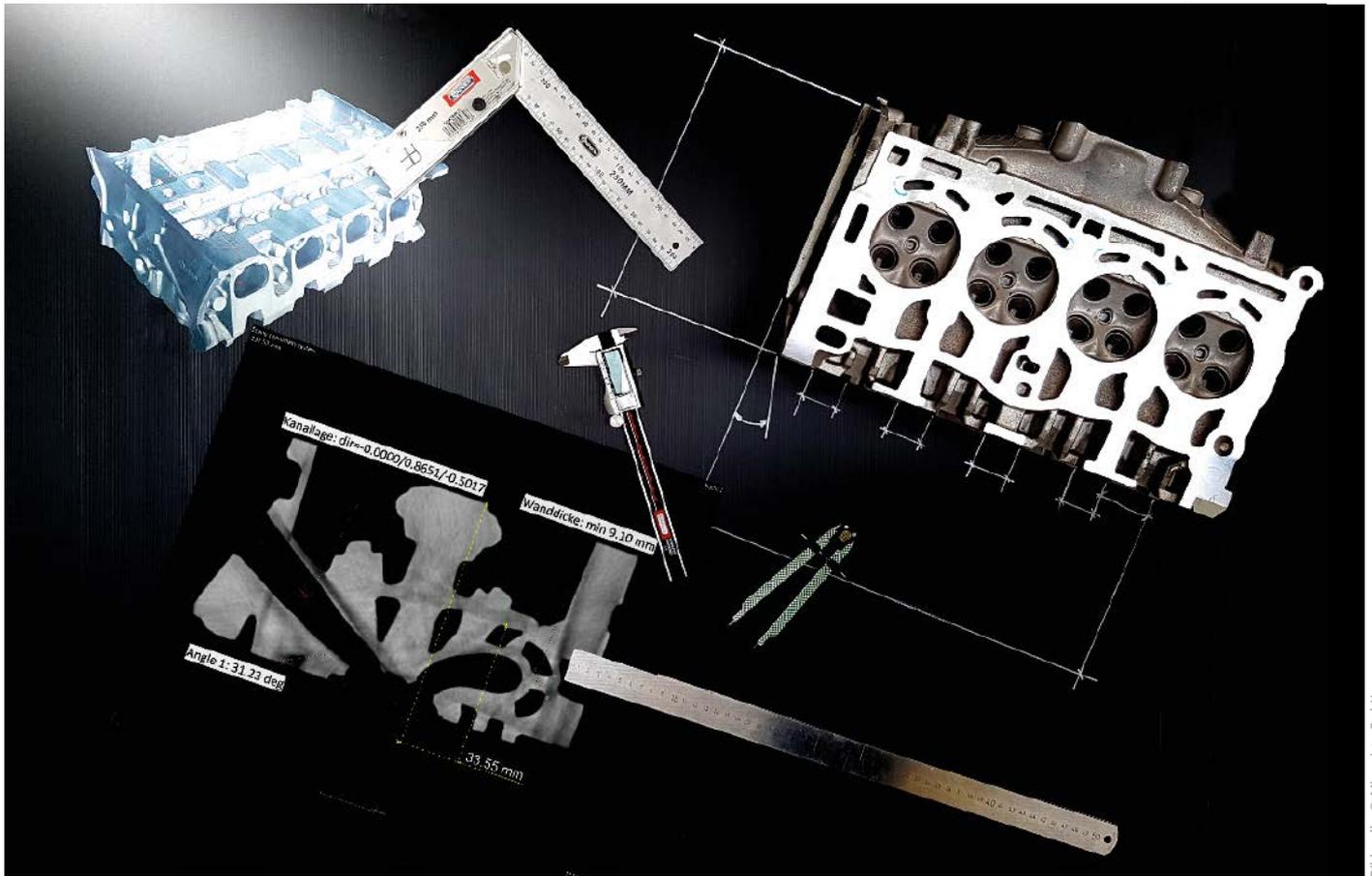
Features:

- 4-fach Overdrive im Blitzbetrieb
- analoger Dimmer im Dauerbetrieb

MBJ Imaging GmbH ist spezialisiert auf kostengünstige LED-Beleuchtungen und Controller für industrielle Applikationen. Wir entwickeln und produzieren in Deutschland.

MBJ Imaging GmbH
+49 40 22 6162 330
www.mbj-imaging.com

 **MBJ**
imaging starts with light



Bildquelle: © Microvista GmbH

Messen in Serie

Realisierung von serienorientierten Messaufgaben im schnellen CT

Inline-Computertomographie ermöglicht in der Industrie die zerstörungsfreie Prüfung von Materialien und Bauteilen. Während sie hohe Scan-Geschwindigkeiten bietet und innere Strukturen digitalisieren kann, erfordert die Technologie auch die Berücksichtigung verschiedener Faktoren und Messvorgaben.

Der Einsatz industrieller Computertomographie, kurz CT, ermöglicht die vorausschauende zerstörungsfreie messtechnische Analyse und Auswertung von Prüflingen in der laufenden Produktion (Inline). Die Veredelung von Ausschuss wird verhindert und den nachfolgenden Produktionsschritten werden Vorschriften für den richtigen individuellen Bearbeitungsprozess vorgegeben. Das schnelle CT, auch bezeichnet als Inline-CT oder Atline-CT, zeichnet sich durch eine hohe Scan-Geschwindigkeit aus. Durch die überlappende Helixbewegung von Detektor und Röhre um das Bauteil herum kann je nach eingestelltem Vorschub und Bauteilgröße beispielsweise ein Zylinderkopf innerhalb von 15 bis 20 Sekunden digitalisiert werden.

Nachteile des Inline-CT

Der vorteilhaften Geschwindigkeit wirken vor allem zwei nachteilige Merkmale der schnellen CT entgegen: Zum einen reicht bei großen Materialstärken oder langen Bauteilkanten der eingebrachte Energieeintrag nicht aus, um Artefakt-freie Oberflächen zu erhalten. Zum anderen begrenzt die relativ große Detektorapparatur die erreichbare Auflösung. Ziel einer Studie des CT-Dienstleisters Microvista aus Blankenburg (Harz) war es, diese nachteiligen Merkmale auf ein Minimum zu reduzieren. Ende 2016 initiierte das Unternehmen im Rahmen einer Kundenanfrage eine Versuchsreihe. Untersucht wurde die Durchführung einer Messaufgabe an Zylinderköpfen mittels schnellem CT. Dabei sollten insgesamt 91 Messwerte erfasst und bewertet werden. Innerhalb dieser 91

Messwerte befanden sich 15 Messwerte, welche sich auf Wandstärken im Inneren des Zylinderkopfes bezogen.

Messmittelfähigkeit nachweisen

Zur Durchführung einer serienorientierten Messaufgabe wurde der CT-Scanner Siemens Somatom Definition AS Plus mit einem 100 kW Generator und einem 64-Zeilen-Detektor eingesetzt. Die Auswertung der Scan-Daten erfolgte in einem Rechner-Cluster. Die Ergebnisse wurden zur Kategorisierung bauteilbezogen auf der Bedienkonsole angezeigt. Dadurch ist es für den Maschinenbediener möglich, sofort nach Auswertung eine Palettierung in IO/NIO vorzunehmen.

Um eine Messaufgabe erfüllen zu können, ist es grundsätzlich notwendig, die Messmittelfähigkeit des Gerätes, wie sie beispielswei-

„Grundvoraussetzung für die Qualifikation des Messprozesses ist die Reproduzierbarkeit von dessen Ergebnissen.“

se in der VDE 2630 (Computertomographie in der dimensionellen Messtechnik) beschrieben wird, nachzuweisen. Um die Messmittelfähigkeit zu erhalten, wurde das Verfahren der Messsystemanalyse nach VDA Band 5 zur Untersuchung der Genauigkeit der Messwerte und Wiederholgenauigkeit angewendet. Bei Microvista wurde der Nachweis sowohl durch bereits taktil referenzierte Einzelscans als auch durch 25 Wiederholungsscans an einem ebenfalls taktil referenzierten Bauteil mit Umpositionierung zwischen den Scans erbracht. In einem ersten Scan war durch Hinzunahme von Messnormalen (in diesem Fall Kugelstäbe) zunächst eine Überprüfung und Korrektur der im Scan ermittelten Bauteildimensionen erforderlich.

Die Analyse der Messmittelfähigkeit ist – anders als bei taktilen Verfahren – für jeden einzelnen Messpunkt separat zu betrachten. Sowohl die Artefaktbildung als auch die Bauteilgeometrie im Bereich des Messpunktes nehmen hier großen Einfluss. Um Artefakte zu minimieren, wurde im Vorfeld die optimale Lage des Bauteils im Scan ermittelt. Zur Fixierung der Ausrichtung des Bauteils in einer seriennahen Umgebung wurde eine entsprechende Prüfteilaufnahme konstruiert und eingesetzt.

Korrekte Ausrichtung

Ein wichtiger Einflussfaktor zur Realisierung der Messaufgabe ist die Ausrichtung der Scan-Daten zum verwendeten CAD. Diese Ausrichtung ist als Grundlage zur automatischen Analyse zu sehen. Ausgerichtet wird in diesem Fall nach den Erstaufnahmen des Bauteils. Gibt es hier durch den Gießprozess oder durch falsche Bauteilausrichtung Probleme bei der Oberflächenfindung, so wirken sich diese auf alle Messwerte aus.

Um stabile Werte zu erhalten, wird u.a. der für bildgebende Messverfahren entwickelte ISO50-Algorithmus ausgenutzt. Dieser Algorithmus definiert die Bauteilkante genau bei 50 % des Grauwertabfalls vom Materialgrauwert zum Grauwert des Hintergrundes. Als Nebenerscheinung erfolgt hier eine auflösungsabhängige Mittelung der Oberflächenpunkte. Diese Nebenerscheinung ist nützlich, um Unebenheiten durch Sandanhaftungen oder leichte Kernausrüche so zu mitteln, dass ein Messwert die Toleranzgrenze nicht überschreitet.

Individuelle Messstrategien

Da an jedem einzelnen Messpunkt die Genauigkeit der Oberflächenfindung in Abhängigkeit zur Durchstrahlbarkeit des Bauteils kombiniert mit dem Oberflächenverlauf betrachtet werden muss, ist es notwendig, für jeden einzelnen Messpunkt eine individuelle Messstrategie zu entwickeln. Zur Erfüllung dieser Messaufgabe muss auch die Subvoxel-Genauigkeit der Scan-Daten ausgenutzt werden. In Bereichen starker Artefaktbildung ist nur bedingt eine Oberflächenfindung möglich. Hier ist es erforderlich, den Messplan an die verfahrensbedingten Gegebenheiten anzupassen und somit gegebenenfalls einen äquivalenten Messpunkt zu finden. Als Ergebnis der Wiederholungsmessungen werden Mittelwert und Standardabweichung ermittelt und die zur Messmittelfähigkeit notwendigen Cg- und Cgk-Fähigkeitskenngrößen messpunktbezogen berechnet.

