

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com

SCHWERPUNKTE:

Hyperspectral Imaging
Koordinatenmesstechnik & CT
Identifizieren & Prüfen



TITELSTORY:

Hyperspectral – an Land, zu Wasser und in der Luft

ximea

Vision:

Hyperspectral Imaging für die automatische Sichtprüfung – Voruntersuchungen für die Technologiewahl

Automation:

Eis am Stiel vom laufenden Band – Auslesen von QR-Codes

Control:

Perfekt wie ein Neuteil – Koordinatenmesstechnik im Remanufacturing

Partner von



WILEY



Drei Wege zur Verbesserung Ihrer Farbinspektion

1

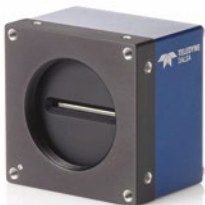
Verwenden Sie die Kamera mit dem fortschrittlichsten bilinearen CMOS-Bildsensor der Welt

2

Nutzen Sie das blitzschnelle TurboDrive™ und die Farbinterpolation.

3

Sichern Sie sich einen niedrigen Preis.
DIE NEUE LINEA COLOR
....ab 1.480,00 \$



Jenseits des Regenbogens



Die Fähigkeit zur schnellen und zuverlässigen Unterscheidung von Dingen ist für uns von elementarer Wichtigkeit. Wir verwenden dazu unsere natürlichen Sinne und unseren Verstand, wobei unserer Auge-Hirn-Kombination bezüglich der Geschwindigkeit, mit der sie uns bei der Unterscheidung von Dingen unterstützt, eine überragende Rolle zukommt.

Doch dieses System kommt schnell an seine Grenzen. Dann sehen wir ent-

weder nichts, weil es beispielsweise zu dunkel ist und die Rezeptoren auf unserer Netzhaut nicht mehr aktiviert werden, oder uns fehlen die passenden Rezeptoren. Im UV-Bereich auf der kurzwelligen Seite des Wellenlängen-Spektrums oder auf der langwelligen infraroten Seite sind wir blind. Doch gerade außerhalb des für uns sichtbaren Spektrums des Lichtes geben die Dinge um uns herum ganz spezifische Informationen über sich an ihre Umgebung ab.

Im Infrarotbereich ist die Technologie bereits so weit entwickelt, dass erste bezahlbare Lösungen für den Konsumentenmarkt vorhanden sind. Wie der Entwicklungsweg der Infrarotkameras von dessen Anfängen bis dahin verlief, können Sie ab Seite 28 nachlesen. Dabei wird deutlich, wie unglaublich vielfältig die Anwendungsfelder der bildgebenden Infrarot-Technologie sind und wie nützlich diese Technologie noch sein wird.

Aktuell ist ein anderer Begriff in aller Munde: Hyperspectral Imaging. Falls Sie nicht sofort eine klare und präzise Vorstellung von dem haben, was sich dahinter verbirgt, sind Sie wahrscheinlich in guter Gesellschaft mit manch anderem Bildverarbeitungsexperten.

Intelligente und für spezifische Wellenlängen hoch optimierte Kamerasysteme sind in der Lage, uns die Informationen, die dem menschlichen Auge verborgen bleiben, sichtbar und damit Dinge unterscheidbar zu machen. Was uns auf den ersten Blick wie Gleiches neben Gleichem erscheint, zeigt dann plötzlich signifikante Unterschiede, z.B. aufgrund unterschiedlicher Materialeigenschaften. Die Titelstory dieser Ausgabe (S. 12-14) und weitere Fachartikel in unserer Rubrik Vision ab Seite 22 machen die Bedeutung des Hyperspectral Imaging für die industrielle Bildverarbeitung deutlich.

Auch das Innere der Dinge bleibt uns nicht verborgen und hilft uns bei ihrer Unterscheidung und Beurteilung. Die Röntgen-Computertomographie blickt unter die Oberflächen, beschädigt dabei nichts, rückt immer näher an die Linie und ist zunehmend automatisiert. Stoff für eine weitere Erfolgsgeschichte der Technologieentwicklung. Etwas dazu finden Sie in unserer Rubrik Control ab Seite 46.

Zu glauben, mittlerweile ließe sich alles aus der Distanz berührungslos messen oder prüfen, und somit gut von schlecht trennen, wäre irreführend. Taktile Messsysteme sind noch immer unverzichtbar, allein oder als Teil flexibler Multisensor-Systeme. Auch darüber berichten wir in unserer Rubrik Control.

Nun hoffe ich, dass Sie genügend Licht umgibt, um Ihre persönliche Ausgabe der inspect zu lesen. Wir haben auch Sorge getragen, dass die Druckfarben bei normalem Licht sichtbar sind, sodass Ihnen nichts vom Inhalt der inspect verborgen bleibt.

Ich wünsche Ihnen eine erhellende Lektüre.

Bernhard Schroth

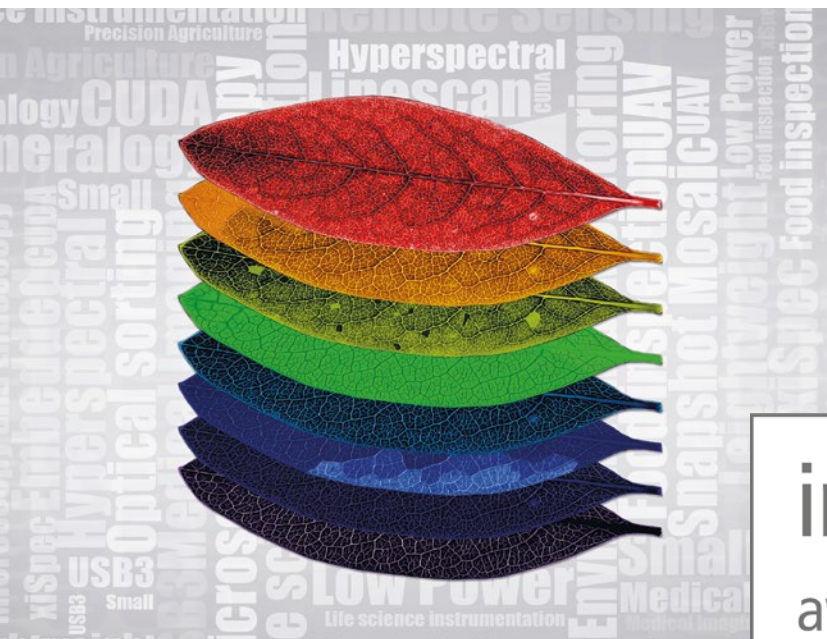
Matrox Iris GTR



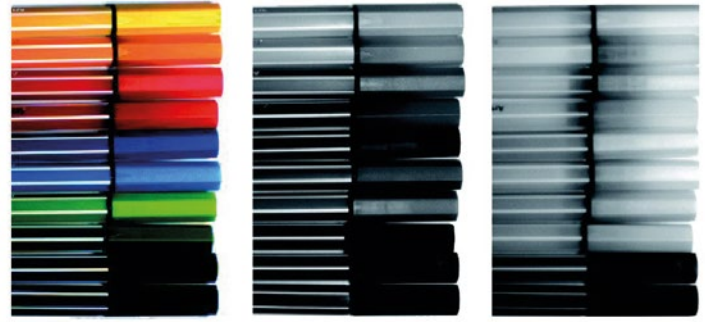
Smartkameras klein & schnell

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

oder interaktive Entwicklung mit
Matrox Design Assistant



12 ▲ **Titelstory:** An Land, zu Wasser und in der Luft
Hyperspektrale Bildverarbeitung verlässt die Nische



22

inspect
award 2017
nominees

18

Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Jenseits des Regenbogens
Bernhard Schroth
- 8 News

Titelstory

- 12 An Land, zu Wasser und in der Luft
Hyperspektrale Bildverarbeitung verlässt die Nische
Jürgen Hillmann

Märkte & Management

- 15 Perspektive
VDMA Industrielle Bildverarbeitung
Solides Wachstum in Europa und ein starker deutscher Markt
Anne Wendel
- 16 30 Jahre Matrix Vision
- 18 inspect award 2017

Vision

- 22 Sehen, was das Auge nicht sieht
Ultraviolett-, Infrarot- und Hyperspektralsysteme erschließen neue Anwendungen in der Bildverarbeitung
Peter Stiefenhöfer
- 25 Hyperspectral Imaging für die automatische Sichtprüfung
Voruntersuchungen im Labor als Entscheidungsgrundlage für eine optimale Technologiewahl
Robin Gruna
- 28 Wärmebildkameras erobern die Welt
Eine faszinierende Technologie auf dem Weg zum Konsumenten
Kristof Maddelein, Frank Liebelt
- 32 Verhagelter Sommer
Hochauflösende Kameras spüren bei Hagelschäden jede Delle auf
Nathalie Többen
- 39 Produkte

Partner von:



EINE PLATTFORM ALLE MÖGLICHKEITEN

Matrixkameras
bis 21
Megapixel

Zeilenkameras
bis 8k

3D Streifen-
projektion

3D Licht-
schnitt-
sensoren

Shape-
from-
Shading

Robot
Vision



Entwickelt von Experten für Experten

Unsere Expertenplattform XG-X bietet eine Entwicklungsumgebung, die durch extreme Leistungsreserven Anwendungslösungen in einer neuen Dimension ermöglicht. Gleichzeitig sorgt die konsequente Standardisierung und Skalierbarkeit auch dort für kosteneffiziente Lösungen, wo Anforderungen geringer oder Budgets limitiert sind.

Wir helfen Ihnen bei Ihrem nächsten Schritt:

www.keyence.de/XGX

KEYENCE DEUTSCHLAND GmbH

Zentrale für Deutschland, Siemensstraße 1, 63263 Neu-Isenburg, Germany, Tel.: +49 (0) 61 02 36 89-0, Fax: +49 (0) 61 02 36 89-100

www.keyence.de

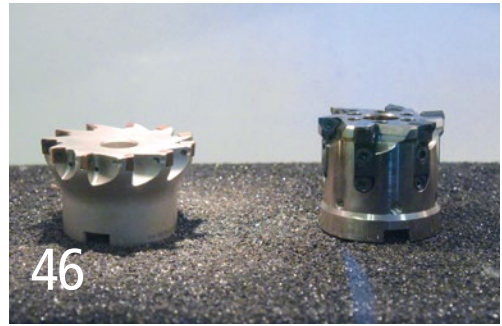




40



66



46

Automation

- 40 Eis am Stiel vom laufenden Band
Verifizierung der Produktionsplandaten über Auslesung von QR-Codes
Andreas Zimmermann, Patrick Braun
- 42 Automatisierte Qualitätssicherung bei Opel
Standardisierte optische 3D-Koordinatenmessmaschinen für große Bauteile
Stephanie Adolf
- 44 Produkte

Control

- 46 inspect vor Ort... bei LMT Kieninger in Lahr
Maximale Präzision bei großer Produktvielfalt
Moderne Messtechnik in der Produktion von Sonderwerkzeugen
Bernhard Schroth
- 50 Perfekt wie ein Neuteil
CNC-Koordinatenmesstechnik im Remanufacturing
Mark T. Izumi
- 52 Endabnahmefähig ohne Offline-Kontrolle
Messtaster mit Dehnmessstreifen für höchste Antastgenauigkeit und Messleistung
Risshu Bergmann

- 54 Werkzeugmessung im Netzwerk
Effizientes Messen mit moderner Multisensorik
Wolfgang Klingauf
- 56 Mehr als nur bequem
Neue Computertomographen – benutzerfreundlich und effizient
Syrä Thiel
- 58 Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser
Qualitätskontrolle in der Additiven Fertigung
Christian Lohmüller
- 60 Präzise vermessene Klingen garantieren die perfekte Rasur
- 62 Steigender Druck auf Toleranzen – eine Herausforderung
- 63 Produkte

Non Manufacturing

- 66 Zellen unter Druck
Zellmechanik im Schnellverfahren analysieren
Mina Smolej, Daniel Klau

Vision Places

- 68 News
- 72 Kalender
- 74 Index
- 74 Impressum

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.

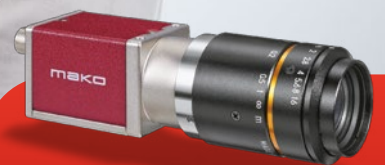
RICHTIGER
PREIS

RICHTIGE
KAMERA



Welche CMOS-Kamera ist die richtige für Sie?

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



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



Allied Vision

Your image is everything

News



200. Geburtstag Carl Zeiss

Am 11. September 1816 wurde Carl Zeiss in Weimar geboren. Sein Geburtstag jährt sich nun zum 200. Mal. Diesen Jahrestag feiert das Unternehmen mit zahlreichen Aktivitäten und Veranstaltungen. So erschien im Mai eine Biografie über Zeiss und ab September wird es eine Ausstellung über den Unternehmer geben. Höhepunkt der Feierlichkeiten wird der Carl Zeiss Tag in Jena am 11. September sein. Um die Leistungen des Unternehmers gebührend zu würdigen, setzt sich das Unternehmen für die Entstehung eines „Deutschen Optischen Museums“ in Jena ein. Dies soll getragen werden von Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Stadt. Zu den Initiatoren gehören u.a. die Ernst-Abbe-Stiftung. Deren bisheriges Museum in Jena soll von Grund auf neu gestaltet werden und als „Deutsches Optisches Museum“ in der nationalen und internationalen Museumslandschaft etabliert werden.

www.zeiss.de

35 YEARS

Framos feiert 35 Jahre Bildverarbeitung

1981 gründete Bernd Franz den Bildverarbeitungsspezialisten Framos. Zunächst mit dem Fokus auf der Distribution von Sensoren und getragen durch eine starke Partnerschaft zu Sony entwickelte sich das Unternehmen in den 1980er Jahren zu einem angesehenen Experten in der industriellen Bildverarbeitung. Mit der stetigen Erweiterung des Portfolios um starke Partner aus den Bereichen Sensoren, Kameras und Bildverarbeitungszubehör sowie der Expansion in andere europäische Länder legte Franz den Grundstein für die heutige Entwicklung vom reinen Vertriebshaus zum ganzheitlichen Technologiepartner für Bildverarbeitung. Seit 2008 führt sein Sohn Dr. Andreas Franz das Unternehmen und der klare Dienstleistungsgedanke steht für ihn im Fokus: „Mit Serviceleistungen vom Einkauf über die technologische Beratung und Entwicklungsunterstützung bis hin zu Lagerhaltung und Support kann Framos seine Kunden entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Entwicklung bis zur Produktion als Partner begleiten. Die optimale Anwendungslösung für den Kunden zu finden, auf Basis herstellernerutraler Beratung, ist für uns dabei innerhalb jedes Projektschrittes essentiell.“ Die Entscheidung das Unternehmen mit heute 100 Mitarbeitern als globalen Bildverarbeitungspartner vom Sensor bis zum System auszubauen hat in den letzten Jahren viele strukturelle Veränderungen bewirkt. Framos Nordamerika ist mittlerweile eine tragende Säule der Firma, die weitere Expansion nach Asien ist greifbar und bereits mit einem starken Partnernetzwerk aktiv. www.framos.com

Chromasens erhält Siegel „Innovativ durch Forschung“

Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft verleiht Chromasens das Gütesiegel „Innovativ durch Forschung“. Ausgezeichnet werden Unternehmen, die ein besonderes Engagement für Forschung und Entwicklung zeigen. Das Siegel wird für zwei Jahre vergeben und würdigt eine nach Meinung des Stifterverbandes bedeutsame Gruppe.

Der Stifterverband ist einer der größten Wissenschaftsförderer in Deutschland. Neben seinem Engagement für akademischen Nachwuchs, exzellente Hochschulen und Spitzenforschung ist es ebenfalls seine Aufgabe, das deutsche Forschungs- und Innovationssystem zu untersuchen und zu bewerten.

Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft verleiht Chromasens das Gütesiegel „Innovativ durch Forschung“. Ausgezeichnet werden Unternehmen, die ein besonderes Engagement für Forschung und Entwicklung zeigen. Das Siegel wird für zwei Jahre vergeben und würdigt eine nach Meinung des Stifterverbandes bedeutsame Gruppe.



www.chromasens.de

Wachstum mit Auszeichnung

83,7 Mio. € und damit knapp 10% mehr Umsatz als im Vorjahr erzielte der europaweit tätige Bildverarbeitungs-Technologieanbieter Stemmer Imaging in seinem am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahr 2015/16. Das Unternehmen wurde nach 2013 zum zweiten Mal mit der



Auszeichnung „Bayerns Best 50“ geehrt. Die Firmenzentrale in Deutschland steuert mit 47,9 Mio. € weiterhin den größten Teil zum Gesamtumsatz des Bildverarbeitungsunternehmens bei und konnte das Ergebnis im Vergleich zum Vorjahr um erfreuliche 11,6% weiter steigern. Pro-

zentual am stärksten wuchsen die Büros in Dänemark, Polen, Niederlande und Schweden.

„Mit 83,7 Mio. € haben wir erstmals in der Firmengeschichte 80 Mio. € Umsatz in einem Geschäftsjahr übertroffen und unser selbst gestecktes Ziel damit sogar übererfüllt“, erläutert Geschäftsführer Christof Zollitsch. Die kürzlich erfolgte Entscheidung Großbritanniens für den „Brexit“ wird das neue Geschäftsjahr sicher beeinflussen, so Zollitsch, doch er sieht das Unternehmen gut gerüstet: „Wir bieten natürlich alle Hard- und Softwarekomponenten an, die für die Entwicklung und den Einsatz wettbewerbsfähiger Bildverarbeitungssysteme erforderlich sind. Ebenso wichtig ist aber, dass unsere Kunden von einem umfassenden Service profitieren, den ihnen unsere Mitarbeiter mit Expertenwissen und Leidenschaft zur Verfügung stellen.“

www.stemmer-imaging.de

EMVA Marktreport 2016 „Machine Vision in the UK and Ireland“ veröffentlicht

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat ihren Marktreport 2016 „Machine Vision in the UK and Ireland“ veröffentlicht. Erstmals werden in dieser Studie die Bildverarbeitungsmärkte in Großbritannien und Irland in all ihren Facetten kartographiert. Dies beinhaltet die Bildverarbeitungsindustrie, ihre Abnehmerindustrien und Hauptanwendungsgebiete sowie technische und wirtschaftliche Trends. Darüber hinaus wird das „Ökosystem“ der Bildverarbeitung be-



leuchtet, darunter die Anzahl und Namen von Clustern, Forschungszentren, Verbänden, Messveranstaltungen und Fachmagazinen. Dies wird ergänzt durch die Beschreibung von Markt- und Wachstumstreibern sowie einer Schätzung des Marktvolumens.