Weiterhin muss im Vergleich zu einer taktilen Messung der systematische Fehler des Computertomographen für jeden Messpunkt ermittelt werden. In der Regel werden die Ergebnisse einer taktilen Messung entsprechend Messplan als Referenz verwendet. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass taktile Messwerte einer gründlichen Validierung bedürfen, damit systematische Fehler ausgeschlossen bzw. vernachlässigt werden können. Der durch Vergleich mit den taktilen Messwerten errechnete systematische Fehler des Computertomographen wird in einem nächsten Schritt als Offset eines Messwertes verwendet. Daraus folgend ist eine Vergleichbarkeit zur taktilen Messung gegeben.

In mehreren Iterationsschritten konnte ein Cg-Wert von 1,98 erreicht werden, der damit die geforderte Schwelle von 1,33 deutlich überschreitet. Die Toleranz für diesen Messwert beträgt $\pm 250 \mu\text{m}$. Der zugehörige Prozessfähigkeitsindex Cgk liegt ebenfalls oberhalb der Grenze bei 1,90.

Nach Optimierung des Messprozesses wurden abschließend noch einmal die ermittelten Messwerte der inneren Konturen kontrolliert. Dazu wurden ausgewählte Zylinderköpfe an den jeweiligen Messstellen zerschnitten und dann taktil nachgemessen. Die dabei ermittelte Abweichung von typischerweise $70 \mu\text{m}$ wurde auf Basis der vor-

Fortsetzung auf S. 76



Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

09. – 12.05.2017
STUTT GART

Qualität macht den Unterschied.

Als Weltleitmesse für Qualitätssicherung führt die 31. Control die internationalen Marktführer und innovativen Anbieter aller QS-relevanten Technologien, Produkte, Subsysteme sowie Komplettlösungen in Hard- und Software mit den Anwendern aus aller Welt zusammen.

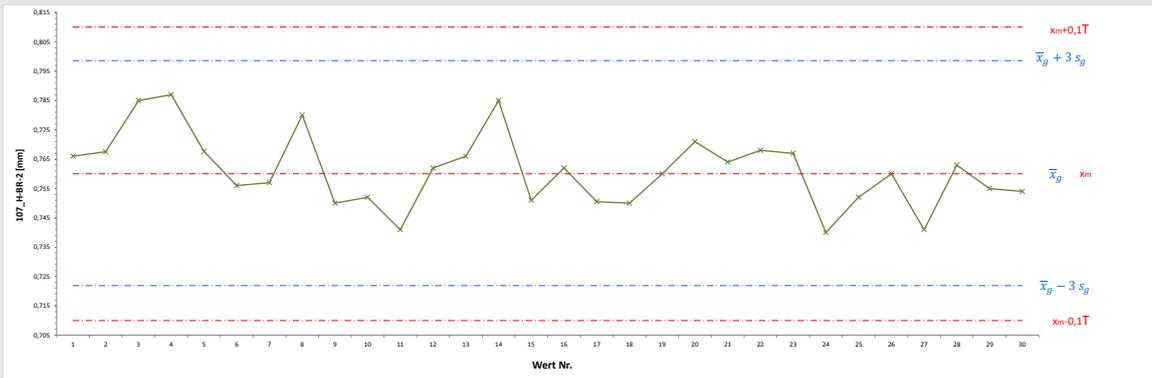
- ☐ Messtechnik
- ☐ Werkstoffprüfung
- ☐ Analysegeräte
- ☐ Optoelektronik
- ☐ QS-Systeme / Service



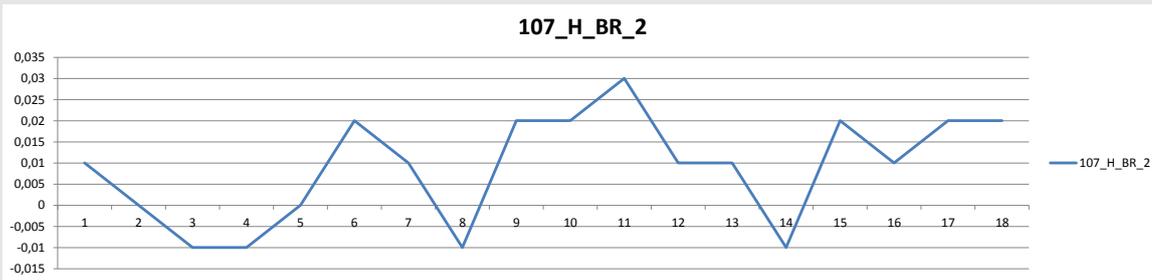
www.control-messe.de

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

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



Beispielgrafik: Standardabweichung zu einem Messwert bei 25 Wiederholungsmessungen



Abweichung CT-Messung zu taktile Messung bei 18 Bauteilen

„Die Umsetzung der entwickelten Messstrategie in einen automatischen Prozess setzt auf CT- Schnittbildern auf und ist unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller.“

gegebenen Toleranz und der Präzision beim Sägeschnitt als vollkommen ausreichend befunden.

Um die ermittelten Ergebnisse stichhaltig zu machen, wurde im letzten Prozessschritt der Studie eine Messung von 18 bereits taktill vermessenen und durch diverse Fehler als NIO bewerteten Zylinderköpfen durchgeführt. Der Vergleich der Messungen sollte zwei wesentliche Erkenntnisse bringen:

- Alle Messwerte müssen im Rahmen der Schwankungen übereinstimmen, und die taktill zum Ausfall führenden Messwerte sollten auch im CT-Scan den Ausfall anzeigen.
- Die Schwankung der Abweichung der Messwerte der CT-Messung zu den taktillen Messwerten muss ein Minimum betragen.

Von der Strategie in die Anwendung

Im Nachgang der Studie begann die Umsetzung der gefundenen Messstrategie in eine automatische Anwendung. Diese Anwendung ist in der Lage:

- die Scandaten gegen das vorhandene CAD auszurichten,
- die Messpunkte zu fixieren und die Messung durchzuführen,

- die erhaltenen Messwerte zu analysieren,
 - die Messwerte bauteilbezogen in einer Datenbank zu speichern und damit eine Fehleranalyse vorzubereiten,
 - messpunktbezogene Bilder zur Stichprobenkontrolle zu hinterlegen,
 - die Kategorisierung der Zylinderköpfe durchzuführen,
 - bauteilbezogen ein Messprotokoll mit allen Messwerten zu erstellen.
- Somit beschränkt sich der manuelle Aufwand nur noch auf eine Stichprobenkontrolle der ermittelten Messwerte.

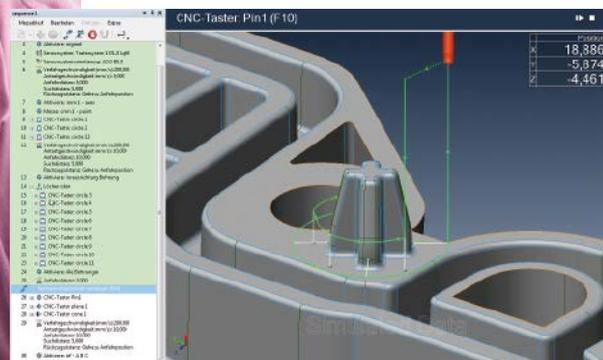
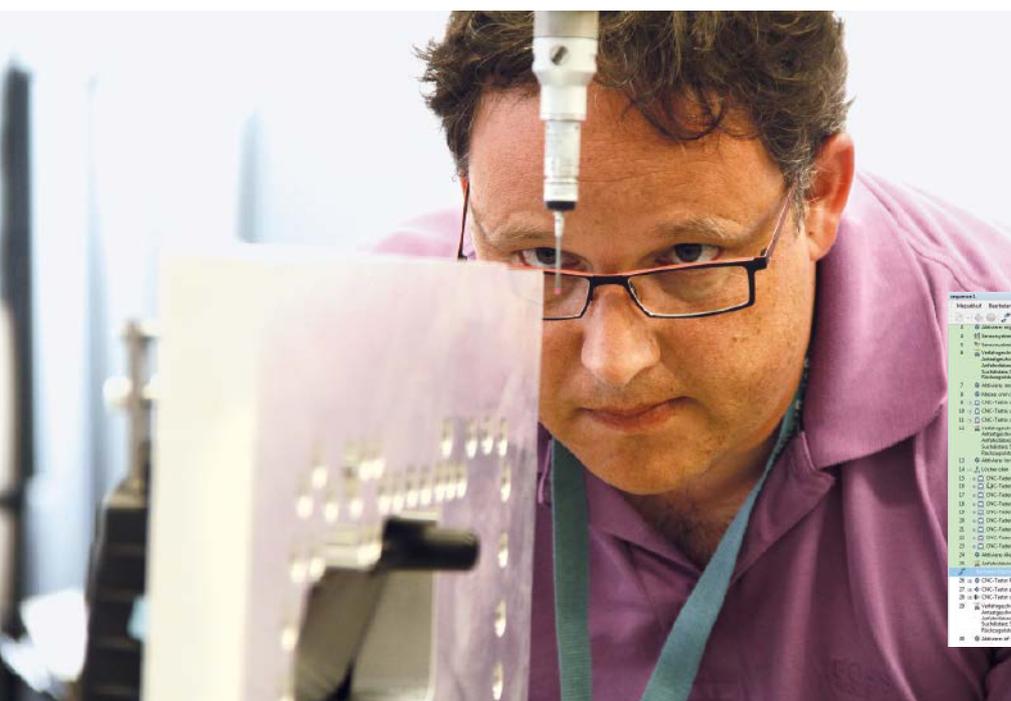
Eine klare Option

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine messtechnische Prüfung mit einem schnellen CT möglich ist, jedoch die Berücksichtigung einer Reihe von Faktoren verlangt. Nicht nur die Bauteildimensionen und das verwendete Material, sondern auch die Geometrie des Bauteils ist ausschlaggebend. Die Einrichtung einer seriellen Messung muss immer bauteilbezogen über eine Messmittelfähigkeitsanalyse erfolgen. Die Zeitspanne vom Start bis zur Serienfähigkeit der Messung (ohne die Erfassung zusätzlicher Merkmale) liegt etwa bei zwei bis drei Wochen. Der große Vorteil eines Computer-

tomographen, innere Strukturen ebenfalls zu digitalisieren und zu analysieren, spielt bei der Auswahl des Verfahrens eine große Rolle. Auch die gleichzeitige Detektion von Materialfehlern oder anderen Merkmalen spricht für eine computertomographische Untersuchung. Preislich kann eine Messung mittels Computertomographen durchaus mit taktillen Messungen mithalten. Vom Scannen eines Zylinderkopfes bis zum Abschluss der Auswertung mit Kategorisierung und Protokolldruck benötigt das System ca. 4,5 Minuten. Arbeiten mehrere Auswerteeinstanzen parallel, kann eine weitaus geringere Taktzeit realisiert werden.

Autor
Dipl.-Ing. Torsten Stolt, Head of Operations

Kontakt
Microvista GmbH, Blankenburg
Tel.: +49 3944 950 50
info@microvista.de
www.microvista.de



Unterschiedliche Systeme – Unterschiedliche Denkweisen

Die Firma Langer, ein langjährige Partner von Duwe-3d, ist Spezialist für Cubingtechnik und Modellbau, Prüfmittel, Messmittel, Prototypen- und Serienformenbau mit angeschlossener Serienfertigung von Spritzgussteilen. 159 Mitarbeiter in Illmensee decken den gesamten Prozess von der Entwicklung und Konstruktion bis zur Fertigung ab.

Um auch zukünftig den Anforderungen der Kunden am Markt gerecht zu werden, spielen immer mehr Themen wie Energieeffizienz, schonender Ressourceneinsatz und ökologisches Bewusstsein eine große Rolle. Mit Zertifizierungen nach ISO 50001 und ISO 14001 bekennt sich das Unternehmen zu diesen Zielen.

Flexible Koordinatenmesstechnik

Um den verschiedensten Kundenanforderungen gerecht zu werden, wurde auch die Messtechnik vielseitig aufgestellt. CT-Daten erlauben den Blick ins Bauteilinnere von Kunststoffspritzgießteilen. Ein Hexagon Romer Absolute Arm mit Scanner erlaubt die schnelle taktile Messung mit Auswertung der Bauteiloberflächen. Sieben CNC-gesteuerte Koordinatenmessmaschinen von Wenzel liefern allerhöchste Präzision. Ob für die Überprüfung von Formen an Bauteilen, Werkzeugen und Vorrichtungen oder für die Position von Bohrungen und Anschlussgeometrien: Die Auswertung der Messdaten erfolgt in Polyworks.

Universal Plattform – Universal Workflow

Seit der Softwareversion 2016 lassen sich neben manuellen mobilen Messgeräten auch CNC-gesteuerte Koordinatenmessmaschinen anbinden. Polyworks ist daher die geeignete Softwareplattform, wenn mehrere unterschiedliche Messgeräte innerhalb eines Projekts zum Einsatz kommen sollen. Minimale Anpassungen in der Arbeitsdatei reichen aus, um im selben Polyworks-Projekt mit unterschiedlicher Hardware arbeiten und die Vorteile verschiedener Messmethoden nutzen zu können.

Vorteile für den Anwender

Die Firma Langer ergänzt beispielsweise hochgenaue taktile CNC-Messungen mit den schnell erfassbaren Laserscandaten der Oberfläche. Für den Anwender bedeutet ein einheitlicher Workflow für die Erfassung, Prüfung und Dokumentation von Messdaten – unabhängig vom Messgerät – enorme Vorteile. Denn es steht außer Zweifel, dass ein einheitlicher Messablauf die Effizienz steigert und die Fehleranfälligkeit in der Bedienung und Auswertung der Daten verringert.

Hinter den unterschiedlichen Systemen stehen auch unterschiedliche Denkweisen. Es ist für den Messtechniker leichter, sich in die Bedienung der verschiedenen Geräte einzuarbeiten, wenn eine einheitliche Software verwendet werden kann. Dies reduziert das

Fehlerpotential enorm. Zudem fällt der Trainingsaufwand bei der Bedienung von nur einer Software für verschiedene Hardwareumgebungen/Messsensoren geringer aus. Die Konzentration auf eine Softwareplattform als Standardsoftware fördert damit die Entwicklung von Expertenwissen, sorgt für die ständige Optimierung von Workflows und sichert die Verlässlichkeit der Ergebnisse.

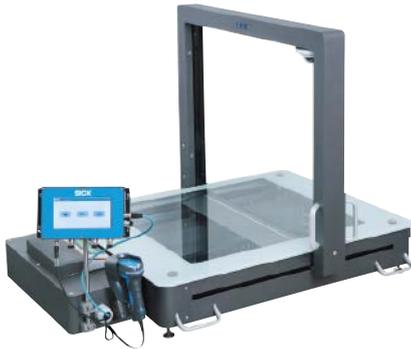
Die Software erlaubt es zudem, die Daten taktiler Messungen, Scans und CT-Daten zusammenzuführen und in Form strukturierter und grafisch moderner Reporte aufzubereiten.

www.duwe-3d.de

Control: Halle 5, Stand 5310



Produkte



Optimierte Logistikprozesse durch ganzheitliche Lösungsansätze

Auf der Logimat 2017 präsentierte sich Sick als Anbieter von kompletten Systemlösungen für die Logistikbranche. Der Sensorhersteller bietet nicht nur Einzelkomponenten, sondern ein breites Technologieportfolio mit passenden Lösungen für individuelle Kundenanforderungen. Insbesondere die Themen Warendigitalisierung sowie Echtzeitüberwachung stehen im Fokus des Messeauftritts.

Mit dem Master Data Analyzer liefert Sick eine Warendigitalisierung to go – eine kompakte Out-of-the-box-Lösung für die sofortige Stammdatenerfassung. Die mobile Variante mit industriellem Akku und WLAN-Technologie ist flexibel an unterschiedlichen Plätzen einsetzbar. Bei unzureichender Signalstärke für drahtlose Datenübertragung steht eine interne Zwischenspeicherung zur Verfügung.

Der Master Data Analyzer ermöglicht auf einfachste Weise eine standardisierte Erfassung und Pflege der Artikelstammdaten wie z. B. Größe, Gewicht sowie Artikelnummer inklusive Bildaufnahme. Denn in der Realität ändern sich die Produkteigenschaften häufig und müssen in der digitalen Welt angepasst werden. Nur so können Prozesse effizient und ressourcenschonend abgewickelt werden. Industrie 4.0 erzeugt und nutzt diese Stammdaten und macht sie global verfügbar. Die Veränderungen ergeben sich, weil durch die zunehmende Individualisierung der Produkte immer mehr Ausprägungen berücksichtigt werden müssen.

www.sick.de



Rundum-sorglos Service-Paket für Koordinatenmessmaschinen

Mit dem Wenzel Full Service 4.0 bietet die Wenzel Group als Hersteller von Messmaschinen ab sofort ein einzigartiges Rundum-sorglos-Paket. Mit Abschluss des Full Service Vertrages sichern sich die Kunden eine 100 %ige Herstellergarantie. Auf Basis einer festen vierteljährlichen Rate sind alle notwendigen Services und Komponenten für die vollständige Einsatzbereitschaft der Messmaschine abgedeckt. Das Leistungsversprechen enthält alle Dienstleistungen, wie vorbeugende Wartungen, Kalibrierungen und Reparaturen. Die Full Service Herstellergarantie umfasst original Ersatz- und Verschleißteile, den Controller, den Mess-Computer, das Bedienpult sowie das Messsystem. Lediglich Taster sind davon ausgenommen. Außerdem ist die Installation des jeweils aktuellsten Releases der Messsoftware Metrosoft Quartis sowie ein Schultag pro Release-Update enthalten. Das Full Service Paket hat eine Laufzeit von drei bis sieben Jahren und bietet einen erweiterten Serviceumfang mit garantierter Reaktionszeit, erweiterter Rufbereitschaft und dem Wenzel Online-Service.

www.wenzel-group.com

Control: Halle 5, Stand 5102

Multisensorik oder Computertomographie

Während optisch-taktile Multisensor-Koordinatenmessgeräte höchste Flexibilität in Fertigung und Messraum bieten, ermöglichen Koordinatenmessgeräte mit Computertomographie-Sensorik wie die TomoScope Baureihe die vollständige Erfassung des Werkstücks auf Knopfdruck. Werth Koordinatenmessgeräte mit optisch-taktile Multisensorik erlauben das optimale Messen jedes Merkmals mit dem passenden Sensor. So lassen sich mit flächenhaften Bildsensoren in einem Messvorgang mehrere hundert Punkte gleichzeitig erfassen. Oberflächengeometrien können dagegen mit scanningfähigen Abstandssensoren wie dem Chromatic Focus Probe oder mit Lasersensoren (WLP – Werth Laser Probe) bestimmt werden. Mit mehrdimensional messenden Abstandssensoren, z. B. dem konfokalen Nano Focus Probe, Fokusvariationssensoren wie dem Werth 3D-Patch, dem Laser Line Probe LLP und Streifenprojektionssensoren, kann die Messzeit weiter reduziert werden. Der patentierte taktile-optische Werth Fasertaster WFP erlaubt eine hochgenaue taktile-optische Messung sehr kleiner Geometrien und empfindlicher Oberflächen. Durch Kombination dieser Sensoren an einem Multisensor-Koordinatenmessgerät können alle Merkmale ohne Umspannen gemessen werden.



Die Computertomographie erfasst meist das komplette Werkstück, sodass viele Merkmale gleichzeitig bestimmt werden können. Bei Multimaterial-Baugruppen, wie z. B. bei Steckverbindern, werden Kunststoff und Metall gemeinsam erfasst. Auch die Messung von Innengeometrien wie Abständen zwischen den verschiedenen Materialien sowie Hinterschnitten im Kunststoffgehäuse ist möglich. Als Ergebnis der CT-Messung erhält man die Punktwolke des gesamten Werkstücks, in der sich alle gewünschten Maße sowie die Abweichungen zum Sollzustand ermitteln lassen.

www.werth.de

Control: Halle 7, Stand 7102

Präzise Dickenmessung mit kompaktem Sensorsystem

Der Thicknesssensor eignet sich zur präzisen Messung schmaler Bänder. Es handelt sich hierbei um ein kompaktes Sensorsystem, mit dem Micro-Epsilon sein C-Rahmen-Produktportfolio in der Dickenmessung erweitert. Der Sensor liefert hochpräzise Ergebnisse bei gleichzeitig kompakter Bauweise und einfacher Bedienung. Die Messungen erfolgen berührungslos und verschleißfrei.

Beim Thicknesssensor sind zwei Laser-Triangulationssensoren gegenüberliegend an einem Rahmen montiert und messen von beiden Seiten gegen das Target. Die im Rahmen integrierte Auswerteeinheit verrechnet die Dickenwerte und gibt sie analog über Spannung und Strom oder digital über Ethernet aus. Für die Messaufgaben müssen die Sensoren nicht aufwändig ausgerichtet werden. Dank der kompakten Bauweise kann das System auch in beengte Bauräume mühelos eingebunden werden.