EMVA-Nichtmitglieder können die 59-seitige Studie im PDF-Format zum Preis von 345 € (zzgl. MwSt.) erwerben. www.emva.org



Von der Aufgabe zur Lösung – Kapitel 1

AUFGABE

Aufnahme von Bildern mit gleichbleibender Farbwiedergabe bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen.



LÖSUNG

Die neue Blackfly *S* vereint die aktuellste CMOS-Sensortechnologie mit optimierten Farb-Algorithmen.

- › Eine Farbkorrekturmatrix sorgt für präzise Farbwiedergabe bei variierenden Lichtverhältnissen.
- › Kameras mit hervorragender Empfindlichkeit und großem Dynamikbereich liefern maximalen Kontrast im Bild.
- › Exaktes Ansprechen auf Triggersignale garantiert zuverlässige Hochgeschwindigkeitsaufnahmen.

Weitere Informationen finden Sie unter
ptgrey.com/truicolor

POINT GREY
Innovation in Imaging



Gutes Jahr 2015 für Schneider-Kreuznach

Die Jos. Schneider Optische Werke aus Bad Kreuznach und ihre Tochtergesellschaften haben 2015 einen Gesamtumsatz in Höhe von 67,5 Mio. € erzielt. Das entspricht einer leichten Steigerung von rund 0,5% gegenüber dem Vorjahr. Gleichzeitig stieg das Betriebsergebnis auf 1,5 Mio. € (+ 0,5 Mio. € gegenüber dem Vorjahr). Die Gruppe mit Standorten in Deutschland, USA und Asien soll künftig stärker zusammenwachsen und gemeinsam eine größere Marktnähe entfalten.

„Wir wollen Kunden bereits sehr früh in Entwicklungsprojekte einbinden und neue Produkte sowie Innovationen möglichst nah am Markt produzieren“, sagt Dr. Thomas Kessler, Geschäftsführer der Schneider-Gruppe. Hierzu sucht der Optikspezialist aktiv Partnerschaften mit Kunden. Gleichzeitig werden die Kompetenzprofile der einzelnen Standorte und das interdisziplinäre Teambewusstsein gestärkt. Vor allem bei industriellen Anwendungen geht das Unternehmen von attraktiven Wachstumsmöglichkeiten aus.

Die Schneider-Gruppe entwickelt und fertigt mit ihrer optischen und feinmechanischen Kompetenz optische Systeme mit hochpräziser Auflösung für Film, Foto und Industrie. Hinzu kommen optische sowie feinmechanische Komponenten. Mit den Xenon FF-Prime Objektiven hat Schneider-Kreuznach eine neue Objektivserie an den Markt gebracht, die speziell für Filmaufnahmen im Vollformat und in 4K-Auflösung entwickelt wurde. Sie zeichnet sich durch ein gleichbleibendes Bau-design der Einzelobjektive aus und erzeugt einen besonderen Filmlook. Die Serie wird aktuell mit einem 18-Millimeter-Weitwinkelobjektiv fortgesetzt.

www.schneiderkreuznach.com



VDMA IBV und OPC Foundation entwickeln eine Companion Specification

Im Rahmen der Automatica unterzeichneten die VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung und die OPC Foundation eine Absichtserklärung („Memorandum of Understanding“) zur Erarbeitung einer OPC UA Machine Vision Companion Specification. Dem Entschluss voraus ging eine internationale Studie unter der Leitung von VDMA IBV im vergangenen Sommer. Sie sollte aufzeigen, welche Standards wichtig sind, um die Branche auf die Zukunft vorzubereiten. „Kamerarschnittstellen und Standards für die Kommunikation und Vernetzung diverser Bildverarbeitungskomponenten innerhalb des Sys-

tems sind da und erleichtern die Arbeit von Systemintegratoren ungemain. Was fehlt ist ein generisches Interface für Bildverarbeitungs-Systeme auf der Anwendungsebene“, sagt Dr. Horst Heinol-Heikkinen, Geschäftsführer von Aseantics und Mitglied im Vorstand von VDMA Industrielle Bildverarbeitung. Dieses Thema will VDMA IBV mit der OPC UA Machine Vision Companion Specification angehen. Erste Diskussionen, welche Informationen, Daten, Funktionen und Dienste in ein Produktionsnetzwerk zu integrieren wären und in OPC UA abgebildet werden sollen, wurden begonnen. www.vdma.org



40 Jahre Micro-Epsilon

Micro-Epsilon ist vom Drei-Mann-Betrieb zu einer international agierenden Unternehmensgruppe mit mehr als 900 Mitarbeitern weltweit angewachsen. Das familiengeführte, mittelständische Unternehmen blickt auf eine erfolgreiche Firmengeschichte mit technischen Innovationen und stetigem Wachstum zurück.

Die Produktpalette umfasst induktive, konfokal-chromatische und kapazitive Sensoren, dazu Laser-, Wirbelstrom-, Seilzug- und Temperatursensoren, außerdem Prüfanlagen sowie Messsysteme z.B. für modernste 3D-Oberflächeninspektion. Haupteinsatzbereiche sind im Maschinen- und Anlagenbau, der Fertigungsautomatisierung und in Forschung und Entwicklung. www.micro-epsilon.de

Vitronic unterstützt Forschungsprojekt MoPaHyb

Als einer von insgesamt 12 Partnern aus der Technologiebranche beteiligt sich der Bildverarbeitungsspezialist Vitronic an dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt MoPaHyb. Vitronic entwickelt im Rahmen dieses Projektes Qualitätssicherungsverfahren basierend auf automatischer optischer Bildverarbeitung. Gemeinsames Ziel der Partner aus Instituten und Unternehmen ist die Entwicklung einer modularen, konfigurierbaren Produktionsanlage zur hochflexibilisierten Herstellung von individualisierten hybriden Bauteilen. Damit einher geht die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit dieser Produktion. Die dann wandlungsfähige Fertigungsanlage zur Produktion von Hybridbauteilen kann im Sinne der Indus-



trie 4.0 einfach neu konfiguriert werden: Veränderungen in der Prozesskette, neue Materialkombinationen oder Arbeitsschritte werden auf diese Weise flexibel vorgenommen.

www.vitronic.de



Framos startet neue Marktumfrage

Framos lädt auch dieses Jahr alle Experten für das Thema Bildverarbeitung ein, an ihrer internationalen Marktumfrage 2016 teilzunehmen. Sie steht unter der Überschrift „Industrielle Kameras, ihr Markt und ihre technischen Merkmale“. Ziel der Umfrage ist es, den aktuellen Stand und künftige Entwicklungen der Branche aus Sicht der Anwender und Hersteller aussagekräftig zu analysieren und transparent sowie nutzbar zu machen.

Die Umfrage fokussiert sich auf eine der wesentlichsten Produktgruppen: Industrielle Kameras. Damit sind Video-Kameras gemeint, die überwiegend in Systemen mit automatischer Bildaufnahme und maschineller Bildauswertung eingesetzt werden. Zum Beispiel Applikationen der Automatisierung in Produktion und Logistik, Medizintechnik, Qualitätssicherung oder Verkehrsüberwachung.

Durch die Fokussierung auf Industrielle Kameras lassen sich konsistente und somit besonders aussagekräftige Ergebnisse erzielen. Die in dieser Umfrage traditionell getrennte Analyse von Kamera-Herstellern und Kamera-Nutzern schafft eine hohe Transparenz und Konfidenz in den Resultaten. Allen Teilnehmern werden frühzeitig und exklusiv die vollständigen Umfrageergebnisse zur Verfügung gestellt, um z.B. eine strategische Entscheidungsfindung zu unterstützen. Außerdem werden komprimierte Resultate zusätzlich Anfang November in Ausgabe 6 der inspect veröffentlicht.

Als Dankeschön für das Engagement verlost Framos eine frei wählbare Schulung der Imaging Experts Academy im Wert von 1.490 € sowie 10 Amazon-Gutscheine im Wert von je 25 €.

Mehr Information zur Marktumfrage gibt es hier:



MVTec feiert 20. Geburtstag

MVTec hatte Geburtstag: Zur Feier des 20-jährigen Firmenjubiläums hatte der Hersteller von Standardsoftware für die industrielle Bildverarbeitung (IBV) langjährige Kunden und Geschäftspartner zu einem Open House in die neue Firmenzentrale nach München eingeladen. Seit dem Umzug in die neuen großzügigen Räume steht dem Unternehmen die doppelte Fläche zur Verfügung. Verdoppelt hat MVTEC in den vergangenen fünf Jahren auch das Team: Seit Oktober verstärkt der 100. fest angestellte Mitarbeiter das weltweit tätige Softwareunternehmen. Grundlage für das Wachstum ist die zukunftsweisende Technologie von MVTEC: Industrielle Bildverarbeitung (Machine Vision) gilt als einer der Schlüssel für hochgradig automatisierte Prozesse sowohl in Fertigungsumgebungen, die zunehmend von Industrie-4.0-Szenarien geprägt werden,



als auch in Anwendungsbereichen außerhalb der Produktion wie in der Medizin- oder Agrartechnik. Damit ist das Unternehmen in den vergangenen Jahren im Branchenvergleich überdurchschnittlich gewachsen.

www.mvtec.com

UC SERIE

TECHSPEC® ULTRA-KOMPAKTE OBJEKTIVE

Exzellente Auflösung
für kleine Sensoren



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

KONTAKTIEREN SIE UNSERE
EXPERTEN NOCH HEUTE!



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

NICHOLAS SISCHKA
Ingenieur für Bildverarbeitung

GREG HOLLOWES
Bereichsleiter Bildverarbeitung

inspect
award 2017
nominee

STIMMEN SIE
FÜR UNS!

[www.edmundoptics.de/
promotions/vote-cx-series](http://www.edmundoptics.de/promotions/vote-cx-series)



So können Sie
uns erreichen:

EO Edmund
optics | worldwide

+49 (0) 721 6273730

sales@edmundoptics.de

www.edmundoptics.de/uc-series



An Land, zu Wasser und in der Luft

Hyperspektrale Bildverarbeitung verlässt die Nische

Hyperspektrale Kameras sind in der Lage, das Reflexionsverhalten von Objekten bei verschiedenen Wellenlängen detailliert zu erfassen. Damit lassen sich viele Aufgaben in der industriellen Fertigung, Lebensmittelinspektion und Landwirtschaft lösen – oft auch in mobilen Geräten. Warum liegt „Hyperspectral Imaging“ gerade jetzt im Trend? Welche neuen Möglichkeiten und Anwendungsfelder eröffnen sich dadurch?

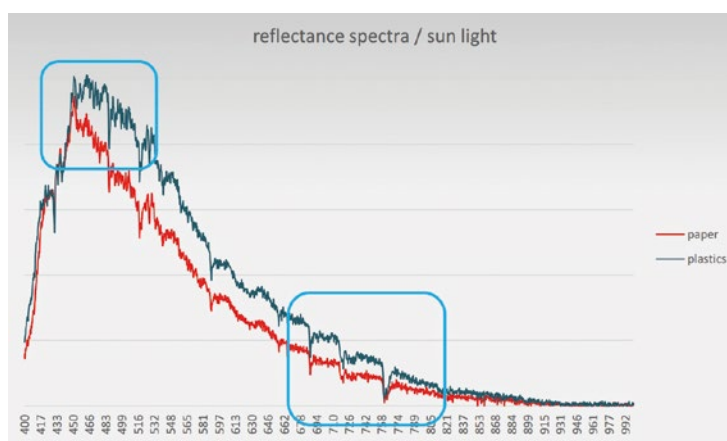
Was heißt eigentlich „hyperspektral“? Anders als gewöhnliche RGB-Farbkameras können hyperspektrale Kameras die Lichtintensität bei vielen verschiedenen Wellenlängen erfassen. Hierzu werden z.B. 16 bis 150 unterschiedliche Bandpassfilter auf monochromatische Bildsensoren aufgebracht. Die Filter lassen nur sehr enge Bänder passieren, die bei den unten näher beschriebenen Kameras die sichtbaren Wellenlängen bis ins nahe Infrarot umfassen. Durch ihre chemische Zusammensetzung absorbieren bzw. reflektieren Materialien Licht unterschiedlicher Wellenlängen sehr charakteristisch. Für das

menschliche Auge und RGB-Kameras können beispielsweise ein reifer und ein unreifer Apfel in der gleichen Farbe erscheinen. Eine Hyperspektralkamera erfasst hingegen die spektrale Signatur des reflektierten Lichts. Intelligente Algorithmen zur Mustererkennung können anhand von Trainingsdaten den reifen vom unreifen Apfel an seiner spektralen Signatur unterscheiden.

Warum erst jetzt?

Dieses Prinzip der hyperspektralen Bildverarbeitung (engl. Hyperspectral Imaging, kurz: HSI) wird bereits seit vier Jahrzehnten erfolg-

reich angewandt. Die zunehmende Miniaturisierung und die Verfügbarkeit von Technologien, die vollständige HSI-Abbilder einer Szene mit nur einer einzigen Aufnahme ermöglichen, erschließen neue Einsatzfelder; mobile Echtzeitanwendungen werden möglich. Dafür sind primär die Fortschritte in der Sensor- und Kameratechnologie verantwortlich. Speziell industrielle CMOS-Sensoren mit großen Pixeln und Global Shutter sind nun kostengünstig und mit der notwendigen Auflösung und Empfindlichkeit erhältlich. Neue Verfahren erlauben zudem das Aufbringen vieler unterschiedlicher Farbbänder auf der Sensoroberflä-



Unterschiedliche spektrale Signatur von weißem Papier und weißem Plastik bei Sonnenlicht

che. Die Farbfilter können entweder in einer Mosaik-Struktur oder auch in einem Streifenmuster angeordnet werden (siehe Kasten).

Da die Monochrom- und Farb-Varianten der Sensoren bereits in äußerst kompakte Industriekameras mit einfach benutzbaren Daten- und Steuerungsschnittstellen integriert sind, können Kunden die HSI-Sensoren nun in den gleichen Kameras verwenden und von den genannten Vorteilen profitieren.

Typische Anwendungen für HSI

Hyperspektrale Kameras und Bildverarbeitung sind bereits Teil professioneller Lösungen. Zudem untersuchen aktuell zahlreiche Forschungsprojekte aus verschiedensten Bereichen das Innovationspotential. Hier einige Beispiele:

Sauerstoffgehalt von Gewebe

Untersuchungen haben gezeigt, dass sich Tumorgewebe und gesundes Gewebe oft in ihrem Sauerstoffgehalt unterscheiden. Dadurch erscheint das Tumorgewebe in den Bildern von HSI-Kameras mit einer anderen spektralen Signatur. Somit können Chirurgen einerseits sicherstellen, dass sie das Tumorgewebe vollständig entfernt haben, andererseits können sie das umliegende gesunde Gewebe weitgehend verschonen. Gleiches gilt für Amputationen: Auch hier lässt sich infiziertes oder abgestorbenes Gewebe aufgrund des Sauerstoffgehalts genau identifizieren und der ope-

rierende Arzt kann den Eingriff so klein und kurz wie möglich halten. Durch die Messung der Netzhaut im Auge können Erkrankungen, die zur Erblindung führen, sowie auch Alzheimer frühzeitig erkannt werden.

Abfalltrennung

Speziell beim Abfall-Recycling ist es entscheidend, den Müll möglichst sortenrein zu trennen. Neben der Dichte und Wasserabsorption ist die optische Analyse ein wichtiger Indikator für die Material-Sorte. Hyperspektrale Kameras spielen hier ihre Stärken aus. Wie das oben stehende Diagramm zeigt, lässt sich mittels HSI weißes Plastik von weißem Papier deutlich un-

terscheiden. Ähnlich verhält es sich bei zahlreichen weiteren Materialien.

Lebensmittelproduktion und -sortierung

Die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln hängt insbesondere von den Zutaten ab. Hyperspektrale Kameras haben hier gegenüber klassischen RGB-Farbkameras den Vorteil, dass sie Kartoffeln von Steinen, Reiskörner von Mäcken und Hähnchenfleisch von Knochenstücken noch zuverlässiger unterscheiden können. Die frühzeitige Analyse der einzelnen Bestandteile vermeidet so die Beschädigung von Maschinen und die unnötige Verunreinigung weiterer Zutaten.