Mit dem Thicknesssensor lassen sich Band- und Plattenmaterial, wie Metall oder Kunststoff, berührungslos und zuverlässig messen. Das System besticht durch seine Kosteneffizienz und lässt sich als Datenquelle für Dokumentationszwecke sowie Überwachungsaufgaben einsetzen. Dadurch wird eine performante Automatisierung der Fertigung erreicht.

www.micro-epsilon.de

Control: Halle 4, Stand 4108

Verlässlichkeit in der Fertigung dank vibroakustischer Güteprüfung



Das neue Industrie-Vibrometer IVS 500 von Polytec liefert zuverlässige Messergebnisse auf praktisch allen Oberflächen unabhängig von den Umgebungsbedingungen und kann sich unterschiedlichen Messaufgaben flexibel anpassen. Es arbeitet mit Arbeitsdistanzen bis 3 m. Eine integrierte Auto- und Remote-Fokus-Funktion sorgt auch bei variablem Abstand immer für hohe Signalqualität, z. B. wenn auf unterschiedlich große Bauteile gemessen werden soll. Mehrere

Gerätevarianten decken Messfrequenzen bis 100 kHz ab, sodass jeder Anwender die passende Lösung findet.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Messmethoden ergeben sich bei der Laservibrometrie gleich mehrere Vorteile: Aufwändige Schallisolierung wie bei Mikrofonen ist ebenso unnötig wie mechanische Zustelleinrichtungen bei Beschleunigungssensoren, es kann an allen optisch erreichbaren Stellen berührungslos gemessen werden und es gibt keinen mechanischen Verschleiß.

Das schnelle Messprinzip ermöglicht sehr kurze Taktzeiten und die Messergebnisse sind jederzeit reproduzierbar. Als Komplettlösung einschließlich der abgestimmten Prüfsoftware QuickCheck von Polytec lässt sich das Laservibrometer zudem einfach in unterschiedlichste Automatisierungsumgebungen integrieren.

www.polytec.de

Control: Halle 4, Stand 4504

Qualitätssicherung durch umfassende Test- und Analytikdienstleistungen

Erstmals präsentiert die HTV Firmengruppe auf der Control aus ihrem breit gefächerten Angebotsspektrum zahlreiche, zum Teil einzigartige Dienstleistungen. So ermöglicht das HTV-Institut für Materialanalyse umfassende Test- und Analysemethoden, u. a. für Qualitätskontrollen, Fehler- und Ausfallanalysen sowie die Ermittlung von Bauteilmanipulation, z. B. Leiterplattenqualifikation (z. B. IPC-A-600/610), Baugruppen- und Bauteilqualifikationen (z. B. AEC-Q100) und Lichtmikroskopie.

www.htv-gmbh.de

Control: Halle 7, Stand 7432



Produktionsfehler aufspüren liegt in der Familie



Besuchen Sie uns:

Control Stuttgart,
09. – 12.05.2017,
Halle 4, Stand 4504

Sensor & Test Nürnberg,
30.05. – 01.06.2017,
Halle 5, Stand 5-310



TopMap Pro.Surf+ Der neue Alleskönner

Polytec hat die vielfältigen Möglichkeiten der High-End-Lösung TopMap Pro.Surf zusätzlich erweitert – mit einem **Rauheitssensor** und **neuem Datenerfassungskonzept**. Das Ergebnis: Das neue Flaggschiff TopMap Pro.Surf+ zur schnellen und einfachen Messung präzisionsgefertigter Oberflächen. Bestimmen Sie **Formabweichung und Rauheit zugleich mit einem System** – schnell, zuverlässig und präzise.

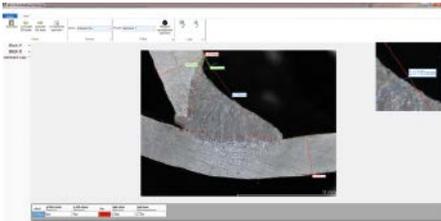
Mehr unter:
www.topmap.de



Bauteilprüfungen mit speziell entwickelter Software

Mit der weiterentwickelten, verbesserten Version 16 der DHS-Bilddatenbank, dem neuen Modell des DHS-Cleanalyzer Professional sowie einem komplett neu entwickelten Software-Modul inklusive Hardware speziell für die fertigungsbegleitende Prüfung von Schweißnahtverbindungen präsentiert sich DHS auch in diesem Jahr wieder auf der Control.

www.dhssolution.com



Control: Halle 5, Stand 5109

Hochgeschwindigkeitssensor für die optische Metrologie

Der neue Hochgeschwindigkeits-3D-Sensor S Onix basiert auf der Weißlichtinterferometrie und wird überall dort eingesetzt, wo es auf hohen Probendurchsatz ankommt. Unter Verwendung spezieller Algorithmen und einer schnellen Kamera werden 3D-Messungen mit VGA-Auflösung in ca. 3 Sekunden, und damit bis zu 7x schneller als herkömmliche interferometrische Messungen, möglich. Der Messkopf wurde speziell zur Inline-Prozessüberwachung entwickelt und ist auch zur Integration in vorhandene Maschinen geeignet. Das System ist mit einer weißen LED mit hoher Lebensdauer und einem für die jeweilige Anwendung geeigneten Objektiv ausgestattet.

S Onix misst 3D Mikro- und Nanogeometrien wie Rauheiten, Textur, Struktur oder Schichtdicken schnell und berührungslos. Die vertikale Auflösung liegt bei 1nm. Zum Einsatz kommt die neue Senso-Scan 6-Software (64Bit) mit intuitiver Benutzeroberfläche. Rauheitsmessungen sind nach den aktuellsten DIN/ISO-Normen möglich,

genauso wie die externe Ansteuerung des Systems über ein optionales Software Development KIT.

www.schaefer-tec.com

Control: Halle 7, Stand 7315



Neue Laser Tracker Produktlinie vorgestellt

Faro hat eine neue Reihe Laser Tracker vorgestellt. Die Vantage-Produktfamilie besteht aus zwei Modellen – dem VantageE mit einer Reichweite von 25 m und dem VantageS mit einer Reichweite von 80 m. Die beiden kompakten Modelle sind leicht und verfügen über ein integriertes Hauptsteuergerät (MCU) sowie schnell austauschbaren Batterien. Dadurch ist keine externe Stromversorgung oder sonstige Verkabelung erforderlich. Die industrietaugliche WLAN-Funktionalität sorgt derweil für eine zuverlässige drahtlose Kommunikation. Neben diesen fortschrittlichen Funktionen ist im Lieferumfang auch ein kompakter Transportkoffer enthalten, mit dem ein einzelner Anwender den Laser Tracker mühelos von einem Einsatzort zum nächsten transportieren kann.

Die neue Vantage Laser Tracker-Plattform nutzt als erstes Produkt die zum Patent angemeldete RemoteControls-Funktion. Mit dieser Funktion kann das System problemlos über ein Mobiltelefon oder Tablet gesteuert werden. Das Mobilgerät kontrolliert dabei nicht nur die Bewegungen des Laser Trackers, sondern stellt auch erweiterte Funktionen bereit. Anwender können beispielsweise von den Zielkameras Live-Video-Feeds einfach und zuverlässig übertragen. Ein einzelner Bediener ist somit in der Lage, den Tracker von überall im Messbereich aus zu steuern.

www.faro.com

Control: Halle 3, Stand 3404

Wärmebildkamera für Drohnen

Die Flir Duo ist die erste Mehrfachsensor-Drohnenkamera der Branche, die mit dem Flir Lepton Mini-Wärmebildkameramodul, einer hochauflösenden visuellen HD-Kamera (1.080 p) und der patentierten Flir MSX-Technologie ausgestattet ist. Die Flir Duo ermöglicht eine flexible kamerainterne Aufzeichnung auf einer microSD-Karte sowie eine Fernsteuerung der Kamerafunktionen in Echtzeit und lässt sich an jeder für Drohnen entwickelten Befestigungslösung montieren, die für die gängigsten Action-Kameras ausgelegt ist. Die Anwender können während des Flugs jederzeit zwischen der Wärmebild- und der visuellen Kamera der Flir Duo umschalten oder sich deren Bilder gleichzeitig in einem Bild-in-Bild-Modus anzeigen lassen. Die Flir Duo ist sowohl für hobbymäßige als auch für profes-

3D-Oberflächen präzise erfassen und rasch auswerten

Der Prüfgeräte-Hersteller Ametek mit dem Geschäftsbereich Zygo (vormals Zygo Europe) präsentiert sich auf der Fachmesse Control erstmals auf einem Gemeinschaftsstand mit dem ebenfalls zur Ametek-Gruppe gehörenden Unternehmen Taylor Hobson. Besucher können sich daher bei einem Anbieter komplett beraten lassen, um zu sehen, welche Messtechnik – opto-elektronisch oder taktil – aufgabenspezifisch sinnvoller ist.



Zygo führt drei opto-elektronische 3D-Oberflächen-Messgeräte vor: NewView 8000, NexView-Profilier und ZeGage.

Die nach dem Prinzip der Coherence Scanning Interferometry (CSI) gemäß ISO 25178-604 arbeitenden Geräte decken einen weiten Einsatzbereich ab. Das auch als Weißlichtinterferometrie bekannte Messverfahren ermöglicht es, räumliche Flächen in sehr kurzer Zeit detailliert zu vermessen, zu bewerten und darzustellen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Probenoberflächen dabei prinzipiell nicht beschädigt werden.

www.zygo.de

Control: Halle 4, Stand 4502



sionelle Drohnenutzer erschwinglich. Die Flir Duo R bietet darüber hinaus präzise Temperaturmessfunktionen für kommerzielle Anwendungen, unter anderem in der Landwirtschaft, im Bauwesen, beim Hoch- und Tiefbau, bei Gebäudeinspektionen und für die öffentliche Sicherheit sowie Brandbekämpfung.

www.flir.com/duo



Hochgenauer Laserscanner für Koordinatenmessgeräte

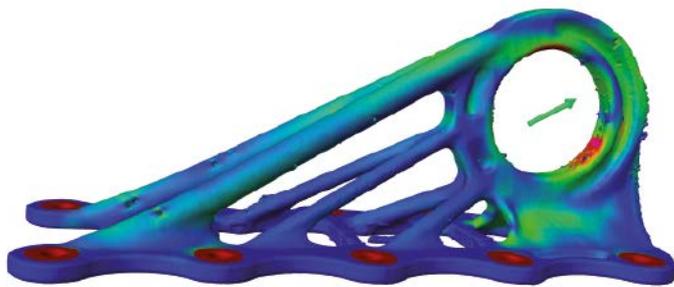
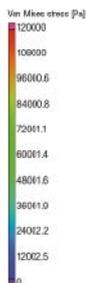
Aus dem Hause des japanischen Messtechnikexperten Mitutoyo kommt ein gänzlich neu entwickelter Laserscanner namens SurfaceMeasure 201FS auf den Markt. Das neue Gerät ist mit fast allen Mitutoyo CNC 3-Koordinatenmessgeräten kompatibel. Anders als andere Typen aus der SurfaceMeasure Familie nutzt der 201FS eine hochmoderne neue Technik, die für eine ausgezeichnete Genauigkeit von 1,8 µm bürgt.