Fortsetzung auf S. 14

Sensorvarianten für Hyperspektralkameras

Die derzeit verfügbaren xiSpec Kameramodelle nutzen verschiedene Sensoren:

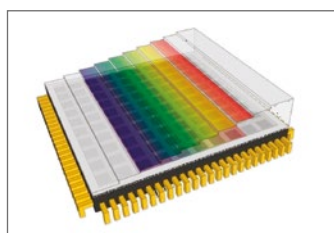


Snapshot Mosaic Sensoren

Auf der Sensorfläche wiederholt sich jeweils ein 4x4 bzw. 5x5 Pixel großes Muster:

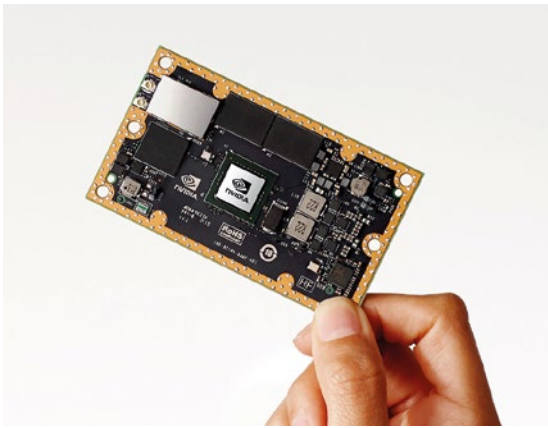
- 4x4-Filter-Array, 16 HSI-Bänder zwischen ca. 465 und 630 nm
- 5x5-Filter-Array, 25 HSI-Bänder zwischen 600 und 975 nm

Die effektive Auflösung ergibt sich bei einem 4x4-Array mit 512x272 Pixel, bei einem 5x5-Array mit ca. 409x217 Pixel. Die Originalauflösung kann rechnerisch durch Interpolation rekonstruiert werden.

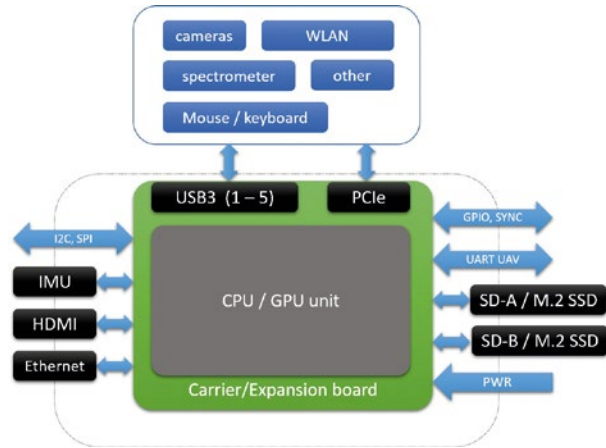


Linescan Sensoren

Auf der Sensorfläche werden in vertikaler Richtung unterschiedliche spektrale Empfindlichkeiten realisiert: z. B. 100 Bänder zwischen 600 und 975 nm. Neueste Sensoren bieten 150 Bänder zwischen ca. 470 und 925 nm. Gerade dieser Sensor ist für Applikationen in der Landwirtschaft interessant, da besonders dort Auswertungen im sichtbaren und NIR Spektrum benötigt werden.



Nvidia Jetson TX1 mit Ximea xEC-Board für die mobile Nutzung von GPU-Rechenleistung in Ein- und Mehrkamerasystemen



Das xEC-Board von Ximea im Blockschaltbild

Präzisionslandwirtschaft

Kosten- und Ertragsdruck bestimmen die industrielle Landwirtschaft. Mit HSI-Kameras ausgestattete Ernteroboter können bei vielen Obstsorten reife von unreifen Früchten anhand der spektralen Signatur der Schale unterscheiden. Von Ackerflächen liefern HSI-Kameras zudem detaillierte Informationen über den Reifegrad, Wassergehalt, Ungezieferbefall und Gesundheitszustand der Pflanzen. So lassen sich Bewässerungsmengen, Dünger-, Pestizid-Einsatz und der Erntezeitpunkt optimieren.

Normierung auf das Beleuchtungsspektrum

Wie bereits erläutert, basiert bei HSI die Analyse auf der Erkennung der spektralen Signatur. Diese ist jedoch insbesondere auch von dem Umgebungslicht abhängig, was gerade bei Anwendungen im Außenbereich problematisch ist. Sonnenstand, Staub- und Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, Bewölkung – all diese Faktoren verändern das Spektrum des einfallenden Lichts und damit auch das Spektrum, welches die zu untersuchenden Objekte reflektieren. Somit ist es notwendig, jede HSI-Aufnahme mit dem aktuell einfallenden Lichtspektrum zu normieren (Reflektanzberechnung). Dies gilt auch dort, wo man die Beleuchtungsverhältnisse kontrollieren kann. Hier reicht jedoch meist eine einmalige Kalibrierung aus.

Bandbreite und Rechenleistung

HSI-Bilder werden in sogenannten Datacubes, also als dreidimensionale Daten abgespeichert. Jedes Pixel des zweidimensionalen Bildes wird hierbei jeweils durch eine individuelle spektrale Signatur repräsentiert. Diese Signatur besteht aus einem Vektor aus den aufgenommenen Bändern (hier: 16 bis 150). Neben den klassischen Aufgaben der Bildverarbeitung müssen beim Hyperspectral Imaging noch die Spektralverläufe korrigiert und die Signaturen jedes Bildpunkts ausgewertet werden. Dafür benötigt man umso mehr leistungsfähige Prozessoren bzw. hochparallele Datenverarbeitung auf Grafikkarten.

Je nach Anwendung handelt es sich bei der HSI-Bildanalyse meist um ein Musterer-

kennungsproblem, das maschinelle Lern- und Klassifikationsverfahren erfordert. Hierbei erstellen entsprechende Algorithmen auf Basis von Trainingsbildern ein statistisches Modell der spektralen Signatur z. B. von reifen Äpfeln. Bei der Untersuchung eines unbekanntes Apfels überprüft das Verfahren, ob dessen Signatur zu dem statistischen Modell passt.

Leichte und stromsparende Komponenten

Bei Einsatz auf mobilen Plattformen, wie beispielsweise Drohnen in der Landwirtschaft, müssen System-Entwickler zudem auf geringes Gewicht und eine niedrige Leistungsaufnahme der Kameras und der zugehörigen Recheneinheit achten. Daher lag es für den Kamerahersteller Ximea nahe, eine der kleinsten, leichtesten und stromsparendsten USB3-Kameraserien weltweit um hyperspektrale Sensoren zu erweitern. Die industrielle xiSpec-Kameraserie erfüllt somit bereits alle Anforderungen industrieller und mobiler Systeme. Sie nutzt Sensoren des belgischen HSI-Experten Imec, der sich darauf spezialisiert hat, HSI-Bandpassfilter auf Global Shutter CMOS-Sensoren von AMS/CMOS mit einer Auflösung von 2,2 Megapixeln aufzubringen.

Rapid-Prototyping von Embedded-HSI Systemen

Systementwickler z. B. von Abfallsortieranlagen, ebenso wie Piloten von Drohnen, die Getreidefelder überfliegen, benötigen äußerst kurze Reaktionszeiten der HSI-Bildverarbeitungssysteme. Eine der neuesten Innovationen von Nvidia, die Jetson TX1 GPU-Plattform, ist lediglich so groß wie eine Schreckkarte und bietet eine 10 bis 15-mal höhere Rechenleistung als viele moderne Desktop-CPU's. Ximea hat hierfür eine eigene Plattform mit verschiedenen Schnittstellen entwickelt. Auf dem sogenannten xEC-Board läuft eine Embedded Linux-Installation. Programmierer können damit auf die 256 CUDA-Kerne des Jetson TX1 zugreifen, Algorithmen zur Bildverarbeitung und Kompression implementieren und performant ausführen. So sind Entwickler von mobilen HSI-Systemen in der Lage, mit dem Nvidia

Jetson TX1, dem xEC-Board sowie einer oder mehrerer xiSpec USB 3.0-Kameras und/oder anderen xiQ USB 3.0 Kameras einen Prototyp zu entwickeln, der bereits viele Anforderungen des mobilen Einsatzes erfüllt. Je nach Anwendung taugt diese Plattform aber bereits auch als finale Systemkomponente.

Fazit

Verschiedene Materialien reflektieren Licht aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung jeweils mit einer bestimmten spektralen Signatur. Moderne hyperspektrale Bildverarbeitungssysteme sind in der Lage, markante Signaturen zu erkennen. Dies eröffnet neue Einsatz-Möglichkeiten optischer Analyseverfahren in der Industrie, Landwirtschaft und Forschung. HSI-Kameras sollten dabei ebenso zuverlässig, klein, leicht und stromsparend sein wie übliche Industriekameras. Die Verarbeitungseinheiten müssen aufgrund der vielfach größeren Datenmenge jedoch deutlich mehr Rechenleistung und Bandbreite bereitstellen als bei Verwendung von Grauwertbildern. Im mobilen Einsatz muss jedoch auch die Datenverarbeitung auf kleinen, leichten und stromsparenden Plattformen stattfinden. Um HSI erfolgreich nutzen zu können, sind detaillierte Kenntnisse u.a. über die Kalibrierung und Normierung der Lichtverhältnisse sowie über das Training und die Evaluierung von Mustererkennungssystemen notwendig. Ximea bietet hierzu umfassende Erfahrung und stellt mit seiner xiSpec-Kameraserie und dem xEC-Board zudem eine kompakte, leichte, stromsparende und leistungsstarke Plattform für die Entwicklung von mobilen Prototypen und Systemen für die hyperspektrale Bildverarbeitung bereit.

Autor
Jürgen Hillmann, CTO

Kontakt
Ximea GmbH, Münster
Tel.: +49 2501 964 555 0
info@ximea.com
www.ximea.com



Perspektive

Industrielle Bildverarbeitung

Solides Wachstum in Europa und ein starker deutscher Markt

Die VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung führt seit 1995 eine jährliche Marktbefragung zur Entwicklung der Branche in Deutschland und Europa durch. Die Ergebnisse über das Berichtsjahr 2015 liegen nun vor. Insgesamt beteiligten sich über 180 Unternehmen an der Befragung. Wichtige Ergebnisse und Trends sind wie folgt:

Die europäische Bildverarbeitungsindustrie bleibt auf Erfolgsspur

Im Jahr 2015 wuchs der Umsatz der beteiligten europäischen Unternehmen um 9,5%. Für 2016 lautet die Wachstumsprognose: bis zu 8%. Schaut man sich die Auftrags- und Umsatzentwicklung der deutschen und europäischen IBV Monatsindizes (bis einschließlich Berichtsmont Juni 2016)

VDMA Industrielle Bildverarbeitung

Der VDMA ist der größte Industrieverband in Europa und hat mehr als 3.100 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 Bildverarbeitungs-Systemen 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: www.vdma.org/vision.

an, so kann die Branche dieses ehrgeizige Ziel erreichen – trotz politischen Turbulenzen und wirtschaftlichen Unsicherheiten.

Wachstumsmotor Deutschland

Für die europäische Bildverarbeitungsindustrie war Deutschland der wichtigste Absatzmarkt: 33% des Umsatzes wurde in Deutschland erzielt, 12% mehr im Vergleich zum Vorjahr. Nordamerika war mit 14% der zweitwichtigste Exportmarkt (+ 11%), gefolgt von China mit 8% Anteil am Umsatz (+ 16% im Vergleich zu 2014).

Der Umsatz der industriellen Bildverarbeitung in Deutschland erreichte 2015 erneut einen neuen Rekordwert von 2 Mrd. €. Zwischen 2011 und 2015 ist der Umsatz somit durchschnittlich um 8% pro Jahr gewachsen. Innerhalb von 10 Jahren hat sich das Umsatzvolumen der industriellen Bildverarbeitung Deutschlands verdoppelt. Die beiden wichtigsten Exportländer bzw. Regionen waren auch 2015 wieder Nordamerika (USA, Kanada, Mexiko) und China. 21% des Umsatzes wurde in diesen beiden Regionen erzielt. Zum Vergleich: Die europäischen Länder haben einen Anteil am Umsatz von 23%.

Automobilindustrie bleibt größter Abnehmer

Die Automobilindustrie ist mit Abstand der größte Kunde für die europäische Bildverarbeitung. 2015 betrug ihr Anteil am Gesamtumsatz 22% und der Umsatz erhöhte sich um 9%. Der Umsatz in der General Industry (verarbeitende Industrie ohne Automobil) wuchs um 8% im Vergleich zum Vorjahr.

Nicht-industrielle Branchen auf dem Vormarsch

Seit Jahren schon erobert sich die Bildverarbeitung viele weitere Anwendungen auch außerhalb der Fabriken. Verbesserte Qualität, höhere Zuverlässigkeit, mehr Sicherheit



Anne Wendel

Leiterin der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung

und Wirtschaftlichkeit sind Eigenschaften, die in den nicht-industriellen Einsatzfeldern ebenso gefragt sind wie in der industriellen Fertigung. 2015 betrug der Anteil des Umsatzes der europäischen Bildverarbeitungsindustrie in nicht-industriellen Branchen bereits 24%, der Umsatz wuchs mit 14% überdurchschnittlich. Wachstumstreiber waren insbesondere die Bereiche Intelligente Verkehrssysteme, Medizinische Diagnoseapparate und Operationstechnik sowie Sicherheit & Überwachung.

Rekordumsatz von Kameras

Wichtigste Komponente mit einem Anteil von 30% am Gesamtumsatz der europäischen Bildverarbeitungsindustrie sind die Kameras. Der Umsatz wuchs 2015 um satte 9%.



Firmengründer Werner Armingeon und Gerhard Thullner

30 Jahre Matrix Vision

Als Werner Armingeon und Gerhard Thullner 1986 Matrix Vision gründeten, konnten sie nicht ahnen, dass die Firma mit Sitz im schwäbischen Oppenweiler 30 Jahre später nahezu 100 Mitarbeiter haben würde und über ein Technologie-Know-how verfügt, welches in dieser Breite und Tiefe in der Branche ungewöhnlich ist. Dabei hatte das junge Unternehmen nicht direkt in der Bildverarbeitung angefangen, sondern Software für Atomabsorptionsspektrometer entwickelt. Von Beginn an stand die Rollenaufteilung fest: Während sich Armingeon um den technischen Part kümmerte, war Thullner für den kaufmännischen Bereich verantwortlich.



Smart Camera mvBlueGemini von Matrix Vision

Weltmarktführer bei Atari-Grafikcontrollern

In den Anfangsjahren der PCs waren Produkte von Atari bei Universitäten sowie bei Anwendern mit grafischen Aufgabenstellungen sehr gefragt. Thullner und Armingeon

machten hier ihre ersten Geschäfte und entwickelten einen Grafikcontroller für die Großbildschirme der Atari-Computer. Man wurde mit den Atari-Grafikcontrollern Weltmarktführer, dennoch ruhte man sich auf dem Erfolg nicht aus. So hatten sich die beiden Ingenieure bereits zu neuen Ufern aufgemacht, als Atari von den PCs eingeholt wurde. Das Unternehmen begann mit der Entwicklung von Frame Grabbern für industrielle Anwendungen und stieg damit in die noch junge Branche der Bildverarbeitung ein.

Von der intelligenten Kamera zum Pfandautomaten

Und damit tat sich auch ein neues Feld für Armingeon auf, der die Standard-Konfiguration einer Bildverarbeitungslösung mit Frame Grabber, Kamera und PC als zu aufwändig und unzuverlässig fand. Durch die Integration aller Komponenten in ein Produkt war die intelligente Kamera geboren. „Wir können für uns in Anspruch nehmen, eine der ersten intelligenten Kameras auf den Markt gebracht zu haben“, so der Entwicklungschef im Rückblick. Die Idee von 1999 schaffte die Grundlage für viele Lösungen, welche auf intelligenten Kameras basieren: Verkehrsflussüberwachung in Großbritannien, intelligente Nähmaschinen, Brillenglas-Schleifmaschinen und Briefsortieranlagen in Frankreich, Pfandautomaten in Deutschland, um nur einige Beispiele zu nennen.

Erweiterung des Portfolios mit Standardkameras

Nachdem sich Schnittstellen wie USB und Ethernet am Markt durchgesetzt hatten, ergänzten Standardkameras ab 2004 die Frame Grabber als Standardproduktlinie. Heute verfügt Matrix Vision über ein Port-

folio von mehr als 210 Kameravarianten, welche sich durch ihre besonderen Features im Markt etabliert haben. Beispielsweise übernimmt das in allen Kameras eingesetzte FPGA eine Reihe von Verarbeitungsaufgaben und entlastet so das Host-System. Die internen Bildspeicher sorgen für eine zuverlässige Bildübertragung ohne Datenverluste. Alles Anforderungen, die in Bezug auf grüne Automation und lückenlose Prozessüberwachung in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen haben.

Übergabe der Geschäftsführung und neue Innovationen

Mit der Ernennung von Erhard Meier zum kaufmännischen Geschäftsführer im Jahr 2011 begann frühzeitig die Übergabe der Leitungsverantwortung an die nächste Generation. Gleichzeitig blieb die Erfahrung der Firmengründer in beratender Funktion erhalten. Gemeinsam mit Uwe Furtner, seit 1996 Partner und verantwortlich für die Produktkonzeptionen, als technischem Geschäftsführer trägt diese Konstellation Früchte: 2015 erhielt Matrix Vision einen Innovationspreis für die neuartige 6D-Industriekamera mvBlueSirus, die neben statischen 3D-Daten auch die Bewegung und Farbe von Objekten im Raum wahrnimmt. Zum 30-jährigen Bestehen gelingt mit der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio die nächste Innovation. Damit wird aus der intelligenten Kamera eine einfach einzusetzende, aber sehr leistungsfähige Komponente für die Automatisierung – ganz im Sinne des 30-Jahre-Mottos: „We change your Vision.“ www.matrix-vision.de

VISION MEETS

APPLICATION.

WILEY

Logistics

Vision 4.0

Automotive

Pharma
& Medical

powered by
inspect

Food &
Beverage

VISION

Embedded
Vision

3D Inspection

Robot Guidance

© DOC RABE Media | Fotolia

inspect application forum:
Das Anwender-Forum auf der VISION.



www.inspect-application-forum.de



inspect
application
forum

8.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

inspect
award 2017
nominees

inspect award 2017

Es ist soweit – der erste inspect award geht in die entscheidende Phase: Die Jury hat aus vielen starken Einreichungen jeweils 10 Nominees in den drei Kategorien Vision, Automation und Control ausgewählt. Aber welche Produkte bieten tatsächlich die meisten Innovationen, den besten Nutzen, das vielleicht ausschlaggebende Alleinstellungsmerkmal? Mit Ihrer Stimme entscheiden Sie, liebe Leser, welcher Kandidat Ihr „Winner“ sein soll. Die Produkte mit den meisten Stimmen werden die Sieger ihrer Kategorie.