Bei der bestehenden Palette an Laserscannern kommen für schnelles Messen Laserscanner mit rotierenden Optiken zum Einsatz. Beim neuen Laserscanner hingegen sorgt hochmoderne Flying-Spot-Technologie mit einem deutlich kleineren Strahlendurchmesser für ein drastisches Maß an Rauschunterdrückung und höhere Genauigkeit. Damit eignet sich dieses Verfahren für das Messen und Analysieren von Werk-

stücken mit äußerst engen Toleranzen. Ein oszillierender Spiegel lenkt einen Laser mit großer Wiederholgenauigkeit über das Werkstück. Die Messmethode zeichnet sich durch sehr geringes Rauschen in der Reflexion aus und eignet sich dadurch hervorragend für hochpräzise gefertigte glänzende Oberflächen.

Wie alle Scanner der SurfaceMeasure Series ist auch der SM201FS kompatibel mit der hochmodernen, leistungsstarken und nutzerfreundlichen Mitutoyo MSurf v5.1 Software. Neben einfacher und effektiver Punktwolke bietet das Programm die Generierung von Verfahrenswegen anhand CAD-Daten, Pfadoptimierung sowie automatische Messpfadgenerierung für Elemente und Werkstückkanten. www.mitutoyo.de

Control: Halle 7, Stand 7401 und 7500



Strukturmechanik-Simulation für VGStudio Max 3.0

Volume Graphics hat das Zusatzmodul Strukturmechanik-Simulation für die erweiterbare High-End-Software VGStudio Max 3.0 veröffentlicht. Mit dem neuen, optional erhältlichen Zusatzmodul können Anwender jetzt direkt auf CT-Daten simulieren, welchen Belastungen ein Bauteil standhält. Eine aufwendige und verlustbehaftete Netzgenerierung entfällt. Virtuelle Funktionstests sind nun direkt auf dem CT-Scan des Realbauteils möglich.

Das neue Zusatzmodul Strukturmechanik-Simulation simuliert mechanische Belastung direkt auf Voxeldaten, berechnet Werte wie von-Mises-Spannung und Hotspots, unterstützt drei Kraftarten: gerichtete Kraft, Drehmoment, Druck/Ansaugdruck, ermög-

licht Nicht-Experten komplexe Simulationen, eliminiert Netzgenerierung als Fehlerquelle im Vergleich zu etablierten Methoden, liefert Ergebnisse schneller, da eine aufwendige Netzgenerierung entfällt und funktioniert selbst auf großen Datensätzen.

Das neue Zusatzmodul Strukturmechanik-Simulation ist Teil des neu erschienenen Service Packs 3, das die gesamte 3.0-Produktfamilie aktualisiert. www.volumegraphics.com

Control: Halle 3, Stand 3316



Technologie in Höchstform

SmartScope™ Video- und Multisensor Messtechnik



ogp
Messtechnik
GmbH

Ein Unternehmen von Quality Vision International
Der größte optische Multisensorkonzern der Welt

65719 Hofheim-Wallau
T: 06122/9968-0 • www.ogpgmbh.de

News



Neue ITC-Thermographie-Schulungen und die ITC-Anwenderkonferenz

In den nächsten Monaten bietet das Flir-Schulungszentrum ITC Kurse an, in denen Thermographie-Anwender ihre Kenntnisse vertiefen können. Dazu gehört neben Einführungskursen und Anwenderseminaren, Zertifizierungskursen, Profikursen und Praxisworkshops auch erstmals eine Schulung zur Thermographie mit Drohnen und Flugsicherheit. Außerdem sind Anmeldungen zur internationalen ITC-Anwenderkonferenz am 27. und 28. September bereits jetzt möglich.

Viele Thermographen haben erkannt, welche Möglichkeiten sich eröffnen, wenn man mit Hilfe von Drohnen aus der Luft thermographiert. In diesem eintägigen Kurs lernen die Teilnehmer rechtliche Rahmenbedingungen für den Einsatz sowie Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten von Drohnen im Bereich der Thermographie kennen. Sie er-

halten außerdem eine Einführung in die Nutzung der DJI GO App und werden einfache Flugmanöver sowie Start- und Landevorgänge praktisch üben. Mit diesem Schulungsnachweis kann die Aufstiegsurlaubnis in Deutschland, Österreich und der Schweiz beantragt werden. Das ITC bietet diesen Kurs am 19. Mai und 14. Juni im Anschluss an den Zertifizierungskurs Kategorie 1 bzw. den Kurs „Thermographie an PV-Anlagen“ an. Schulungsort ist Friedrichsdorf nahe Frankfurt am Main.

Bei der ITC-Anwenderkonferenz am 27. und 28. September im englischen Coventry treffen sich Thermographen und Infrarotspezialisten aus ganz Europa. Die Teilnahme an der Konferenz wird als Weiterbildung bei der Erneuerung der persönlichen ITC Kategorie 1 und 2 Zertifizierung anerkannt. www.flir.de

Control 2017: 13. Sonderschau Berührungslose Messtechnik

Die Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“ im Rahmen der internationalen Leitmesse für Qualitätssicherung Control in Stuttgart vom 9. bis 12. Mai wird bereits zum 13. Mal durchgeführt. Die Sonderschau, deren Konzept es ist, auf konzentrierter Fläche eine Vielzahl unterschiedlicher Technologien zur berührungslosen und zerstörungsfreien Mess- und Prüftechnik vorzustellen, bietet Interessenten und potenziellen Anwendern eine erste Orientierungshilfe bei der Auswahl einer geeigneten Technologie zur Bewältigung eigener Prüfaufgaben. Denn die Performance und Flexibilität moderner

Systeme wächst ständig. Immer größere Skalenbereiche werden abgedeckt und neue Anwendungsfelder erschlossen. Durch die rasante technische Entwicklung ist es für Anwender nicht einfach, sich am Markt zu orientieren und eine geeignete Auswahl im Hinblick auf den eigenen Bedarf zu treffen.

Die Sonderschau findet mit Unterstützung der Fraunhofer-Allianz Vision und der P. E. Schall statt. www.vision.fraunhofer.de



Faro lädt ein zur sechsten 3D Conference

Die Welt der 3D-Erfassung befindet sich im Umbruch: Technologien wie z.B. Google Tango, Microsoft Hololens, Oculus, iPhone 7, Photogrammetrie und Drohnen – um nur einige zu nennen – drängen auf den 3D-Markt und werden diesen nachhaltig beeinflussen. Diese Entwicklung bietet uns eine Vielzahl an Möglichkeiten, die wir nutzen wollen, um den Markt proaktiv mitzugestalten. Dabei reicht es nicht nur, den Markt und die Marktentwicklungen genau zu beobachten, sondern ist es auch wichtig, gemeinsam und in einem kontinuierlichen Wissensaustausch an Lösungsansätzen zu arbeiten, um Marktpotentiale zu identifizieren und zu bearbeiten. Genau darum soll es auf Faros 3D Conference gehen, die am 27. und 28. April im Kraftwerk Rottweil stattfindet. Ganz unter dem Motto „Experience the latest in reality capture“ zeigt das Unternehmen Produktneuheiten. Dazu gehören u.a. Neuzugänge zur preisgekrönten Laserscanner-Serie Focus. Die neuen Laserscanner FocusS und FocusM kombinieren die typischen Merkmale der Focus Laser-

scanner Produktlinie einschließlich der bedeutenden technologischen Innovationen wie dem Schutzgrad IP54, HDR Bildfassung und einem erweiterten Betriebstemperaturbereich.

In den Workshops lernen die Besucher von internationalen Laserscanning-Experten aus verschiedensten Anwendungsbeispielen. So wird etwa anhand von 180 LSA Scanprojekten analysiert, warum Anwender in Industrie und Architektur zuverlässige 3D-Daten benötigen und wie sie diese entsprechend ihrer Anforderungen und unter den aktuellen Marktentwicklungen am besten einsetzen. Dabei soll es auch darum gehen, welche Produkte hierbei entlang des gesamten Workflows den größtmöglichen Nutzen erzeugen. In Hands-on-Trainings zeigen die Faro-Experten, wie man durch die strukturierte Anwendung der Scene Software sehr große Datenmengen effizient bearbeiten kann. Weitere Workshops befassen sich mit PointSense, Graphisoft oder Autocad und bieten spannende Einblicke in Anwendungsfälle der 3D-Technologie. www.faroeurope.com



emva

european machine vision association

EMVA Business Conference 2017

15th European Machine Vision
Business Conference
June 22th to June 24th, 2017
Prague, Czech Republic

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

www.emva.org

PLATINUM SPONSOR

GOLDEN SPONSOR



Fakuma wird 25 Jahre alt

Die Fakuma, internationale Fachmesse für Kunststoffverarbeitung, startet im Jahr 2017 in die Jubiläums-Session. Schon heute ist abzusehen, dass die global hoch angesehene Fachveranstaltung erneut alle verfügbaren Hallenflächen der Messe Friedrichshafen belegt, und zwar inklusive der Foyers in den Eingangsbereichen Ost und West. Die Projektleiterin der Fakuma, Annemarie Schur, führte dazu aus: „Sowohl die Alt-Aussteller also auch zahlreiche Neu-Aussteller haben sich schon sehr früh wieder für die Fakuma entschieden, sodass wir von einem hohen Buchungsbestand aus in die Planung gehen konnten. Trotz des zyklusbedingten Aussetzens der Fakuma im Jahr 2016 sind die Hallen mittlerweile wieder weitgehend gefüllt, und um die Warteliste nicht zu lange werden zu lassen, haben wir jetzt zusätzlich die Foyer-Flächen der Eingänge Ost und West einbezogen. Damit wollen wir dem einen oder anderen Newcomer sowie auch früheren Ausstellern gute Chancen für ihren Marktauftritt noch in 2017 geben. Denn nicht zuletzt der Hype um die 3D-Printing-Technologie ruft immer mehr neue Anbieter auf den Plan, die mit interessanten Lösungen das Portfolio der Fakuma als der Fachmesse für die Kunststoffverarbeitung sachgerecht ergänzen.“

Zur Jubiläums-Fakuma, die vom 17. bis 21. Oktober wie gehabt im Messezentrum Friedrichshafen am Bodensee stattfindet, haben sich bis heute über 1.500 Aussteller aus 35 Nationen angemeldet, die wiederum 85.000 m² Brutto-Ausstellungsflächen belegen. Sowohl von der Anzahl der hier vertretenen Hersteller und Anbieter als auch von der Ausstellungsfläche sowie vom fokussierten Thema her betrachtet, nimmt die Fakuma im Welt-Ranking nach der K¹ in Düsseldorf den 2. Platz ein. Zudem darf sie sich, nimmt man die große Anzahl an Herstellern von Werkzeugen, Maschinen und Peripherie in Hard- und Software als Maßstab, das Prädikat „Leitmesse für die Kunststoffverarbeitung“ ans Revers heften. www.schall-messen.de



CHII 2017: Hightech-Revolution für die Industrie 4.0

Am 7. und 8. Juni geht in Graz/Österreich die zweite Auflage der „Conference on Hyperspectral Imaging in Industry“ (CHII 2017) über die Bühne. Experten und Anwender aus aller Welt werden sich dabei mit den neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet des „Hyperspectral Imaging“ auseinandersetzen. Die CHII 2017 ist dabei weltweit die einzige Konferenz welche sich dem Einsatz dieser bahnbrechenden Zukunftstechnologie ausschließlich für industrielle Anwendungen widmet. Bereits im Vorjahr konnte die Konferenz über 140 Besucher von über 90 Organisationen aus mehr als 20 Ländern anlocken.