Jetzt abstimmen und gewinnen!

Auf www.inspect-award.de können Sie jetzt bis zum 30. September 2016 online abstimmen und haben eine Stimme pro Kategorie. Mit der Abstimmung nehmen Sie automatisch an der Verlosung einer hochwertigen Spiegelreflexkamera teil. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



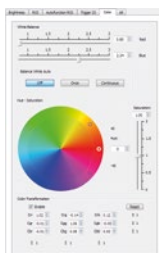
Abbildung ähnlich

Nominees Kategorie Vision

GenlCam-SDK mit grafischer Benutzeroberfläche

Allied Visions Software Development Kit Vimba 2.0 kombiniert die Vorteile einer standardisierten GenlCam-basierten Feature-Liste mit einer zeitgemäßen grafischen Benutzeroberfläche. Die einfach zu bedienenden Widgets ermöglichen einen schnellen Start sowie den Zugang zu den wichtigsten Kamerafunktionen. Erstanwender können intuitiv ihre Kamera konfigurieren, ihre Einstellungen speichern und in ihrer Applikation laden. In GenlCam versierte Nutzer können weiterhin ihre Einstellungen über die standardisierte GenlCam Feature-Liste vornehmen.

→ **Allied Vision Technologies** – www.alliedvision.com



Intelligente Bildvorverarbeitung in der Kamera

Die Baumer LX Visual Applets Kameras sind eine neue Kameraklasse zur einfachen applikations-spezifischen Bildvorverarbeitung direkt im FPGA der Kamera – ganz ohne aufwändige und teure VHDL-Programmierung. Dank der Partnerschaft mit Silicon Software lassen sich Bildvorverarbeitungsaufgaben direkt über die grafische Entwicklungsumgebung Visual Applets umsetzen. Damit können Anwender die Kamerafunktionalitäten flexibel auf ihre Applikation anpassen und eine effiziente Datenübertragung bei sehr hoher Auflösung oder Geschwindigkeit sicherstellen.

→ **Baumer** – www.baumer.com

Vision-Sensoren bieten Leistungsstärke eines BV-Systems

Die In-Sight 2000 Serie von Cognex kombiniert die Leistungsstärke der In-Sight BV-Systeme mit der Einfachheit und dem günstigen Preis eines Sensors. Die Vision-Sensoren bieten eine ideale Lösung für die Defekterkennung. Die neue Serie verfügt über eine integrierte Hochleistungs-Bilderzeugung mit austauschbaren Objektiven und einem zum Patent angemeldeten LED-Ringlicht. Zusammen mit der In-Sight Explorer Easy Builder Schnittstelle erreichen selbst unerfahrene Nutzer eine äußerst zuverlässige Inspektionsleistung in nahezu jeder Produktionsumgebung.

→ **Cognex** – www.cognex.com



Industriekamera mit Consumer-Features

Die USB 3 uEye XC (Modell UI-3013XC) mit 13 Megapixel CMOS-Sensor und Autofokus-Kameramodul von Sony verfügt über viele, nützliche Funktionen aus Consumer-Digicams: Autofokus, Live Full-HD Video mit 30 fps, 16-fachen Digitalzoom, automatischen Weißabgleich, automatische Gegenlichtkorrektur, Gesichtserkennung und viele weitere nützliche Auto-Features. Das robuste Magnesiumgehäuse, schraubbare USB-Verbinders und eine langfristige Verfügbarkeit machen die USB 3 uEye XC industrietauglich. Auch die Form ist überraschend.

→ **IDS** – www.ids-imaging.com

Kompakte, flexible Objektive mit fester Brennweite

Die Objektive der Cx-Serie verfügen über eine vom Anwender leicht modifizierbare Baugruppe, welche die einfache Integration von Filtern, Flüssiglinsen oder elektrischen Blenden ermöglicht: Der Einsatz von Filtern innerhalb dieses Objektivs verbessert dessen Effizienz und senkt gleichzeitig die Kosten. Die Verwendung von Flüssiglinsen wird vereinfacht und erzielt bessere Ergebnisse im Vergleich zur Anordnung vor oder hinter dem Objektiv; der Einsatz von elektrischen Irisblenden ermöglicht die Steuerung des Lichtdurchlasses bei variierenden Lichtverhältnissen.

→ **Edmund Optics** – www.edmundoptics.de



High-End-Bildverarbeitungsplattform für Experten

Keyence bringt mit der Modellreihe XG-X die jüngste Generation seiner High-End-Bildverarbeitungsplattformen für BV-Experten auf den Markt. Während die zweite Generation XG-8000 vor allem Maßstäbe in Bezug auf Konnektivität gesetzt hat, fokussiert sich Keyence bei der dritten Generation XG-X nun auf die Leistungsdaten von Controller-Hardware und Software. Extreme Datenmengen von hochauflösenden Kameras (bis zu 21 MP) und 3D Sensoren erfordern extreme Rechenleistung des Embedded Controllers, der das Herzstück des Systems darstellt.

→ **Keyence** – www.keyence.de

Vibrationsfeste 1-Zoll-Objektivserie

Kowa hat eine neue vibrationsfeste 1-Zoll-Objektivserie herausgebracht. Mit der 4MP HC-V Serie sind Messungen ohne Pixelverschiebung selbst bei Verkippung der Optiken und in Umgebungen mit hohen Vibrationen möglich. Damit ist die Optik optimal für Robotics-Anwendungen und 3D-Vermessungen geeignet. Dies wird durch den besonderen Aufbau der Objektive möglich: Die inneren Glaselemente sind verklebt, der Fokussiering hat ein doppeltes Muttergewinde und für verschiedene Blendenöffnungen gibt es variable Step-Up Ringe.

→ Kowa Optimed – www.kowa-europe.com



Spezielle optische Verfahren für Highspeed-Kameras

Phlox setzt spezielle optische Verfahren in seinen Flächenbeleuchtungen ein. Das von LED-Zeilen eingekoppelte Licht wird über eine PMMA Lichtplatte abgestrahlt. Der Herstellungsprozess mit einem CO₂-Laser ermöglicht die Kombination aus Refraktion und Diffusion bei der Lichtabstrahlung und erhöht hierdurch die Helligkeit der Flächenbeleuchtungen maßgeblich. Bis zu 90 % des eingespeisten Lichts werden von der Lichtplatte extrem homogen abgestrahlt. Die Helligkeit kann bis zum Zweifachen von Beleuchtungen, die nur auf Lichtstreuung basieren, erreichen.

→ Phlox – www.phlox-gc.com

Nominees Kategorie Automation

Stereo-Zeilenkamera für 3D-Anwendungen mit optimaler Beleuchtung

Die 3DPixa Kamera ist die Kombination aus Stereotechnik mit Zeilenkameras und schneller 3D-Stereoberechnung auf Grafikkarten. Die 3DPixa basiert auf trilinearen Zeilensensoren mit bis zu 7.300 Pixeln und 30 kHz Zeilenfrequenz und erfasst gleichzeitig Farbbilder und 3D-Daten in hoher Auflösung. Das passive Stereoprinzip ermöglicht die optimale Beleuchtungsauswahl und die 3D-Berechnung für jeden Bildpunkt. Für z. B. metallische Oberflächen erschließt sich erst durch eine für die Oberfläche optimierte Beleuchtung die 3D-Erfassung und Inspektion.

→ Chromasens – www.chromasens.de



DPM-Lesegerät in robustem Metallgehäuse

Dank eines Gehäuses aus leichtem Flugzeugaluminium ist der ID-Hammer immun gegen widrigste Umgebungsbedingungen wie Öle, Schmutz, Staub. Gebrochene Kunststoffgehäuse, sich ablösende Gummierungen sowie Beschädigungen durch das manuelle Handling sind Vergangenheit. Der ID-Hammer ist ein DPM-Lesegerät für 1D- und 2D-Codes aller Art. Gravur-, Stanz- und Nadelprägungs-Codes dekodiert er ebenso leicht wie postalische und kontrastarme, extrem dichte und kleine Barcodes. Seine ergonomisch optimierte Schwerpunktage erlaubt ermüdungsfreies Arbeiten.

→ Di-soric Solutions – www.di-soric.com

Flotte Inspektionserstellung ohne Bildverarbeitungskenntnisse

Die Smart Camera mvBlue Gemini vereint leistungsstarke Hardware mit intuitiv bedienbarer Software und ermöglicht es Anwendern ohne Programmier-Knowhow und Entwicklern ohne Bildverarbeitungskenntnisse Inspektionsaufgaben visuell, schnell und kostengünstig umzusetzen. Dies erreicht die Smart Camera durch die neue Software mvImpact Configuration Studio kurz ICS. Die intuitive Benutzerführung mittels Wizards und die Reduzierung auf wesentliche Parameter unterstützt den Anwender und beschleunigt infolgedessen die Applikationsentwicklung.

→ Matrix Vision – www.matrix-vision.de



2D und 3D mit nur einer Kamera

Die 3D Lichtfeld-Technologie erlaubt es mit nur einer Kamera, durch ein Objektiv, in nur einer Aufnahme mit normaler Beleuchtung gleichzeitig ein 2D und 3D Bild aufzunehmen. In einer Lichtfeldkamera ist ein Mikrolinsenarray direkt vor dem Bildsensor platziert, sodass sich jede der Mikrolinsen wie eine kleine Kamera verhält. Aus der Kombination dieser Mikrokameras wird dann die 3D Information berechnet. Die komplette 2D und 3D Information wird in nur einem Bild gespeichert, so dass hohe Bildraten und die Verwendung von Blitzlicht möglich sind.

→ Raytrix – www.raytrix.de

Flexible Smart-Kamera für OCR-Inspektionen

Die neue Datalogic P19 Smart-Kamera wird von der Impact+OCR Software unterstützt, um OCR-Inspektionen durchzuführen. Sie wurde speziell für die Erkennung von Zeichen, wie z. B. Mindesthaltbarkeitsdaten und Losnummern in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, entwickelt. Dank der intuitiv zu bedienenden Benutzeroberfläche können Lese-, Prüf- und Rückverfolgbarkeitsaufgaben schnell und einfach hinterlegt werden. Fünf Brennweiten und neun Beleuchtungen sind austauschbar und ermöglichen 45 verschiedene Kombinationen.

→ Datalogic – www.datalogic.com



GigE-Controller mit schnellem Trigger-over-Ethernet

GigE Vision Kameras können mit Power-over-Ethernet versorgt werden – nur reicht dieses nicht, da bei fast allen Anwendungen die Kamera asynchron getriggert betrieben wird. PoE reduziert somit nicht die Kabelkosten. Dieses wird erst ermöglicht, indem auch das Triggersignal mit übertragen und von der Kamera verarbeitet wird. Die Vision Box von Imago Technologies bietet für bis zu vier Kameras die Funktionalität von Power und Trigger-over-Ethernet. Hierbei ist der Jitter des Triggersignals sehr gering und liegt je nach Kamerahersteller bei nur 1µs.

→ Imago Technologies – www.imago-technologies.com

Kamerabasierter 1D- und 2D-Codeleser

Der kamerabasierte Codeleser DCR 200i wurde für schnelles Codelesen von Strich-, Stapel- und Data Matrix-Codes speziell in Anlagen der Verpackungs- und Elektronikindustrie zur lückenlosen Produktrückverfolgung entwickelt. Durch seine hohe Leseleistung mit einer Geschwindigkeit von bis zu 6 m/s und eine komfortable Parametrierung direkt am Gerät über eine Smartphone-App kombiniert er eine einfache Handhabung mit einer sicheren Decodierung auch bei anspruchsvollen Leseaufgaben. Drei wählbare Optiken decken Leseabstände von 40 bis 360 mm ab.

→ **Leuze Electronic** – www.leuze.de



OCR Punkt-Matrix-Leser: Punkt bleibt Punkt

Matrox SureDot OCR ist die erste OCR Technik, um Herausforderungen beim Lesen von Punkt-Matrix-Zeichen von Nadeldruckern im Lebensmittel-, Getränke-, Pharma- und Medizin-Bereich zu überwinden. Lösungen zum Lesen von Punkt-Matrix-Informationen sind oft durch die Bildvorverarbeitung limitiert, die für die klassische OCR durchgängige Striche erzeugt. SureDot OCR belässt die Punkte und berücksichtigt Anomalien wie ungleichmäßigen Punkt-Abstand, verzerrte, schiefe und sich berührende Zeichen, gedrehte Zeichenfolgen, ungleichförmigen Hintergrund.

→ **Matrox Imaging** – www.matrox.com

Walzprozessoptimierung durch flexible Profilermessung

Für die beschleunigte und optimierte Umrüstung von Walzstraßen hat Nextsense ein Messgerät entwickelt, das es erstmalig ermöglicht, heiße Profile direkt zwischen den Stichen zu vermessen. Calipri RCx liefert wesentlich mehr Informationen über das Produkt als herkömmliche Methoden, wodurch eine wesentlich präzisere Einstellung der Walzgerüste möglich ist. Der mobile Calipri RCx kann an einer beliebigen Stelle in der Walzstraße verwendet werden. Somit ist es nicht notwendig pro Walzstraße eine stationäre und teure Profilmessanlage zu installieren.

→ **Nextsense** – www.nextsense.at



Nominees Kategorie Control



Tragbare optische CMM-Lösung

Das tragbare optische CMM HandyProbe Next und der eigenständige CMM-Scanner MetraScan 3D mit erweiterbarem Messvolumen, hoher Geschwindigkeit und beeindruckenden Datenerfassungsfähigkeiten präsentieren sich als umfassende 3D-Lösung von Creafom für extrem genaue Messungen. Das System wurde speziell für die Verwendung im Fertigungsbereich entwickelt und bietet eine große Flexibilität und praktische Alternative zu herkömmlichen tragbaren CMMs. Beide Systeme sind mit dem optischen Tracker C-Track ausgestattet.

→ **Ametek, Division Creafom** – www.creaform3d.com

All-in-One Sensor mit Streifenlichtprojektion

Der Gocator 3109 ist ein All-in-One Sensor, basierend auf dem Verfahren der Streifenlichtprojektion (SL), mit sehr kleiner Bauform und sehr hoher Genauigkeit. Es ist der erste SL-Sensor, der eine umfassende 3D-Datenerfassung ohne eine Bewegung des Prüflings oder des Sensors ermöglicht. Der Verzicht auf ein Bewegungssystem reduziert die Systemkosten und verhindert Fehlereinflüsse durch Vibrationen, zumal in der modernen intelligenten Fertigung mit robotergestützten Handhabungssystemen eine Ruhelage des zu messenden Teiles bevorzugt wird.

→ **LMI Technologies** – www.lmi3d.com



Nur eine Plattform – vom Code-Lesen bis zur Machine Vision

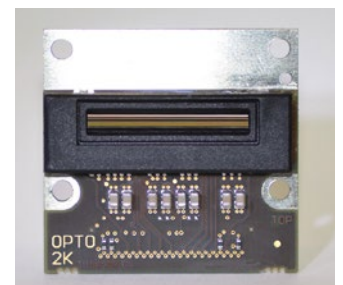
Microscan vereint Barcode-Leser und Machine-Vision-Technologie in einer der kleinsten Smart-Kamera-Plattformen der Welt: MicroHawk. Ob Barcodes lesen, Teile nachverfolgen, Qualitätskontrolle oder geführte Arbeitsschritte – alles kein Problem für neue wie auch für erfahrene Benutzer. MicroHawk kombiniert die Innovationen in der Entwicklung von automatischer Erkennung und Machine-Vision-Technologie mit Flexibilität, Leistungsfähigkeit und Bedienfreundlichkeit und kann mit Hilfe diverser Zusatzmodule praktisch jeden Code prüfen, messen und lesen.

→ **Microscan** – www.microscan.com

Vision Sensor löst 3D-Inspektionsaufgaben per Mausclick

Der Trispector von Sick macht sich zur Aufgabe, eine 3D-Inspektionsaufgabe auf möglichst einfache Weise zu lösen. 3D-Objekte können einfach eingelernt werden und sind in der Konfigurationssoftware Sopas sofort sichtbar. Mit Hilfe simpler Mauseingabe werden die Inspektionsbereiche eingezeichnet und in ihrer Größe angepasst. Ein für die Detailinspektion notwendiges Inspektionstool wird zugeordnet und konfiguriert. Es können mehrere unterschiedliche Inspektionstools platziert werden um z. B. die Höhen an unterschiedlichen Stellen zu inspizieren.

→ **Sick** – www.sick.de



High-speed Line-Scan Sensor für Spektroskopie-Anwendungen

Orion ist ein digitaler High-speed Line-Scan Sensor mit konfigurierbarer, Etalon-freier Photodiode, deren Größe sich über SPI auf 10 x 10 µm oder 10 x 200 µm konfigurieren lässt. Unabhängig von der Photodiode kann die Wandlerkapazität über das SPI-Interface konfiguriert werden. Größere Wandlerkapazität resultiert in einer Full-Well Kapazität von 300 ke- und außergewöhnlich hohem SNR. Kleinere Wandlerkapazität resultiert in einer Full-Well Kapazität von 30 ke- und sehr hoher Empfindlichkeit, ideal für High-Speed Scanning Applikationen.

→ **CMOSIS/Awaiba** – www.awaiba.com

MWIR Hochgeschwindigkeits-Infrarotkamera

Die Flir X6900sc kann kameraintern bis zu 26 Sekunden lang Daten bildverlustfrei mit einer Aufnahme rate von 1.000 Bildern pro Sekunde im Vollbildformat von 640 x 512 Pixeln im internen RAM und nachgelagert auf einer auswechselbaren SSD-Festplatte aufzeichnen. Außerdem unterstützt sie simultanes digitales Datenstreaming über GigE Vision, Camera Link und CoaXPress. Dadurch bietet sie eine perfekte Mischung aus neuesten High-Speed-Kamerafunktionen und herausragender Wärmebildtechnik. Außerdem verfügt sie über ein automatisches Filtersystem.

→ Flir Systems – www.flir.com



Profil- und Flächen-Scanner in einem Gerät

Der APS3D 4.0 kombiniert Stereometrie und Triangulation mit verschiedenen Beleuchtungsmustern und erlaubt eine Stromversorgung sowie den Transfer von Daten völlig ohne Kabel. Über „on-board“-Rechenleistung wertet der Sensor Messdaten aus und stellt sie in einer Cloud oder einem Firmennetzwerk bzw. einer SQL-Datenbank – auch im STL-Format – zur Verfügung. Durch phasenschiebende Beleuchtung erlaubt der APS präzise 3D Scans, während eine Beleuchtung mit Zufallsmuster den Scan bei bewegtem Objekt ermöglicht.

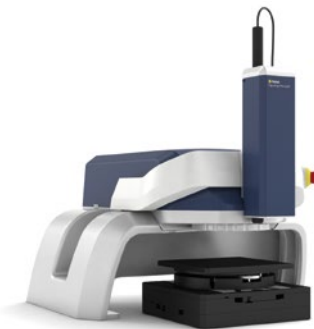
→ Isra Vision – www.isravision.com



Flexible Mikroskope für vielfältige Anforderungen

Olympus präsentiert seine aufrechten Mikroskope der neuen BX3M-Serie: leistungsstarke und dabei doch intuitiv und bequem zu handhabende Systeme, die sich je nach aktuellen Aufgaben, späteren Herausforderungen und Budget anpassen lassen – und die über zahlreiche Neuerungen verfügen. So können Anwender erstmals mehrere Kontrastverfahren gleichzeitig nutzen und beispielsweise unterschiedliche Materialien in einer Aufnahme darstellen. Hinzu kommen fortschrittliche Beleuchtungsmodi für tiefgründige und effiziente Analysen.

→ Olympus – www.olympus-ims.com



Weißlicht-Interferometer mit Multisensor-Konzept

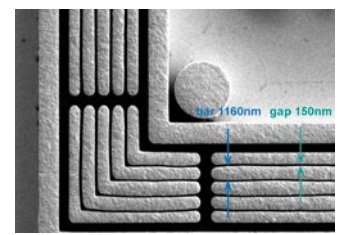
Das TopMap Pro.Surf von Polytec ist ein Weißlicht-Interferometer, das speziell zum Messen großer Flächen konzipiert wurde. Das einzelne Messvolumen (ohne Stitching) von 30 x 40 x 70 mm³ besticht durch seine vertikale Auflösung im Nanometer-Bereich bei gleichzeitig hoher lateraler Auflösung. Für Anwendungsfälle, in denen es auf eine noch höhere laterale Auflösung ankommt (z. B. eine zusätzliche Rauheitsmessung), steht nun das Multisensor-Konzept mit integrierter chromatisch-konfokaler Messtechnik zur Verfügung.

→ Polytec – www.polytec.de

Multisensorik kombiniert Bildverarbeitungssensor und Taster

Die ScopeCheck Gerätereihe erlaubt optimales Messen mit jedem Sensor. Durch das 2-Pinolen-Konzept und die Werth Multisensor-Schnittstelle ist kollisionsfreies Messen mit Multisensorik jetzt auch fertigungsnah möglich. Dem Anwender stehen praktisch zwei Koordinatenmessgeräte in einem zur Verfügung, eines mit Bildverarbeitung und ein weiteres mit Taster. Zusätzlich bietet sich die Kombination aus optischer und taktiler Messung. Ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zum Vorgängermodell liegt im „kombinierten“ Messbereich von mindestens 400 x 500 x 350 mm³.

→ Werth Messtechnik – www.werth.de



CT-Systeme bieten Detailerkennbarkeit unter 150 nm

Mit dem neuen Release der Computertomographiesysteme FF20 CT und FF35 CT erreicht Yxlon dank einer brandneuen 190kV-Nanofokusröhre bei 2D-Anwendungen eine bisher unerreichte Detailerkennbarkeit von ≤ 150 nm auch bei hohen Energien. Neue CT-Algorithmen bieten eine optimale Ortsauflösung und sorgen für höchste Präzision und Zeiteffizienz bei einer großen Bandbreite von CT-Anwendungen. Mit dem neuen Release liefern die Systeme beste Prüfergebnisse in der zerstörungsfreien Materialprüfung und für anspruchsvolle Metrologie-Anwendungen.

→ Yxlon – www.yxlon.com

LWIR-Kamera mit IP67 liefert linearisierte Temperaturbilder

Die Serval Thermography von Xenics ist ein Meilenstein im Bereich industrieller Thermographie-Kameras. Entscheidend sind die IP67 Gehäuseausführung und die neue Methode der linearisierten Temperaturbildausgabe. Bis dato musste die erfasste, nichtlineare IR-Strahlung über externe Bibliotheken und Kalibrierdaten in Temperaturmesswerte auf einem System/PC umgewandelt werden. Die Serval bietet jedoch den „Temperaturbildmodus“, wobei alle Pixel über das GigE-Vision-Protokoll als linearisierte Temperaturwerte ausgegeben werden.

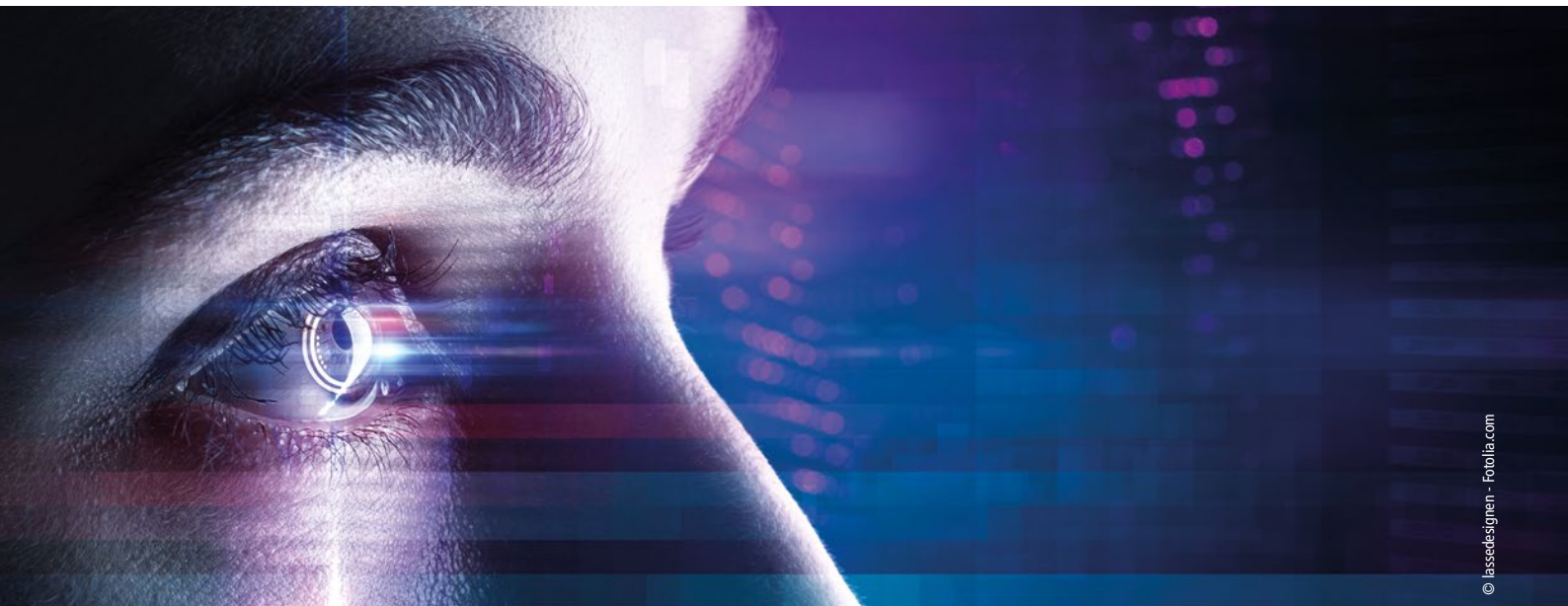
→ Xenics – www.xenics.com



Licht drehbar gemacht – chromatischer Weißlichtsensor

Zeiss bringt den ersten chromatischen Weißlichtsensor an einem Dreh-Schwenk-Gelenk auf den Markt. Durch die Drehbarkeit des DotScan können Unternehmen ihre Bauteile jetzt erstmals in einem Messdurchgang von allen Seiten scannen. Neben der Zeiteinsparung lassen sich so auch potentiell mehr Bauteile messen. Denn durch das bisher notwendige händische Drehen der Werkstücke wurde nicht selten der vorgegebene Messbereich des Sensors überschritten. Eingesetzt werden kann der Sensor derzeit auf der Zeiss Accura, einem Multisensormessgerät.

→ Carl Zeiss IMT – www.zeiss.com/imt



Sehen, was das Auge nicht sieht

Ultraviolett-, Infrarot- und Hyperspektralsysteme erschließen neue Anwendungen in der Bildverarbeitung

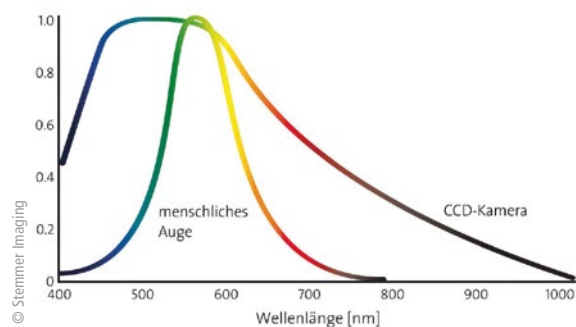
Die Empfindlichkeit des menschlichen Auges deckt etwa den Wellenlängenbereich zwischen 400 und 700 nm ab und erreicht bei rund 555 nm ihr Maximum. Gängige Bildverarbeitungssysteme arbeiten im Wellenlängenbereich von etwa 400 bis 1000 nm. Es gibt jedoch auch Einsatzfälle, in denen Systeme im Bereich Ultraviolett, Infrarot oder der Einsatz von Hyperspektralsystemen zur Lösung spezieller Aufgabenstellungen erforderlich sind.

Wellenlängen, die kürzer als die des sichtbaren Lichts sind, bezeichnet man als Ultraviolett (UV), Wellenlängen oberhalb der Sichtbarkeitsgrenze als Infrarot (IR). Auch für diese Bereiche existieren spezielle Kameras und Beleuchtungen, die jeweils für diese Spektralbereiche optimiert wurden. Infrarot lässt sich dabei noch in SWIR (Short Wave Infrared), MWIR (Mid Wave Infrared) und LWIR (Long Wave Infrared) unterteilen, wobei die Definition der Grenzen nicht eindeutig ist. Üblicherweise spricht man zwischen 900 nm und 1700 nm von SWIR, MWIR umfasst Wellenlängen von 3 µm bis 5 µm, und im LWIR-Segment arbeitet man mit Wellenlängen von 8 bis 14 µm.

Warum werden Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Bereichs überhaupt eingesetzt? Dafür gibt es natürlich Gründe: Standardtechniken, die sichtbares Licht nutzen, ermöglichen theoretisch die Erkennung und das Auflösen von Merkmalen bis zu einer Größe von ca. 0,5 µm. Um noch kleinere Merkmale sichtbar zu machen, ist das Spektrum des sichtbaren Lichts nicht mehr ausreichend. Die Verringerung der Wellenlänge ist dann die praktikabelste und effektivste

Lösung: Durch den Einsatz von ultravioletten Beleuchtungen in Kombination mit UV-empfindlichen Kameras können Merkmale im Submikronbereich erkannt werden. Besondere Aufmerksamkeit muss dabei auf die Auswahl der richtigen Optik und gegebenenfalls notwendige Sicherheitsvorkehrungen gelegt werden.

Durch den Einsatz von Infrarotsystemen können Farbeffekte in monochromen Aufnahmen verringert werden, wie das Bildbeispiel mit Farbstiften erläutert. Es zeigt drei verschiedene Ansichten des gleichen Sets von Stiften. Bei der ersten Aufnahme wurde normales Weißlicht und eine Farbkamera eingesetzt. Die zweite Aufnahme wurde von einer Monochromkamera unter Verwendung der selben weißen Beleuchtung gemacht. Die Farben wurden auf ihre Grauwerte reduziert, die Lichtintensität schwankt jedoch noch erheblich. Bei der letzten Aufnahme wurde mit einer Infrarotbeleuchtung gearbeitet. Dies hat eine Reduzierung der Farbinformation zur Folge. Da alle Farben (bis auf schwarz und braun) nun etwa gleich hell erscheinen, könnte z. B. ein schwarzer Aufdruck bei allen Stiften mit wesentlich höherem Kontrast ausgewertet werden.



Relative Empfindlichkeit eines üblichen Kamerasensors im Vergleich zum menschlichen Auge



Infrarotbildverarbeitung kann die Auswertung bestimmter Merkmale vereinfachen.

Bildverarbeitung im Infrarotbereich erlaubt es zudem, durch farbige Aufdrucke ‚hindurch‘ zu sehen und die darunterliegende Oberfläche zu inspizieren. Auch zur Unterdrückung des Einflusses von Umgebungslicht können Infrarotbeleuchtungen in Kombination mit infrarotempfindlichen Kameras eingesetzt werden, da gewöhnliche Raumlichtquellen meist einen geringen IR-Anteil haben. Diese Technik funktioniert bei direkter Sonneneinstrahlung jedoch nicht.

Hyperspektral: Mehr als 100 Wellenlängen

Hyperspektrale Bildverarbeitung unterscheidet sich von Bildverarbeitung im sichtbaren, im UV- oder im IR-Bereich vor allem dadurch,

dass zur Analyse der Ergebnisse mehr als 100 verschiedene Wellenlängen verwendet werden. Erforderlich ist dafür stets ein Spektrograph, der das Licht verschiedener Wellenlängen in sein Spektrum zerlegt. Dieses Spektrum wird im Anschluss über die Sensoren der eingesetzten Kameras aufgenommen und lässt eine Analyse der Prüfobjekte zu.

Wie auch bei den Infrarotkameras haben sich verschiedene Hersteller auf unterschiedliche Wellenlängenbereiche spezialisiert. So hat das finnische Unternehmen Specim kürzlich Hyperspektralkameras vorgestellt, die für den Wellenlängenbereich von 400 bis 1000 nm entwickelt wurden und damit etwa den Bereich herkömmlicher CCD-Kameras

abdecken – mit dem Unterschied, dass sie aufgrund des integrierten Spektrographen hyperspektrale Analysen in diesem Wellenlängenbereich ermöglichen.

Anwender dieser neuen Kameraserie mit der Bezeichnung FX10 haben die Möglichkeit, aus 220 Wellenlängen diejenigen auszuwählen und auszuwerten, die aufgrund der Materialeigenschaften des Prüfobjekts für die vorliegende Applikation optimal geeignet sind. Die Anzahl der ausgewählten Wellenlängen hat dabei direkten Einfluss auf die Geschwindigkeit der Lösung: Je weniger Wellenlängen für die Überprüfung ausgewählt werden, desto schneller erfolgt die Auswertung. Drei Beispiele: Nutzt der

Fortsetzung auf S.24

PAINKILLER

Das Zwillingskonzept, aus der Smart Camera mvBlueGEMINI und der Software mvIMPACT-CS, ist der „Blutdrucksenker“ für alle Einsteiger, Anwender und Systemintegratoren in der Bildverarbeitung, die schnell, einfach und ohne Programmieraufwand eine Inspektion konfigurieren möchten.

„Plug & Work“, diesen Schlagworten wird das Zwillingskonzept gerecht. Software und Hardware bilden eine perfekt abgestimmte Einheit.

Per Browser lassen sich, über die benutzerfreundliche Menüführung und die Wizard-Funktion, Inspektionen visuell und intuitiv erstellen. Bei Bedarf kann mvIMPACT-CS vom Profi einfach erweitert werden.

Aktuellste Features auf:
www.mv-painkiller.de

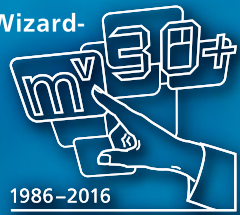
1986–2016
We Change Your Vision

Weltleitmesse für Bildverarbeitung
08.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart
Besuchen Sie uns in Halle 1/Stand E12

MATRIX VISION GmbH
Talstr. 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0

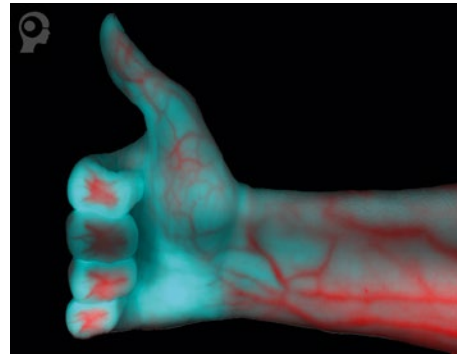


ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN
- - - - -





Die Hyperspektralkamera Specim FX10 verfügt über einen im Gehäuse integrierten Spektrographen.



Mit Hyperspektral-Bildverarbeitung und Chemical Color Imaging können die molekularen Eigenschaften von Objekten dargestellt werden, hier am Beispiel einer menschlichen Hand.

Anwender alle 220 Wellenlängen, so liegt die maximale Aufnahmegeschwindigkeit der bei 330 Bildern pro Sekunde. Ist nur die Aufnahme von 20 Wellenlängen erforderlich, sind 2.830 Bilder pro Sekunde möglich, und bei Auswahl von fünf Wellenlängen in drei verschiedenen Bereichen lassen sich 6.510 Bilder pro Sekunde erzielen. Als Schnittstelle sorgt derzeit CameraLink für den Bilddatentransport, ab Ende 2016 sollen dann auch Modelle mit GigE-Anschluss verfügbar sein.