„Hyperspectral Imaging“ – auf Deutsch: hyperspektrale Bildverarbeitung – ist ein Verfahren, das es ermöglicht, Informationen aus unterschiedlichen Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums differenziert darzustellen. Damit werden Daten über die molekulare Zusammensetzung von Materialien darstell- und bewertbar. Ursprünglich stammt diese Technologie aus der Luft- und Raumfahrt, sodass zu diesem Thema bisher ausschließlich rein wissenschaftlich orientierte oder auf eine

militärische Anwendung fokussierte Konferenzen stattfanden. Die CHII 2017 in Graz ist weltweit die einzige Hyperspectral-Imaging-Konferenz, die sich den schier endlosen industriellen Anwendungsmöglichkeiten dieser bahnbrechenden Technologie widmet. Wie groß das Interesse der Industrie an dieser Technologie ist, zeigt allein schon die Tatsache, dass sich bereits eine Reihe prominenter internationaler Unternehmen für die Konferenz angekündigt haben. Insgesamt werden um die 150 hochkarätige Fachexperten und Anwender erwartet. Als Kongresspartner fungieren die Clusterorganisationen Greentech Cluster Styria und Human.technology Styria. Unterstützt wird die zweitägige Hightech-Veranstaltung zudem vom Enterprise Europe Network.

Hinter der Konferenz stehen – gemeinsam mit der Steirischen Wirtschaftsförderung (SFG) und dem internationalen Microsensor- und Image-Processing-Cluster SpectroNet – die beiden Grazer Unternehmer Markus Burgstaller und Manfred Pail. Mit ihrem 2012 gegründeten Unternehmen Perception Park nehmen sie bei der Entwicklung industrietauglicher Datenverarbeitungslösungen für „Hyperspectral Imaging“ selbst eine internationale Spitzenposition ein.

www.chii2017.com

Embedded Vision: Neue Anwendungsfelder für die Bildverarbeitung

Kleine, integrierte Bildverarbeitungssysteme, die direkt aus der Maschine oder Geräten heraus intelligent mitarbeiten – Embedded Vision zählt zu den Shootingstars der Bildverarbeitungstechnologien. Sie hat den Schritt in die Anwendung vollzogen und bietet schon heute eine Vielzahl an interessanten Einsatzmöglichkeiten in nahezu allen Bereichen der Industrie und des täglichen Lebens. Darin waren sich alle Teilnehmer einer vom VDMA und der embedded world organisierten Podiumsdiskussion am zweiten Tag der Leitmesse für Embedded-Technologien einig. Sechs Experten diskutierten die Anwendungsmöglichkeiten und Zukunftsaussichten von Embedded Vision.

„Embedded Vision ermöglicht Bildverarbeitung auf kompakten, sehr leistungsstarken Rechnerplattformen, bei gleichzeitig geringer Leistungsaufnahme“, sagte Dr. Olaf Munkelt, Vorsitzender des Vorstandes VDMA Industrielle Bildverarbeitung, während der Diskussion. „Damit erschließt diese Technologie viele neue Anwendungsfelder, die bisher weder von PC-basierten noch von intelligenten Bildverarbeitungssystemen abgedeckt werden konnten.“

Als Flaschenhals für eine noch deutlich größere Anzahl an Einsatzfällen wird aktuell noch das geringe Know-how der Anwender gesehen. Dies müsse und werde sich aber rasch ändern, lautete der Tenor der Diskussion.

Mehr zur Veranstaltung und die Statements der einzelnen Teilnehmer finden Sie online unter: <http://www.inspect-online.com/news/vdma-embedded-vision-schafft-neue-anwendungsfelder-fuer-die-bildverarbeitung>
www.vdma.org





Control 2017 meldet Rekordbeteiligung und Flächenzuwachs

Mit mehr Ausstellern als je zuvor, einem Zuwachs an Ausstellungsfläche um 10%, einem neuen Hallen-Layout, verbesserter Infrastruktur und einem fachlich „runden“ Rahmenprogramm stellt die Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung des Jahres 2017, erneut ihre Bedeutung als weltweit wichtigste Informations- und Business-Plattform für die industrielle Qualitätssicherung unter Beweis.

Über 900 Aussteller aus 30 Nationen

Die mehr als 900 Aussteller aus 30 Nationen belegen mit 52.500 m² Brutto-Ausstellungsflächen die eingeplanten Hallen 3, 4, 5, 6 und 7 komplett und bilden mit ihrem umfassenden Produkte- und Leistungs-Programm das aktuelle Angebot des Weltmarktes ab.

Mit dem neuen Hallen-Layout, das durch den Neubau der Halle 10 sowie durch den Um- und Neubau des Eingangsbereichs West geprägt ist, ergab sich für den privaten Messeveranstalter P.E. Schall die einmalige Chance,

die Control nunmehr als kompakte Fachmesse der optimierten Wege anzulegen. Mit dem Bezug der Hallen 3, 5 und 7 auf dem einen Hallenstrang sowie den Hallen 4 sowie 6 auf dem anderen Hallenstrang entzerrt sich für Fachbesucher wie für die Aussteller der Start in den Messtag, weil sich die Besucherströme aus den beiden Eingängen Ost und West jetzt gleichmäßiger auf die Hallen verteilen. Auch die Zufahrts- und Parkplatz-Infrastruktur der Landesmesse Stuttgart wurde optimiert. Kombiniert mit der verkehrstechnischen Anbindung (Direkt-Zufahrten von Autobahn und Bundesstraßen, S-Bahn und Flughafen) der Landesmesse ergibt sich somit eine komfortable und stressarme Zufahrts- und Zugangs-Situation.

Effizienzsteigerung des Messebesuchs

Weitere Marketing-Maßnahmen, wie die mobile Website „m.control-messe.de“ (direkter Zugang zur mobilen Website für Smartphone und Tablet) oder das Online-Tool „Mein Messtag“ (zur optimalen Planung eines ef-

fizienten Messebesuchs) und nicht zuletzt die Möglichkeit der Vorab-Registrierung der Fachbesucher per Internet, bilden die komfortable Grundlage für einen erfolgreichen Messebesuch mit hohem Erkenntniswert.

Zentrales Element Qualitätssicherung (QS)

Vor dem Hintergrund einzelner boomender QS-Segmente wie z.B. der Industriellen Bildverarbeitung und den Visionssystemen, robotergestützter Sub- und Komplettsysteme oder auch optoelektronischer Sensortechnik, präsentiert sich das Ausstellungs-Portfolio der 31. Control wieder auf höchstem Niveau. Dank des schon immer vergleichsweise hohen Digitalisierungs-Grades der Komponenten, Baugruppen und Systeme für die industrielle Qualitätssicherung zeichnen sich diese Bausteine durch maximale I 4.0-Fähigkeit aus und bilden damit ein wesentliches Element zur Umsetzung von I 4.0-Strukturen in die Realität.

www.control-messe.de
www.schall-messen.de

Neuerungen beim Heidelberger Bildverarbeitungsforum

Erstmals zum 64. Heidelberger Bildverarbeitungsforum beim Fraunhofer Entwicklungszentrum Röntgentechnik in Fürth konnten sich die Teilnehmer über zwei vom Beirat des Forums beschlossene Neuerungen freuen:

- Mitglieder der „European Machine Vision Association“ (EMVA) erhalten einen Nachlass von 10% auf die Teilnahmegebühren.
- Alle Vorträge werden künftig aufgezeichnet und alle Teilnehmer des Forums erhalten nach der Veranstaltung einen kostenfreien Link auf die Aufzeichnungen und PDF-Dateien der Vorträge. Eine Ausgabe der Vorträge auf DVD wird es nicht mehr geben, doch werden die Teil-

nehmer weiterhin ausführliche Handouts erhalten.

Inzwischen stehen auch alle Termine, Orte und Schwerpunktthemen für die Foren bis März 2018 fest. Wegen einer Sonderveranstaltung im Januar 2018 sind dies insgesamt vier Veranstaltungen:

- 65. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, 4. Juli 2017, Mannheim
Thema: Embedded Vision Systeme: Leistungsfähigkeit und Programmierung
- 66. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, 10. Oktober 2017, Freiburg
Thema: Mensch-Maschine Interaktion mit Vision

- 67. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, 12. Januar 2018, Heidelberg
Festveranstaltung – 10 Jahre Industry-on-Campus Projekt Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI)
Thema: Erfolge aus 10 Jahren Zusammenarbeit zwischen Industrie und Universität Heidelberg und Zukunftsperspektiven
- 68. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, 6. März 2018, Heidelberg
Thema: 3D+ Bildanalyse und –visualisierung

www.aeon.de



2nd European Machine Vision Forum – Where Research Meets Industry

After the big success of the first European Machine Vision Forum in September 2016 at Heidelberg University with more than 120 participants, the second European Machine Vision Forum of the European Machine Vision Association (EMVA) will take place at the AIT Austrian Institute of Technology, Tech Gate, Vienna, Austria, from September 6 to 8, 2017.

It is directed to scientists, development engineers, software and hardware engineers, and programmers both from research and industry. The focus is on next generation vision systems, including (i) image acquisition systems using compressive sensing, computational imaging, hyperspectral imaging and other imaging modalities, (ii) hardware platforms consuming less power, providing more computing power, and more efficient implementation of algorithms, (iii) advanced software engineering concepts, efficient and fast algorithms and learning tools, user interfaces, and (iv) novel image processing and machine learning methods.