Ein Highlight der neuen FX10-Hyperspektralkameras ist die extrem kleine Baugröße im Vergleich zu traditionellen Hyperspektralkameras: Sie liegt bei nur 150 x 85 x 71 mm³. Hier hat Specim ein inzwischen patentiertes Verfahren entwickelt, um die Baugröße des erforderlichen Spektrographen erheblich zu verringern und direkt in das Gehäuse zu integrieren. Auch beim Design der Optik haben die Finnen viel Aufwand getrieben und die FX10 mit einer speziell angepassten C-Mount-Optik versehen. Sie ermöglicht bessere optische Ergebnisse als Standardoptiken und trägt dazu bei, dass die FX10 einen hervorragenden Signal-Rauschabstand von 600:1 erreicht.

Aus Anwendersicht perfekt gelöst ist das Problem der Kalibrierung: Sie wird beim Hersteller direkt vorgenommen und garantiert selbst dann identische Ergebnisse, wenn ein Kameramodul aufgrund von

Ausfall oder Wartung in der Anlage ausgetauscht werden muss. Erhältlich sind die FX10-Hyperspektralkameras von Specim inklusive Bilderfassungssoftware und SDK seit Mitte 2016 bei Stemmer Imaging. Anwender können dort auch die nötigen und geeigneten Bilderfassungskarten und Kabel aus einer Hand beziehen, was den Einstieg in die Hyperspektralbildverarbeitung erheblich vereinfacht.

Wellenlängen von 900 bis 1700 nm

Mit einem anderen Partner, Perception Park aus Österreich, hat Stemmer Imaging eine Lösung für hyperspektrale Bildverarbeitung im SWIR-Wellenlängenbereich von 900 bis 1700 nm entwickelt, die seit Anfang 2016 verfügbar ist. Basis dieses Bildverarbeitungssystems ist eine generische, intuitiv konfigurierbare Datenverarbeitungsplattform von Perception Park, die wissenschaftliche Methoden zur Analyse von Hyperspektral-Bildern gekapselt zur Verfügung stellt. Durch diese Software haben auch Benutzer ohne Expertenwissen in den Bereichen Spektroskopie und Chemometrie die Möglichkeit, hyperspektrale Bildverarbeitungssysteme einzusetzen und deren Ergebnisse zu nutzen. Diese Software dient als Basis für die Systeme, die Stemmer Imaging durch die Ergänzung um Hardwarekomponenten wie geeignete CMOS- und InGaAs-Industriekameras, Beleuchtungen, Optiken und Bilderfassungskarten sowie Bildverarbeitungsrechner zu Hyperspektral-Komplettsystemen erweitert.

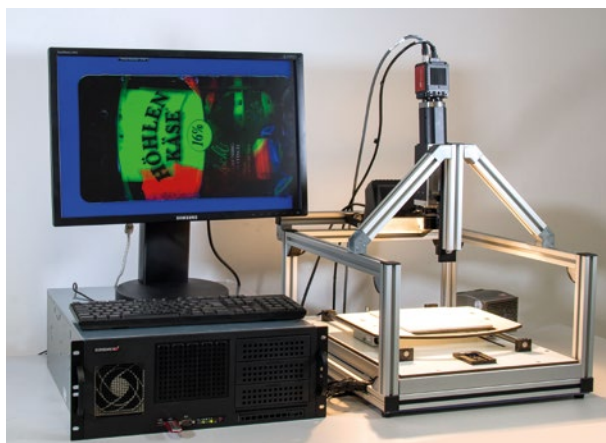
Zum besseren Verständnis ein kurzer Blick auf herkömmliche Bildverarbeitungssysteme: Sie analysieren Bilder von den Oberflächen der Prüfobjekte und finden ihre Grenzen oft dann, wenn sich die zu untersuchenden Objekte visuell sehr ähnlich sind und im Wesentlichen nur noch durch eine unterschiedliche

molekulare Struktur unterscheiden. Dies ist z. B. bei der Trennung von visuell sehr ähnlichen Kunststoffen im Recycling der Fall, bei der Analyse des Reifegrads von Früchten oder der Erkennung eines möglichen Schimmelbefalls im Lebensmittelbereich.

Das Hyperspektralsystem geht hier einen Schritt weiter und analysiert die molekularen Eigenschaften der Prüfobjekte. Beleuchtet man ein Objekt mit unterschiedlichen Wellenlängen, so reflektiert es das Licht in Abhängigkeit von seiner Molekularstruktur unterschiedlich und hyperspektral zurück. Diesen ‚chemischen Fingerabdruck‘ nimmt das Hyperspektralsystem auf, interpretiert die Ergebnisse mit Hilfe der Softwareplattform von Perception Park und stellt dem Anwender die erkannten Unterschiede auf molekularer Ebene über eine Technologie namens Chemical Color Imaging ortsaufgelöst und in Farbe kodiert dar. Auf diese Weise lassen sich die meist großen und komplexen Hyperspektraldatenmengen verständlich auswerten und visualisieren.

Anwendungsmöglichkeiten von Hyperspektralsystemen

Neben den bereits genannten Einsatzbeispielen beim Recycling von Kunststoffen oder Anwendungen im Lebensmittelbereich eignen sich Hyperspektralsysteme auch zur Identifikation von Stoffen aller Art, die im Realbild kaum Unterschiede aufweisen, u.a. im Bergbau, in der Pharmaindustrie oder auch im Medizinbereich. Ein eindrucksvolles Beispiel aus diesem Bereich ist die Aufnahme einer menschlichen Hand, bei der die Blutgefäße mit Hilfe eines Hyperspektral-Aufbaus und der Interpretation durch Chemical Color Imaging sichtbar gemacht werden konnten.



Das Hyperspektral-Komplettsystem von Stemmer Imaging

Autor
Peter Stiefenhöfer, Leiter Marketing & Öffentlichkeitsarbeit

Kontakt
Stemmer Imaging GmbH, Puchheim b. München
Tel.: +49 89 809 02 0
info@stemmer-imaging.de
www.stemmer-imaging.de

Hyperspectral Imaging für die automatische Sichtprüfung

Voruntersuchungen im Labor als Entscheidungsgrundlage für eine optimale Technologiewahl

Hyperspectral Imaging ist eine Technologie, die speziell in Bezug auf anspruchsvolle Aufgabenstellungen in der Sichtprüfung ein großes Potential erkennen lässt. Anders als es für viele erprobte kamerabasierte Systemlösungen der Fall ist, muss für eine HSI-basierte Anwendung das tatsächliche Leistungsvermögen eines Systems im Vorfeld erst noch durch problemspezifische Untersuchungen und Anpassungen bestimmt werden.

Hyperspectral Imaging (kurz HSI) vereint optische Spektroskopie mit ortsauflösender Bildgewinnung. Ein hyperspektrales Bild besitzt eine große Zahl spektraler Kanäle eng benachbarter Wellenlängenbereiche. Teilweise sind es mehrere hundert, die sich über das elektromagnetische Spektrum vom ultravioletten Bereich bis zum langwelligen Infrarot erstrecken können. Anhand des wellenlängenabhängigen Reflexionsverhaltens eines Materials können durch Hyperspectral Imaging bestimmte chemischen Eigenschaften orts aufgelöst gemessen, ausgewertet und bildhaft dargestellt werden. Man spricht daher auch von Chemical Imaging. Für die automatische Sichtprüfung erschließen sich dadurch verschiedenste Anwendungsfelder. Insbesondere für die Qualitätssicherung im Lebensmittelbereich wird Hyperspectral Imaging erfolgreich für anspruchsvolle Aufgabenstellungen wie z. B. die Detektion von Fremdkörpern (Abb. 1), die optische Qualitätssortierung oder die Inline-Inspektion von Agrarprodukten eingesetzt.

Herausforderungen bei der Spezifikation eines HSI-Systems

Automatische Sichtprüfsysteme müssen quasi immer individuell und problemspezifisch für die vorliegende Aufgabenstellung ausgewählt und angepasst werden, da sich nur so wirtschaftliche und robuste Lösungen für den industriellen Einsatz realisieren lassen. Dies gilt insbesondere für HSI-Systeme, die einen

Fortsetzung auf S. 26



Hyperspektral-Imaging-System im Labor des Fraunhofer IOSB für den Wellenlängenbereich 1000 bis 2500 nm

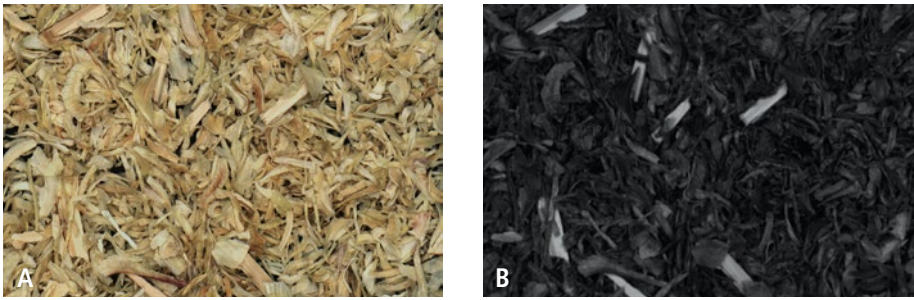


Abb. 1: Fremdkörper in getrockneten Zwiebeln
 (A) Die Fremdkörper sind mit Hilfe von Farbbildern nicht bzw. nur schwierig detektierbar. (B) Durch Auswahl eines geeigneten Wellenlängenbereichs im kurzwelligen Infrarot erscheinen die Fremdkörper mit hohem Kontrast.

weitaus höheren technischen Komplexitätsgrad als herkömmliche Sichtprüfsysteme besitzen und deren Einsatz mit hohen Investitionskosten verbunden ist. Für die meisten Problemstellungen ist vorab nicht klar, ob und wie diese noch relativ junge Technologie gewinnbringend eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zur Auslegung herkömmlicher Kamerasysteme können bei HSI-Systemen viele Parameter nur experimentell ermittelt werden. Einen zielführenden Lösungsansatz stellt daher eine individuelle Problemanalyse im Rahmen einer technischen Voruntersuchung dar, die u.a. Auskunft über den geeigneten Spektralbereich, die Anzahl benötigter spektraler Kanäle und mögliche Verfahren zur hyperspektralen Datenauswertung geben kann. Gegebenenfalls kann sich dadurch zeigen, dass für eine Aufgabenstellung gar kein vollumfängliches HSI-System benötigt wird und dass z. B. eine Farbkamera mit einem zusätzlichen Spektralkanal im nahen Infrarot ausreicht.

HSI-Technologien und hyperspektrale Datenauswertung

Hyperspektrale Bilder entsprechen einem Datenwürfel, der zwei räumliche und eine spektrale Dimension besitzt (Abb. 2). Der dreidimensionale Datenwürfel kann durch verschiedene optische Aufnahmetechniken auf unterschiedliche Arten abgetastet werden, wobei abhängig von der Anwendung bestimmte Vor- und Nachteile auftreten. In der automatischen Sichtprüfung werden

heute vor allem zeilen- und spektral-scannende Systeme eingesetzt. Bei zeilen-scannenden Ansätzen liefert eine hyperspektrale Zeilenkamera (auch Zeilenspektrometer) zeitgleich die Spektren aller Punkte einer einzelnen Bildzeile. Die Aufnahme eines hyperspektralen Bildes erfolgt dann durch einen gleichförmigen Scanvorgang senkrecht zur Bildzeile. Diese Technik bietet sich daher insbesondere für die Inspektion eines Materialstroms auf einem Fließband an. Beim spektralen Scannen wird eine Szene durch sequentielle Bildaufnahmen in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen entlang der spektralen Dimension abgetastet. In der Regel werden hierfür optische Bandpassfilter eingesetzt, die z. B. in einem rotierenden Filterrad vor dem Kameraobjektiv montiert sind. Mit dieser Technik können in der Regel nur statische Szenen aufgenommen werden.

Seit kurzem ermöglichen es spezielle Fertigungsprozesse, spektrale Filter direkt auf der Sensorebene vor einzelne Pixel anzubringen, z. B. in einer Mosaikanordnung (siehe hierzu auch die Titelstory auf S. 12 ff.). Dadurch kann ein hyperspektraler Datenwürfel instantan mit einer einzelnen Bildaufnahme abgetastet werden; was auch Non-Scanning- oder Snapshot-HSI genannt wird. Diese Technik erlaubt die Aufnahme hyperspektraler Bildfolgen mit hoher Bildrate und eignet sich daher insbesondere für die Inspektion bei hohem Fertigungstakt. Eine wesentliche Beschränkung dieses Sen-

sorkonzepts stellt die derzeit noch geringe Ortsauflösung dar.

Hyperspektrale Bilddaten sind aufgrund der Vielzahl spektraler Kanäle hochdimensional und erzeugen ein großes Datenvolumen. Eine anschauliche Visualisierung der Daten ist daher schwierig und herkömmliche Bildauswertungsverfahren sind meist nicht direkt anwendbar. Um die für die Prüfaufgaben relevante Information aus den gemessenen Daten zu extrahieren, müssen sogenannte chemometrische Verfahren aus der multivariaten Datenanalyse und statistischen Mustererkennung eingesetzt werden. Diese benötigen für die Parametrierung eine umfangreiche Lernstichprobe von Prüfbeispielen oder bekannten Materialproben (Abb. 3).

Einen alternativen Ansatz zur Auswertung spektraler Information stellen sogenannte multivariate optische Filter dar. Dies sind Interferenzfilter, deren Transmissionskennlinie spezifisch für eine konkrete Aufgabenstellung entworfen wird. Ziel ist es dabei, eine in die Bildgewinnung vorgelagerte spektrale Merkmalsextraktion zu realisieren, durch die Inspektionsbilder mit einem hohen problemspezifischen Informationsgehalt gewonnen werden können. Ein Entwurfskriterium kann z. B. das Erzeugen eines hohen Bildkontrastes zwischen Gutmaterial und Fremdkörpern oder einer Korrelation der Bildwerte mit der Konzentration eines chemischen Inhaltsstoffs sein. Die nachfolgende Bildauswertung im Rechner gestaltet sich dadurch sehr einfach und kann daher für hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten realisiert werden. Der einmalige Entwicklungsaufwand für multivariate optische Filter ist allerdings hoch.

Voruntersuchungen im HSI-Labor

Voruntersuchungen zur genaueren Problemanalyse bieten eine zielführende Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der optimalen HSI-Technologie. Das Fraunhofer IOSB verfügt über ein Hyperspektral-Imaging-Labor, in dem Materialien und Prüfobjekte über einen großen Wellenlängenbereich (200 nm bis 2.500 nm) spektroskopisch charakterisiert werden können. Hierfür stehen unterschiedliche bildgebende und punktmessen-

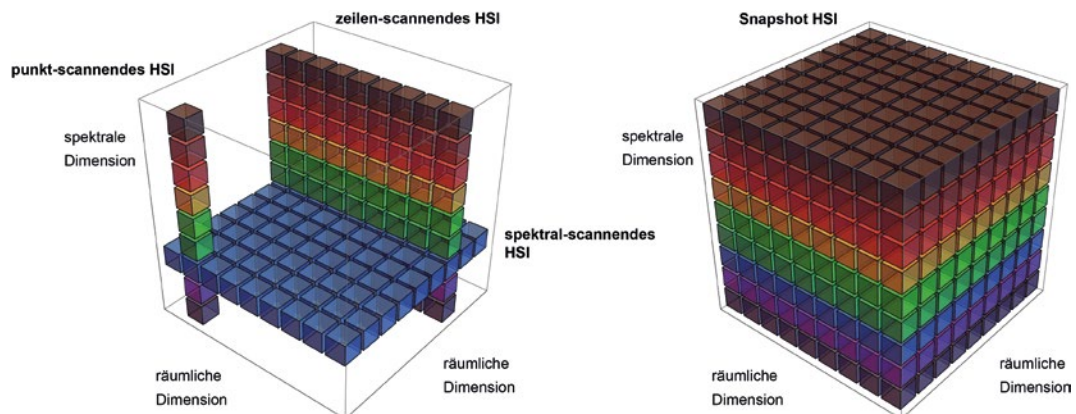


Abb. 2: Aufnahmetechniken des hyperspektralen Datenwürfels

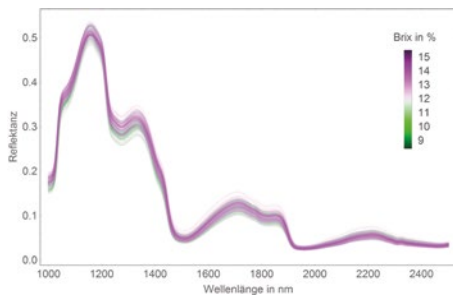


Abb. 3: Mittlere Reflektanzspektren von Äpfeln mit unterschiedlichem Zuckergehalt (in % Brix). Der Zusammenhang zwischen den Spektren und dem Zuckergehalt ist mit bloßem Auge nicht erkennbar. Dieser muss mit Hilfe chemometrischer Verfahren modelliert und ausgewertet werden.

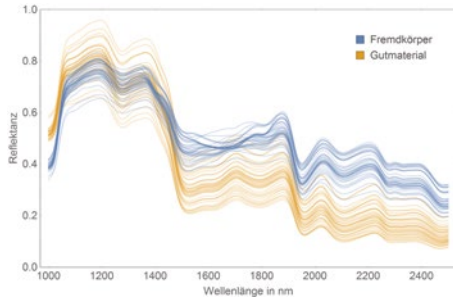
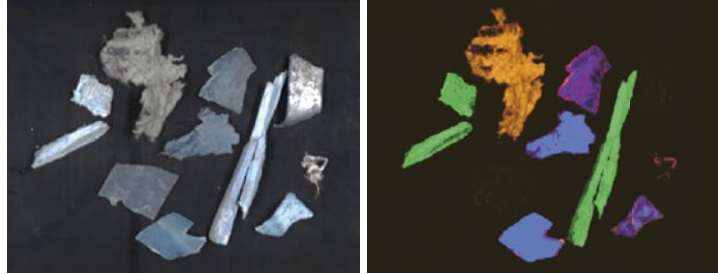
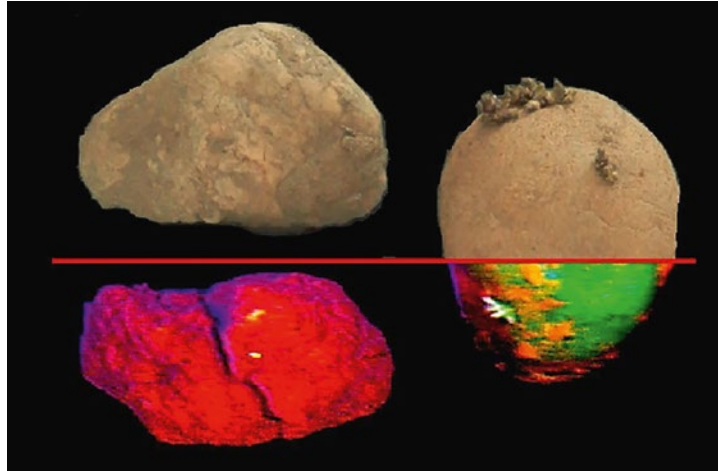
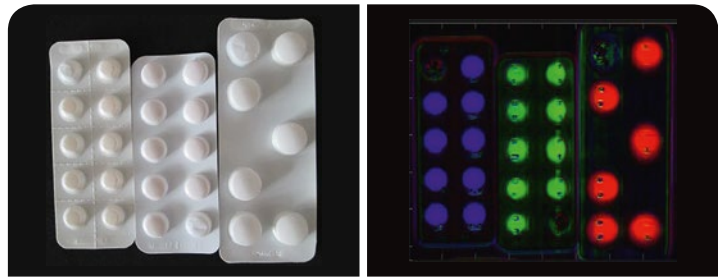


Abb. 4: Reflektanzspektren von einem untersuchten Produkt und Fremdkörpern. Für eine Fremdkörperdetektion wird in der Regel nicht das vollständige Spektrum benötigt; oft reichen bestimmte Wellenlängenbereiche aus.



de Spektrometer (siehe Abb. Seite 25) sowie Datenanalyse-Tools zur Verfügung.

Mittels multivariater Datenanalyse wird zunächst der für die Aufgabenstellung relevante Spektralbereich eingeschränkt und die benötigte Detektortechnologie festgestellt. Während für den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 1.000 nm herkömmliche Siliziumdetektoren genutzt werden können, muss für Wellenlängen im Bereich von 1.000 nm bis 2.500 nm auf aufwändig zu produzierende und entsprechend teure InGaAs- oder HgCdTe-Sensoren zurückgegriffen werden. Spezielle Optimierungsverfahren liefern zudem die optimale Anzahl und Lage von spektralen Bändern innerhalb des Spektralbereichs (Abb. 4). Zusätzlich wird untersucht, ob die Entwicklung multivariater optischer Filter einen möglichen Lösungsansatz darstellt.

Zusammen mit den generellen Spezifikationen des Inspektionssystems (Ortsauflösung, Bildaufnahmezeit, Prozessumgebung etc.) kann durch die Festlegung des Detektormaterials und der Spektralbänder die Systemauswahl bereits stark eingegrenzt werden. An dieser Stelle können Bildaufnahmen des zu prüfenden Produkts durch unterschiedliche Hyperspectral-Imaging-Systeme simuliert und bewertet werden. Dies umfasst auch die Simulation herkömm-

licher RGB-Kameras und deren Kombination mit ausgewählten Spektralbändern. Anhand der simulierten Inspektionsbilder werden schließlich unterschiedliche Verfahren zur hyperspektralen Datenauswertung untersucht und hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit und erwarteten Inspektionssicherheit, z. B. Detektions- und Fehlalarmrate, bewertet. Nach Abschluss der Voruntersuchung kann in der Regel klar beantwortet werden, welche HSI-Systemlösungen für die gegebene Problemstellung in Frage kommen, wo deren Leistungsgrenzen liegen und mit welchen Investitionskosten für ein Inspektionssystem zu rechnen ist.

Autor
Dr.-Ing. Robin Gruna,
 Themenfeldleiter Multivariate
 Bildverarbeitung

Kontakt
 Fraunhofer-Institut für Optronik,
 Systemtechnik und Bildauswertung
 IOSB, Karlsruhe
 Tel.: +49 721 6091 263
 robin.gruna@iosb.fraunhofer.de
 www.iosb.fraunhofer.de

Weitere Informationen



[http://innovisions.de/
 beitraege/nur-die-
 guten-ins-toepfchen/](http://innovisions.de/beitraege/nur-die-guten-ins-toepfchen/)

OCM-Konferenz, 22./23. März 2017
 in Karlsruhe
 3. Konferenz zur Optischen
 Charakterisierung von Materialien
 www.ocm-2017.eu

CVS HYPERINSPECT

- ▶ Chemical Colour Imaging in industriellen Prozessen
- ▶ Entdecken Sie die neue Dimension der Bildverarbeitung

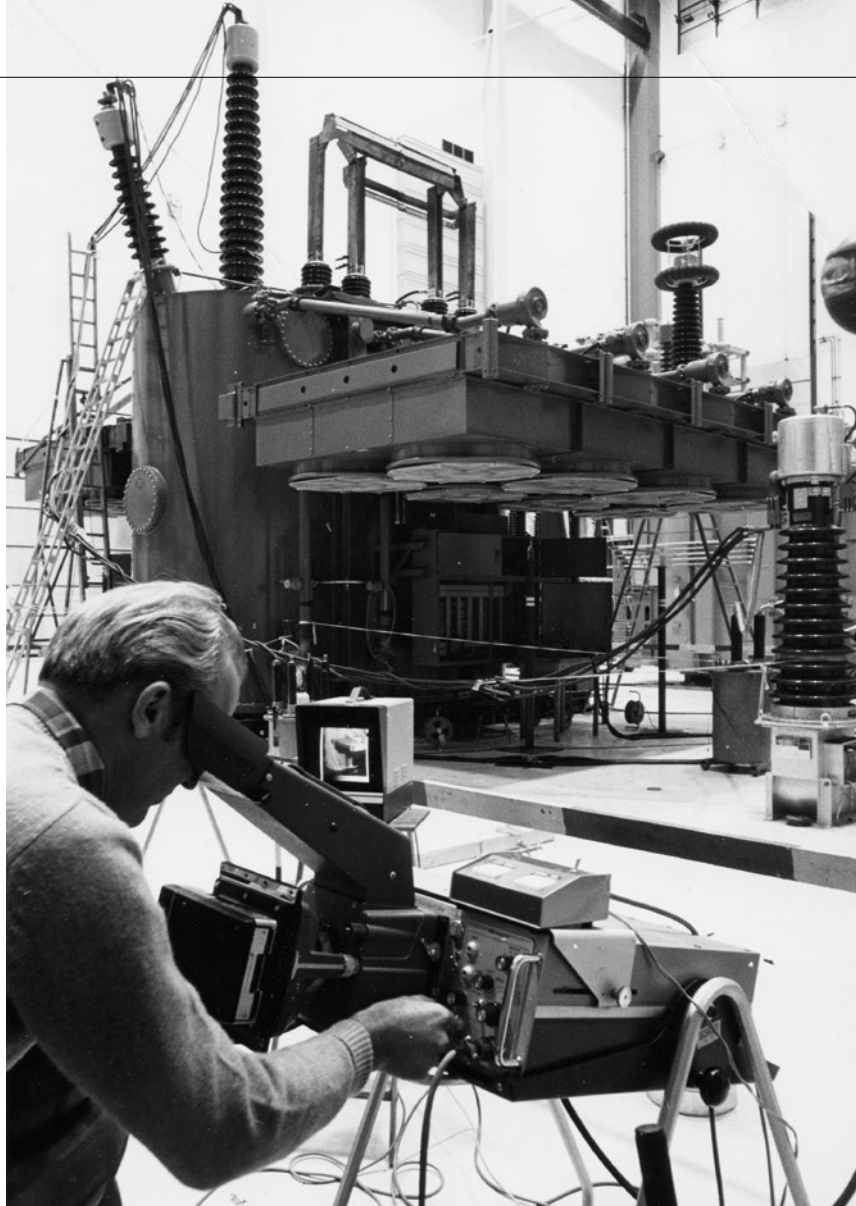
VISION
 8. – 10. Nov. 2016
 Stuttgart, Halle 1,
 Stand E52



Imaging is our passion.
 www.stemmer-imaging.de

STEMMER[®]
 I M A G I N G

Wir leben in einer Zeit, in der sich neue Technologien schneller als je zuvor durchsetzen. Jetzt öffnet sich für eine weitere Innovation die Tür zu vielen nützlichen zivilen Anwendungen. Es ist eine Technologie, die nicht nur unser Leben verändern, sondern sogar Leben retten wird. Diese Innovation ist die Wärmebild-Technologie.



Wärmebildkameras erobern die Welt

Eine faszinierende Technologie auf dem Weg zum Konsumenten

Manchmal sind neue Produkte bei ihrer Einführung noch sehr teuer. Aber wenn die Technikaffinen „early adopters“ sie mögen und wenn diese Produkte erst einmal in die Massenproduktion gehen, sinken die Preise deutlich und die neuen Produkte werden schnell zu einer Selbstverständlichkeit. Ein Beispiel ist das Mobiltelefon: Anfangs noch klobig und teuer, wurde daraus in wenigen Jahren ein handliches unverzichtbares Produkt, das jeder nutzt. Andere Beispiele kommen aus dem militärischen Sektor: Radar, Düsentriebwerke, das Internet oder GPS. So wurde z. B. das GPS in den frühen 70er Jahren vom US-Verteidigungsministerium für

die Raketensteuerung entwickelt. Als es in den ersten Autos als zivile Anwendung zum Einsatz kam, war es noch ein sehr teures System. Heute ist ein GPS in praktisch jedem neuen Auto vorhanden.

Eine Technologie, die sich in diese prominente Reihe von bedeutenden Entwicklungen einreihen wird, ist die Wärmebild-Technologie. Während herkömmliche Kameras Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich benötigen, erzeugen Wärmebildkameras Bilder aus unsichtbarer Infrarot- oder „Wärme“-Strahlung. Basierend auf minimalen Temperaturunterschieden zwischen einzelnen Objekten kann die Thermographie scharfe, klare Bilder erzeugen. Im Gegensatz zu anderen Techno-

logien – so wie z. B. der Restlichtverstärkung – benötigt die Infrarotkamera keinerlei Lichtquelle, um ein Bild mit feinsten sichtbaren Details deutlich darzustellen (Abb. 1).

Wärmebildkameras – der Anfang

Die erste Wärmebildkamera für das Militär wurde 1958 von der schwedischen Firma AGA, die heute als Flir Systems bekannt ist, entwickelt (Abb. 2). Die erste kommerzielle Infrarotkamera wurde im Jahre 1965 entwickelt. Sie wurde für Untersuchungen von Stromleitungen verwendet (s. Abb. oben). Es dauerte bis 1973, bis die erste „tragbare“ akkubetriebene Infrarotkamera auf dem Markt war (Abb. 3). Bei der zu

diesem Zeitpunkt verwendeten Technologie war die Kamera mit flüssigem Stickstoff gefüllt, um den in das System integrierten Infrarotdetektor abzukühlen. 1997 kam dann der ungekühlte Wärmedetektor auf den Markt, auch Mikrobolometer genannt. Dieser Detektor hatte keine beweglichen Teile mehr und war daher weniger störanfällig. Er war auch deutlich weniger aufwändig zu produzieren, was den Wärmebildkamera-Herstellern erlaubte, die Preise für ihre Produkte zu senken.

Von militärischen zu industriellen Anwendungen

Letztlich verhalf erst der Mikrobolometer-Detektor der Technologie zum Durchbruch für Anwendungen im kommerziellen industriellen Bereich. Als erste erkannten große Hersteller die Vorteile der Thermographie, denn Wärmebilder können wertvolle Informationen über elektrische Geräte liefern. Sicherungen, Anschlüsse, Kabel, auch Hochspannungsanlagen wie Transformatoren, Stromleitungen und vieles mehr können mit einer Wärmebildkamera vergleichsweise einfach untersucht werden. Instandhaltungsprofis erkennen im Wärmebild Anomalien, bevor ein echtes Problem auftritt, dem dann zwangsläufig ein meistens ziemlich kostspieliger Ausfall folgen würde (Abb. 4).

In den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen derselben Unternehmen entstand gleichzeitig ein gewisser Enthusiasmus hinsichtlich der Möglichkeiten der Thermographie. Wärmebildkameras können in einem frühen Produktentwicklungsstadium eingesetzt werden, denn in der Entwicklungsphase, bevor die Massenproduktion startet, werden die Geräte gründlich getestet. Dank der Infrarot-Technologie können Unternehmen diese Entwicklungsphase deutlich verkürzen und so schneller einen Return on Investment erreichen.

Hohe Stückzahlen

Der verstärkte Einsatz der Wärmebildtechnik durch Industrieunternehmen hat schließlich erste vorsichtige Schritte in Richtung einer Serienfertigung möglich gemacht. Vor einigen Jahren entschied sich dann

mit BMW ein Weltkonzern, eine Wärmebildkamera für die Nachtsichtunterstützung in der Siebener-Reihe anzubieten. Die Infrarotkamera reduziert das Risiko bei Nachtfahrten signifikant, denn sie sieht bis zu fünfmal weiter als der Lichtkegel der Scheinwerfer reicht. Das erhöht die Sicherheit und senkt die Wahrscheinlichkeit von nächtlichen Unfällen. Später stand dieses „BMW Night Vision“-Modul auch als Extra für die Fünfer- und Sechser-Baureihen zur

Verfügung. Die hohe Nachfrage nach dieser Sicherheitsoption erlaubte Flir eine deutliche Produktionssteigerung. Heute produziert das Unternehmen allein für die Nachfahrunterstützung tausende von Infrarotkameras. Eine Folge dieser Massenproduktion war auch eine deutliche Preissenkung.

Aber die Serienproduktion wurde nicht nur von der starken Nachfrage aus dem Konsumgüterbereich gestützt. Drohnen oder sogenannte UAVs

(Unmanned Aerial Vehicles) werden immer häufiger auch zivil eingesetzt (Abb. 5). Diese funktgesteuerten Fluggeräte können mit Videokameras ausgestattet werden, die mit einer Bodenstation korrespondieren. Das Militär erkannte zuerst, dass Wärmebilder einem Flugzeug ermöglichen, in völliger Dunkelheit zu fliegen und Ziele durch Rauch und Wolken zu erkennen. Zivile Anwendungen folgten schnell, und heute detektieren diesel-

Fortsetzung auf S. 30

Für monochrome Zeilenkamera-Anwendungen ...

JAI.COM

Zwei neue Sieger



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

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

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



Sweep Serie SW-4000M-PMCL
200 kHz



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

Sweep Serie SW-8000M-PMCL
100 kHz



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



See the possibilities



Abb. 1: Wärmebildkameras können in völliger Dunkelheit sehen und benötigen keinerlei Restlicht.



Abb. 2: Infrarot-Sicht für einen Kampfpanzer. Der Entwicklungsvertrag wurde 1958 unterzeichnet.



Abb. 3: Inspektion von petrochemischen Tanks

ben Fluggeräte z. B. auch Waldbrände und werden für Inspektionen aus der Luft eingesetzt, beispielsweise im Photovoltaik- und im Hochbaubereich.

Weitere Anwendungen der Wärmebild-Technologie

Schifffahrt

Kapitäne navigieren oft auch nachts. Das Schiff selbst, dessen Passagiere, Fracht und Besatzung müssen dabei geschützt werden. Eine Wärmebildkamera ermöglicht dabei auch nachts klare Sicht. Der Kapitän erkennt so rechtzeitig die Verkehrssituation auf Schifffahrtsrouten, Bojen, hervorspringende Landungen, Brückenpfeiler, Felsen, andere Schiffe oder schwimmende Gegenstände, die das Schiff beschädigen könnten. Sogar kleine Objekte wie treibender Müll, die ein Radar nicht entdeckt, sind auf dem Infrarotbildschirm deutlich sichtbar. Und auf einem Schiff kann eine Wärmebildkamera sogar Leben retten. Bei der Suche nach einer über Bord gefallenen Person ist wegen der schnell fortschreitenden Auskühlung der Faktor Zeit von größter Bedeutung.

Aufgrund seiner Körperwärme kann ein Ertrinkender im Wärmebild schnell lokalisiert und aus dem Wasser gerettet werden.

Feuerwehr

Feuerwehrleute verwenden Wärmebildkameras seit Jahren, um in absoluter Dunkelheit und durch Rauch zu sehen, sowie Hot-Spots in Böden, Wänden und Decken zu erkennen. Die Fähigkeit von Wärmebildkameras, durch Rauch zu sehen, rettet auch Leben, denn potentielle Opfer können sich oft in einem verrauchten Raum befinden. Die Fähigkeit, Temperaturunterschiede von Objekten zu erfassen, ist für Feuerwehrleute von entscheidender Bedeutung, wenn sie z. B. Türen öffnen müssen, die zu Bränden führen, oder den Ort und die Ausweitung eines Brandes schnell und zuverlässig einschätzen müssen. Handgehaltene Wärmebildkameras haben sich hierbei als hervorragende Instrumente erwiesen, wenn sie von erfahrenen und gut ausgebildeten Feuerwehrleuten eingesetzt werden (Abb. 6).