Contribute and participate. Discuss the latest research results as well as problems from applications and learn about emerging application fields. In this way, new research

results are translated faster into practice. Use the opportunity to trigger direct research cooperation between industry and academic institutes or between companies.

The forum includes seven invited talks, this time both from industry and academia. New are 10 slots for contributed talks (15 min + 5 min discussion), which will be

assigned to the most innovative submissions. New is also more time for posters, hardware and software demonstrations, and networking. Deadline for submission of contributed talks is June 2, 2017, for posters and demos August 11, 2017.

Call for Papers, Posters and Demonstrations

Contributed talks (15 min + 5 min discussion), posters, and demonstrations are invited within the range of the following topics:

- novel image acquisition systems using compressive sensing, computational imaging, hyperspectral imaging, and other imaging modalities;
- novel hardware platforms consuming less power, providing more computing power, and more efficient implementation of algorithms;
- advanced software engineering concepts, efficient and fast algorithms and learning tools, and novel user interfaces.
- novel image processing and machine learning methods.

More information on program, submission and registration:
www.emva-forum.org

Focal Topic of 2nd Forum: Next Generation Vision Systems for Industry

- Framework program with panel discussion and top invited talks from academia and industry is online
- 10 open slots for contributed talks to be given to the most innovative submissions, selected by the joint scientific and industrial advisory board
- 3 poster/demo teaser sessions for introducing all demos and poster contributions in the plenum
- Extended coffee and lunch breaks and two evening sessions give enough time for networking

Im Fokus

Das Experteninterview

EMVA Young Professional Award – Kluge Köpfe mit Ideen für die Bildverarbeitung von morgen



Machine Vision wird im Zuge der Industrie 4.0. zu einer zentralen Größe der industriellen Automation. Bildverarbeitungsexperten dürfen daher mit ausgezeichneten Karrierechancen rechnen. Mit Jochem Herrmann, Präsident der European Machine Vision Association (EMVA), sprach inspect über den EMVA Young Professional Award und warum es sich für Nachwuchsingenieure lohnt, sich daran zu beteiligen.

inspect: Herr Herrmann, mit dem Young Professional Award lobt die EMVA einen Preis aus für junge Bildverarbeitungsexperten, die am Anfang ihrer Karriere in der Industrie stehen. Wie kommt diese Auszeichnung im Kreis der potenziellen Kandidaten an?

J. Herrmann: Ich erinnere mich gut daran, wie die Preisträger auf den vergangenen EMVA Business-Konferenzen nach der Präsentation ihrer Arbeit von Konferenzteilnehmern umringt wurden. Und diese Konferenzteilnehmer waren allesamt erfahrene Führungskräfte unserer Branche! Seit wir den EMVA Young Professional Award im Jahr 2012 geschaffen haben, hat der Preis viel Aufmerksamkeit erregt. Warum? Weil er ganz einfach jungen Talenten in der Bildverarbeitungs-Community die Möglichkeit bietet zu beweisen, dass sie die Fähigkeiten, die sie während ihres Studiums erworben haben, auch in einem praktischen Umfeld anwenden können. Durch die zwingende direkte Kooperation mit einem Unternehmen wird die Kluft geschlossen zwischen akademischer Forschung und Machbarkeit unter beinahe Marktbedingungen. Dies macht den Young Professional Award zu einem einzigartigen Preis in der europäischen Bildverarbeitungslandschaft.

inspect: Für 2017 wurde die Attraktivität der Auszeichnung weiter verbessert. Wo genau?

J. Herrmann: Zunächst haben wir die Kriterien weiter verfeinert. Die prämierte Arbeit muss im Bereich der Bildverarbeitung herausragend, innovativ und von industrieller Relevanz sein und wurde im Rahmen

einer Masterarbeit oder der Promotion erstellt. Darüber hinaus betonen wir, dass der Schwerpunkt der Arbeit auf Innovation und industrielle Anwendbarkeit ausgerichtet sein soll. Eine Kommerzialisierung sollte beabsichtigt sein, muss sich aber nicht bereits in der Umsetzung befinden.

Des Weiteren haben sich die mit dem Preis verbundenen Leistungen vervielfacht: Der Gewinner des Young Professional Award wird – wie in den letzten Jahren – bei der EMVA Business Conference verkündet und neben der kostenlosen Konferenzteilnahme werden sämtliche Reisekosten erstattet. Neu hinzu kommt für den Gewinner die kostenlose Teilnahme am European Machine Vision Forum 2017 in Wien. Außerdem erhält der Preisträger erstmals ein Preisgeld in Höhe von 1.500 €!

inspect: Was ist denn die allgemeine Motivation eines Verbands wie der EMVA, viel Zeit und Mühe in den Auswahlprozess für eine solche Auszeichnung zu investieren?

J. Herrmann: Als Interessenvertretung der europäischen Bildverarbeitungsbranche sehen wir es als unsere Aufgabe an, alle Aspekte zu stärken, welche junge Talente in unserer Industrie fördern. Nur so können wir garantieren, dass uns weiterhin gut ausgebildete Menschen zur Bewältigung der anspruchsvollen Aufgaben in unserer stark wachsenden Industrie zur Verfügung stehen. Nur mit ständig nachrückenden jungen Talenten wird der fortlaufende Innovationsprozess in unserer Industrie weiter genährt. Aus diesem Grund glaube ich,

dass es sich lohnt genauer hinzuschauen und den EMVA Young Professional Award einmal in den Gesamtkontext unserer Branche zu stellen: Jungen Talenten bieten sich heute viel mehr Chancen als noch vor einem Jahrzehnt. Viele der „New Economy“-Unternehmen investieren riesige Budgets in Bildverarbeitungsaufgaben. Nehmen Sie nur einmal „machine learning“ als ein Schlagwort. Auf den ersten Blick überstrahlen diese neuen Betätigungsfelder die Beschäftigungsmöglichkeiten in der verarbeitenden Industrie und ziehen junge Talente an. Darüber hinaus entscheiden sich immer noch viele Studenten, die ein Know-how in der Bildverarbeitung aufgebaut haben, nach ihrer Promotion für die akademische Karriere und gehen nicht in ein Unternehmen. Last but not least sollten wir auch bedenken, dass die industrielle Bildverarbeitung eine multidisziplinäre Branche ist und wir ebenfalls junge Talente aus verwandten Branchen wie der Elektronik oder dem optischen Design gewinnen wollen. In diesem Zusammenhang glauben wir, dass der EMVA Young Professional Award als leuchtendes Signal steht für die zahlreichen Karrieremöglichkeiten, die die industrielle Anwendung von Bildverarbeitung bietet.

Kontakt

European Machine Vision Association (EMVA),
Barcelona, Spanien
Tel.: +34 931 807 060
info@emva.org
www.emva.org

Kalender

Datum & Ort Thema & Info

24.-28.04.2017 Hannover	Hannover Messe www.hannovermesse.de
04.-10.05.2017 Düsseldorf	Interpack Processes and Packaging www.interpack.de
09.-12.05.2017 Stuttgart	Control 2017 Die Control, internationale Leitmesse für Qualitätssicherung, schafft Informations-, Kommunikations- und Business-Mehrwert, indem sie zur Qualitätssicherung die neuesten Technologien der Messtechnik, Werkstoffprüfung, Analysegeräte, Optoelektronik sowie QS-Systeme präsentiert. Industrielle Wäge- und Zähltechnik sowie Sensortechnik vervollständigen das Programm. www.control-messe.de
30.-31.05.2017 Nürnberg	Automotive Engineering Expo https://automotive-engineering-expo.com
30.05.-01.06.2017 Nürnberg	Sensor+Test Die Sensor+Test adressiert Anwenderbranchen, die für die Entwicklung und Produktion ihrer Produkte Sensoren, Mess- und Prüfsysteme benötigen. Wissenschaftler und Entwickler aus der ganzen Welt stehen mit geballter Beratungskompetenz zur Verfügung, um mit Anwendern gemeinsam die optimale Lösung für Ihre Aufgabenstellung zu erarbeiten. www.sensor-test.com
30.05.-02.06.2017 Stuttgart	Moulding Expo www.messe-stuttgart.de/moulding-expo
07.-08.06.2017 Graz, Österreich	CHII2017 Zweite Auflage der „Conference on Hyperspectral Imaging in Industry“. Experten und Anwender aus aller Welt werden sich dabei mit den neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet des „Hyperspectral Imaging“ auseinandersetzen. www.chii2017.com
12.06.2017	inspect 3/2017 Beleuchtung & Optik / Automotive / Oberflächeninspektion & Scanning
20.-22.06.2017 Stuttgart	Automotive Testing Expo www.testing-expo.com
22.-24.06.2016 Prague, Czech Republic	15th EMVA Business Conference The EMVA brings together business leaders and technical experts within the machine vision industry from Europe and around the world with a well-balanced mixture of high-level speeches and networking opportunities. www.emva.org
26.-29.06.2017 München	Laser World of Photonics Die Laser World of Photonics ist die internationale Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik. http://world-of-photonics.com
04.07.2017 Mannheim	65. Heidelberger Bildverarbeitungsforum Embedded Vision Systeme: Leistungsfähigkeit und Programmierung www.bv-forum.de

Datum & Ort Thema & Info

05.-06.07.2017 Fürth	Industrielle Röntgentechnik als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion (Seminar mit Praktikum) www.vision.fraunhofer.de
04.09.2017	inspect 4/2017 Koordinatenmesstechnik / Embedded Vision / X-Ray, Hyperspectral Imaging, IR
07.-08.09.2017 Wien, Österreich	2nd European Machine Vision Forum www.emva-forum.org
18.09.2017	inspect international 1/2017 Englischsprachige internationale Ausgabe
02.10.2017	inspect 5/2017 Vision-Software / zerstörungsfreie Materialprüfung / 3D-Messen und Prüfen
09.-12.10.2017 Stuttgart	Motek www.motek-messe.de
10.10.2017 Freiburg	66. Heidelberger Bildverarbeitungsforum Thema: Mensch-Maschine Interaktion mit Vision www.bv-forum.de
12.-13.10.2017 Stuttgart	Embedded Vision Europe Das Thema Embedded Vision ist weltweit stark im Kommen. Um die durchschlagende Technik dieser Systeme – Hardware und Software – aufzuzeigen, wird 2017 zum ersten Mal die Embedded Vision Europe veranstaltet. Veranstalter sind der europäische Bildverarbeitungsverband EMVA in Partnerschaft mit der Landesmesse Stuttgart. Ergänzend wird der zweitägige Kongress von einer Fachausstellung begleitet. www.embedded-vision-europe.com
17.-18.10.2017 Unterschleißheim	Technologieforum Bildverarbeitung 2017 www.stemmer-imaging.de/de/technologieforum/
17.-21.10.2017 Friedrichshafen	Fakuma www.fakuma-messe.de
10.11.2017	inspect 6/2017 Vision-Sensoren / Robotik / Kameras & Interfaces
13.-16.11.2017 Düsseldorf	Compamed www.compamed.de
14.-17.11.2017 München	Productronica www.productronica.com
28.-30.11.2017 Nürnberg	SPS/IPC/Drives Die SPS IPC Drives bietet einen kompletten Marktüberblick und zeigt alle Komponenten bis hin zu kompletten Systemen und integrierten Automatisierungslösungen. Die Anbieter elektrischer Automatisierungstechnik zeigen dabei Produkte und Dienstleistungen aus den wichtigsten Bereichen. www.mesago.de/en/SPS/home.htm
15.12.2017	inspect 7/2017 Buyers Guide Produktübersichten / internationale Standards / internationale Marktdaten

Index

Firma	Seite
Adlink Technology	35
Aeon	85
Alicona Imaging	60
Alkeria	38
Allied Vision Technologies	7
AMA Service	86, 2. US
Ametek Division Creaform	52, 61
Ametek BU Zygo	80
AutoVimation	34
Basler	24, 34
Baumer	19
BorgWarner	64
Büchner Lichtsysteme	36
Carl Zeiss	6
Carl Zeiss IMT	10, Titelseite
Cognex	50
Credimex	40
Dhs Solution	80
Dias Infrared	62
Di-soric	51, 64
Dream Chip Technologies	24
Duwe-3d	77
Edmund Optics	6, 15, 36
EMVA	14, 71, 83, 87, 88
Falcon Illumination	38
Faro	80, 55, 82
Faser-Optik Henning	36
FEI	17
Flir Integrated Imaging	9
Flir Systems	80, 82
Fraunhofer Allianz Vision	82

Firma	Seite
Fujifilm	37
Hexagon	77
HTV	79
IDS Imaging Development Systems	5, 20, 36
IIM	33, 34
IIS Fraunhofer Inst.f. integrierte Schaltungen	68
ITWM Fraunhofer Inst. f. Techno- und Wirtschaftsmathematik	56
JAI	35
Jos. Schneider Optische Werke	37
Kowa Optimed	25
Laetus	8
Landesmesse Stuttgart	59
Langer	77
Leuthold Mechanik	27
Leuze Electronic	51
LMI Technologies	8, 44
Lumenera	39
Matrix Vision	6, 13, 34
MBJ Imaging	73
Messe München	43
Micro-Epsilon Messtechnik	66, 79
Microscan Systems	50
Microvista	74
Mikrotron	38
Mitutoyo	81
MVTec Software	39
Navitar	8
Nerian Vision Technologies	39
Norcott Technologies	20
OGP Messtechnik	81

Firma	Seite
OPT Machine Vision Tech	45
Opto Engineering	48
Opto	63
Optometron	Beilage
Optris	6, 31
P.E. Schall	75, 84, 85
Paul Leibinger	50
Perception Park	84
Pixargus	51
Polytec	35, 79
Rauscher	3, 37
Raylase	8
Renishaw	72, 3. US
Ricoh	33
Schaefer Technologie	21, 80
Sick	8, 78
Silicon Software	23
Sill Optics	65
SmartRay	40
Stemmer Imaging	27, 41
SVS-Vistek	25
Tattile	38
Trioptics	36
VDMA	6, 18, 84
Vision & Control	30, 49
Vision Engineering	55
Volume Graphics	53, 81
VRmagic Imaging	6, 8
Wenzel	69, 77, 78
Werth Messtechnik	57, 78
Yxlon	4. US

Impressum

Herausgeber

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

Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann
Sabine Steinbach

Publishing Director

Steffen Ebert

Redaktion

Bernhard Schroth
(Chefredakteur Technologie)
Tel.: +49/172/3999827
bernhard.schroth@wiley.com

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

Redaktionsbüro Frankfurt

Sonja Schlei (ssch)
Tel.: +49/69/40951741
Sonja.Schlei@2beecomm.de

Redaktionsbüro München

Jochim Hachmeister (Chefredakteur B2B)
Tel.: +49/8151/746484
jochim.hachmeister@wiley.com

Redaktionsassistent

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

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

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

Claudia Müssigbrodt
Tel.: +49/89/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Herstellung

Jörg Stenger
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Maria Ender (Layout)
Ramona Kreimes (Litho)

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: +49/6123/9238-246
Fax: +49/6123/9238-244
WileyGIT@vuser.de

Unser Service ist für Sie da von Montag
bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Sonderdrucke

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

Bankkonto

J.P. Morgan AG Frankfurt
IBAN: DE55501108006161517443
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2016

2017 erscheinen 7 Ausgaben
„inspect“
Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2016)



Abonnement 2017

7 Ausgaben EUR 50,00 zzgl. 7% MWST
Einzelheft EUR 16,00 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, Versandrekla-
mationen 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
eingeschränkte 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

gesellschaftliche 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



Expand your capabilities Expand



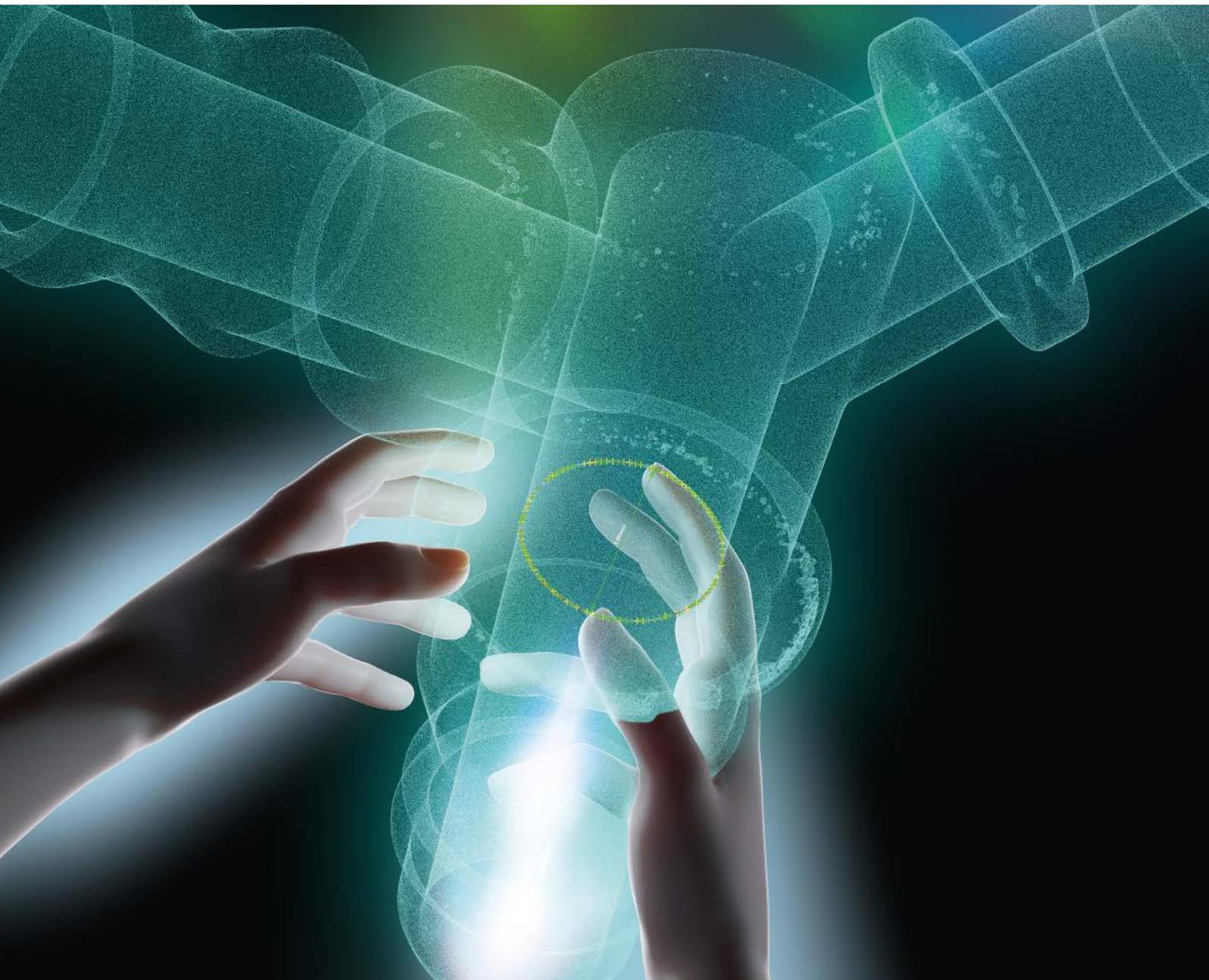
Das **REVO-2** 5-Achsenmesssystem maximiert den Messdurchsatz bei höchster Genauigkeit und mit Multisensorik. **REVO-2** scannt komplexe Konturen ohne die dynamischen Fehler herkömmlicher KMGs und erreicht auch schwer zugängliche Messmerkmale in einem Durchgang:

- Extrem geringer Programmieraufwand durch **MODUS-2**
- Effektivere Messstrategien
- 12 x schneller kalibrieren
- 9 x höherer Messdurchsatz
- Für alle KMG-Fabrikate mit vollem Service & Support
- Multisensorik



Messe Stuttgart
9. - 12. Mai 2017
Halle 4, Stand 4304

Die Innovation von Renishaw.



THE ART OF CT METROLOGY

Bei immer komplexer werdenden Strukturen besteht die Herausforderung darin, die Bauteile lösungsorientiert und präzise in der Entwicklungsphase als auch später prozessbegleitend hinsichtlich ihrer Qualität zu überprüfen. Hochauflösende Computertomografie stellt dafür eine zerstörungsfreie, verlässliche Möglichkeit dar. Aufwendige und kostenintensive Aufspannungen, die der Komplexität der Bauteile geschuldet sind, entfallen und Maße können selbst dann noch abgenommen werden, wenn das Objekt nicht mehr zur Verfügung steht. Die Speicherung des Datensatzes bietet sowohl Forschung und Entwicklung, als auch der Produktion nie dagewesene Möglichkeiten, da der Datensatz keinen Qualitätsverlust z.B. durch Alterung des Materials erfährt.

Am virtuellen Objekt reale Maße auch von inneren Strukturen genau ermitteln, Trendanalysen erstellen und archivieren – das ist The Art of CT Metrology

Besuchen Sie
uns auf der
Control
Stuttgart
Stand 3/3308