Sicherheit und Überwachung

Heute finden Wärmebildkameras auch immer öfter Einsatz in Sicherheits- und Überwachungsanwendungen bei Endkunden. Waren sie früher Grenzpatrouillen und staatlichen Stellen vorbehalten, nutzen heute immer mehr Industrieunternehmen und Wohneigentümer Wärmebildkameras, um ihre Vermögenswerte gegen Diebstahl, Vandalismus oder im Extremfall gegen Terroranschläge zu schützen. Auch Polizei und Strafverfolgungsbehörden nutzen Wärmebildkameras, um Verdächtige in völliger Dunkelheit zu verfolgen.

Such- und Rettungseinsätze

Die Hauptaufgabe von Such- und Rettungs-Profis ist es, Menschen wiederzufinden, die in Not geraten sind, orientierungslos, krank oder verletzt und dies auch in entfernten oder schwer zugänglichen Gegenden wie

im Gebirge, in der Wüste, im Wald oder im Wasser, in Ufernähe oder auf offener See. Hierfür können Wärmebildkameras z. B. an Hubschraubern installiert werden. Eine solche luftgestützte Wärmebildkamera erkennt menschliche Aktivitäten in ansonsten abgelegenen Gebieten mit größter Sicherheit, so dass ein mögliches Opfer gefunden werden kann, bevor es zu spät ist. Eine Wärmebildkamera schafft das in tiefster Nacht, zu Land, zu Wasser oder in der Luft.

Gebäudeinspektionen

Heute gehen wir sehr bewusst mit unserem Energieverbrauch um. Die globale Erwärmung ist in aller Munde, fossile Brennstoffe (u.a. zum Heizen von Gebäuden) sind als wichtigste Verursacher allgemein anerkannt. Deshalb haben viele Länder Gesetze erlassen, die es vorschreiben, Gebäude regelmäßig auf Wärmeverluste hin zu inspizieren. Eine Wärmebildkamera kann Dämmungsprobleme und andere Gebäudeanomalien sehr einfach sichtbar machen. So ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis jedes Gebäude regelmäßig mit einer Infrarotkamera untersucht werden wird.

Optische Gasvisualisierung

Viele Unternehmen sind spezialisiert auf den Transport und die Weiterverarbeitung von Industriegasen und chemischen Verbindungen. Die meisten dieser Substanzen sind allerdings für das bloße Auge unsichtbar. Aber nicht für gasvisualisierende Wärmebildkameras, die eine Reihe von Vorteilen im Vergleich zu herkömmlichen Schnüffelgeräten oder „Sniffen“ bieten: Wärmebildkameras scannen deutlich größere Areale viel schneller. Und in Bereichen, die nur schwer mit Kontaktmessgeräten erreicht werden können, sind sie ebenfalls flexibel einsetzbar. Dabei zeigen sich Lecks anhand von Wolken aus Dampf im Infrarotbild, wodurch sie insbesondere im bewegten Bild deutlich zu identifizieren sind. Bei regelmäßiger und rechtzeitiger Leckage-



Abb. 4: Neben den Komponenten elektrischer Anlagen lassen sich noch zahlreiche andere technische Systeme mit einer Wärmebildkamera einfach untersuchen.

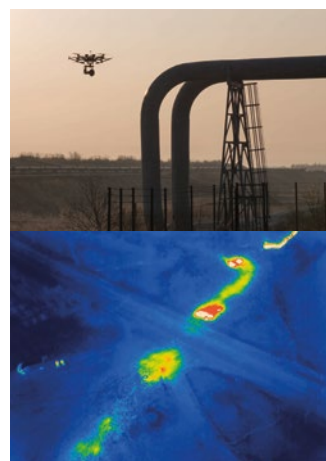


Abb. 5: Wärmebild einer Pipeline-Inspektion mittels einer Drohne (UAV)

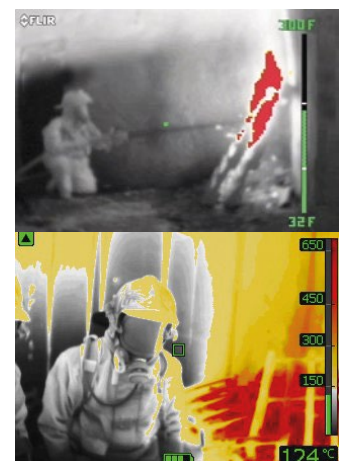


Abb. 6: Feuerwehrleute können mit Wärmebildkameras in absoluter Dunkelheit oder durch Rauch hindurch sehen oder zuverlässig Glutnester finden.

ortung können schwere Schäden vermieden werden. Und es geht natürlich auch hier um den Schutz von Menschenleben.

Verkehrsüberwachung

Eine der neuesten Entwicklungen ist der Einsatz von Wärmebildern in der Verkehrsüberwachung. Verkehrsplaner auf der ganzen Welt verwenden mittlerweile Wärmebildkameras, um Verkehrsströme zu überwachen und zu verwalten. Beispielsweise in der Überwachung von Autofahrern und Fußgängern im städtischen Gebiet, in der Erfassung der Situation auf Autobahnen und in Tunneln, oder zur Verkehrsdatenerfassung. Hier können Wärmebildkamerasysteme Verkehrssicherheit und Mobilität signifikant verbessern.

Die Zukunft der Wärmebildtechnologie

Ohne Zweifel werden Wärmebildkameras denselben Weg gehen wie viele Produkte vor ihnen. Sie werden immer kleiner, die Bildqualität wird kontinuierlich besser und weitere Funktionen werden zum Standard. Ein Beispiel für die anhaltende Miniaturisierung von Wärmebildkamera-Kernen ist der von Flir im Januar 2014 eingeführte Lepton-Detektor. Lepton ist ein fortschrittlicher langwelliger Infrarot-Imager (LWIR), der im Vergleich mit herkömmlichen IR-Kamera-Kernen um den Faktor 10 preisgünstiger ist



Abb. 7: Der Lepton von Flir ist ein extrem kompakter, langwelliger Infrarot-Imager (LWIR), der 10-mal günstiger als herkömmliche Wärmebildkameras ist.



Abb. 8: Mit unterschiedlichen Modellen für Android und iOS verbindet sich die Flir One mit Smartphones und Tablets über den Micro-USB (Android) oder Lightning-Anschluss (iOS) und stellt Wärmebilder direkt auf dem Bildschirm des Geräts dar.

(Abb. 7). Als komplette IR-Kamera-Lösung bietet er eine radiometrische Auflösung von 80×60 Pixeln und kann durch Bildverbesserungsverfahren wie das patentierte Flir-MSX mit einem Realbild kombiniert werden. Lepton ist ultrakompakt und kann z. B. leicht in ein Smartphone eingebaut werden. Das eröffnet einer ganzen Generation neuer elektronischer Instrumente für Arbeit, Haushalt, Freizeit und Spiel uneingeschränkten Zugriff auf die Möglichkeiten der Thermographie.

Die Einführung des Lepton-Kerns fiel mit dem Start der Flir One zusammen, dem ersten Wärmebildsystem für den Konsumerbereich. Als Zusatzgerät bietet das kompakte System Wärmebildtechnik für das Smartphone über eine einfach zu bedienende App (Abb. 8). Dieser persönliche Imager repräsentiert einen wichtigen Schritt in Richtung des von Flir angestrebten „Infrarot überall“.

Basierend auf dem Lepton-Kern wurden weitere neue, innovative Anwendungen für den günstigen Einstiegsbereich in die Wärmebildtechnologie entwickelt. Im Septem-

ber 2014 kam der Temperatursensor AX8 auf den Markt, der eine frühzeitige Erkennung temperaturabhängiger Probleme in elektrischen und mechanischen Anlagen ermöglicht, insbesondere in der kontinuierlichen Überwachung in Schaltschränken. Mit der C2 entwickelte Flir speziell für gebäudespezifische, elektrische und mechanische Anwendungen die weltweit erste voll ausgestattete Wärmebildkamera im kompakten Taschenformat.

Mittlerweile werden Wärmebildkameras immer häufiger in Endverbraucher-Anwendungen wie der Fahrsichtunterstützung oder der Wohngebäude-Sicherheit eingesetzt. Das Interesse an den Produkten wird stärker, die Produktionsmengen gehen nach oben und die Preise werden weiter sinken. Es ist schwer zu sagen, wohin dieser Trend letztlich führen wird. Aber es kann als sicher gelten, dass sich die Wärmebildtechnologie in den kommenden Jahren in verschiedensten Bereichen unter Profis und Endverbrauchern immer größerer Verbreitung erfreuen wird.

Autoren

Kristof Maddelein, Redakteur und Content Manager, Flir Systems, Belgien

Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt

Kontakt

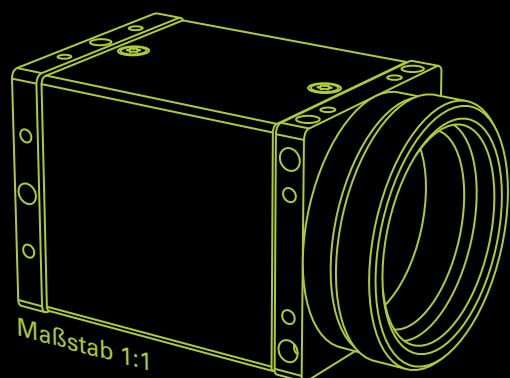
Flir Systems GmbH, Frankfurt
Tel.: +49 69 950 090 0
info@flir.de
www.flir.com

Weitere Informationen

www.flir.com/instruments
Schulungen: www.irtraining.eu

 English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/thermal-imaging>



IS3 Industrial IP Camera

Behalten Sie Ihren Prozess im Auge!

Verwenden Sie Standard-Ethernetkabel mit bis zu 100 m Länge, um mehrere Kameras mit dem Gateway zu verbinden. Streamen Sie das Live-Video in Full HD an jede beliebige Applikation.



© Adrien Houssel - Fotolia.com

Verhagelter Sommer

Hochauflösende Kameras spüren bei Hagelschäden jede Delle auf

Nach einem Hagelsturm müssen zahlreiche Autos in kürzester Zeit auf Hagelschäden geprüft werden. Ein innovativer mobiler Hagelscanner spürt mit Hilfe von 17 hochauflösenden Kameras schnell und gründlich jede noch so kleine Delle auf und beschleunigt damit die Schadensregulierung für Versicherungen und Autobesitzer.

In Zeiten des Klimawandels treten sie immer häufiger auf: heftige Stürme mit Hagelkörnern so groß wie Tischtennisbälle.

Aber auch bei kleinerem Durchmesser der Eisgeschosse sind innerhalb kürzester Zeit zahlreiche Kraftfahrzeuge von unzähligen großen und kleinen Dellen überzogen. Ärgerlich für die Autobesitzer der betroffenen Region, gut für das Geschäft von Adomea (Advanced optical measurement and automation) aus Bochum. Denn wo Gutachter und Versicherungen der Anzahl der Fälle trotz zusätzlichen personellen Einsatzes nur mit Zeitverzug Herr werden, kann ein mobiler Hagelscanner sie dabei unterstützen Zeit zu sparen. Zudem macht er es erstmals möglich, den Schaden vollständig zu dokumentieren. Außerdem sieht der Scanner dank seiner hochauflösenden Kameras viel mehr Details, als der Gutachter mit bloßem Auge wahrnehmen kann.

Schnelle Analyse der Oberflächenfehler

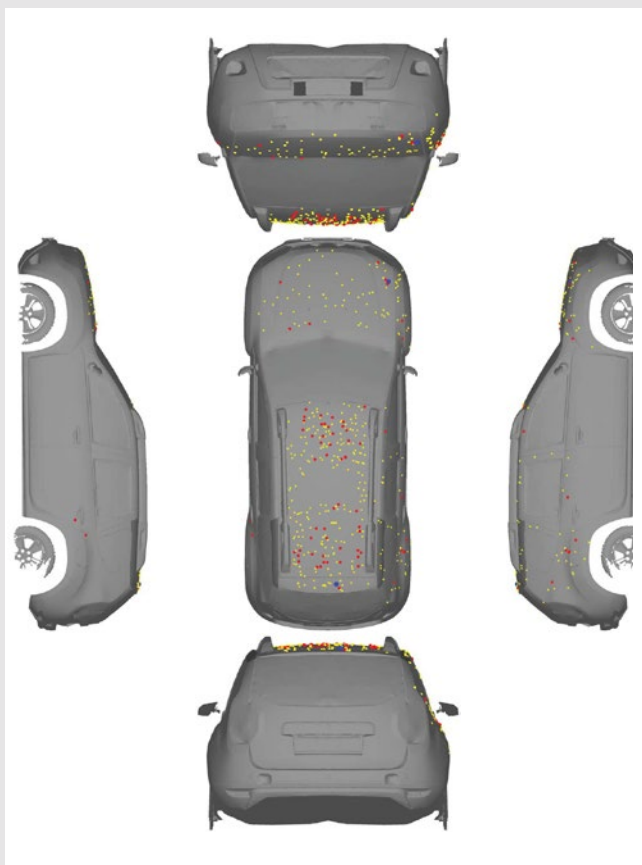
Die Versicherten einer Region, in der der Hagel gewütet hat, müssen noch nicht ein-

mal ins Ruhrgebiet fahren, um Schäden an Fahrzeugen bewerten zu lassen. Denn Milko (Mobiles Identifikationssystem für Kraftfahrzeugoberflächenfehler) ist mobil, passt in Flightcases verpackt in einen Anhänger und wird wie eine transportable Garage ohne Dach vor Ort beispielsweise in einer Lagerhalle aufgebaut. Die Aluminium-Rahmenkonstruktion mit einer Aufstellfläche von etwa 50 m² bietet genügend Platz, um alle gängigen Fahrzeugmodelle vollflächig zu prüfen. Die das Fahrzeug umschließenden Wände werden durch Projektoren angestrahlt. Insgesamt 17 Kameras sind an verschiedenen Positionen angebracht, sodass die gesamte Außenfläche eines Fahrzeuges erfasst werden kann.

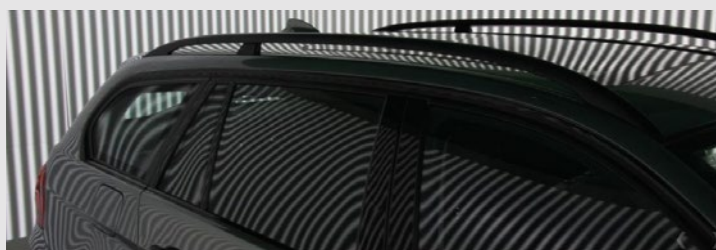
Ähnlich der Vorgehensweise eines Gutachters wird das Spiegelbild eines Musters auf der Fahrzeugoberfläche beobachtet. Aber im Vergleich zum menschlichen Betrachter liefert der Hagelscanner ein objektives Messergebnis auf einer metrischen Skala. Durch die Beobachtung der Reflektion können auch kleinste Oberflächenfehler zuverlässig

erkannt werden. Um auch möglichst kleine Unregelmäßigkeiten und Verzerrungen des Musters auf der Oberfläche registrieren zu können, kommen dabei zwei Allied Vision Kameramodelle mit hoher Auflösung zum Einsatz. Die 6-Megapixel-Kamera Manta G-609 ist mit einem Sony ICX694 CCD Progressive Sensor ausgestattet und liefert bei voller Auflösung (2.752 × 2.206) 15 Bilder pro Sekunde. Die 9-Megapixel-Kamera Manta G-917 aus der gleichen Kamerafamilie enthält einen 1" Sony ICX814 Sensor mit EXview HAD II Technologie, der sich durch hervorragende Bildqualität und hohe Auflösung auszeichnet.

„Aufgrund der Systemgeometrie sollten es außerdem Netzwerkkameras sein, die über Power-over-Ethernet mit Strom versorgt werden, sodass möglichst wenige Kabel verwendet werden und ein robuster Systemaufbau möglich wird. Und wegen der benötigten Kabellänge kam nur eine GigE-Vision-Kamera in Frage“, nennt René Franke, Geschäftsführer bei Adomea, als weitere Gründe für die Wahl der GigE-Vision-Kameras von Allied Vision.



Visuelle Darstellung der Hagelschäden im Schadensbericht



Streifenprojektion und Oberflächenreflektion im Miko

Bauteil	5-10mm	10-20mm	20-30mm	30-100mm	Anzahl	Ø[mm]
Motorhaube	0	54	6	1	61	16
Kotflügel R	0	19	2	0	21	16
Tür VR	0	1	1	0	2	17
Tür HR	0	10	1	0	11	15
Seitenwand R	0	21	5	0	26	17
Dachrahmen R	1	6	0	0	7	13
Dach	4	190	50	0	244	17
Kofferraumdeckel O	0	16	1	1	18	18
Kofferraumdeckel U						
Kotflügel L	0	1	0	0	1	10
Tür VL						
Tür HL	0	0	1	0	1	20
Seitenwand L	0	0	1	0	1	26
Dachrahmen L						
Schiebedach metall						
Sonstiges						

Tabellarische Darstellung der Hagelschäden nach Bauteilen

Dreidimensionaler Schadenreport

Alle 17 Kameras werden mittels PTP (Precision Time Protocol) synchron angesteuert und ergeben zusammen ein vollständiges Bild des untersuchten Fahrzeuges. Über das Software Development Kit Vimba werden die Kameras in die eigens entwickelte Software zur Schadensanalyse integriert. In der Software sind 3D-Modelle von ca. 90 % der meist verkauften Automodelle der letzten 10 Jahre hinterlegt. Die Ergebnisse, genauer die einzelnen Dellen lassen sich so nicht nur nach Ausprägung und Tiefe in unterschiedliche Klassen unterteilen, sondern auch direkt dem entsprechenden Karosserieteil zuordnen. Eine visuelle Darstellung der Schäden wird dem automatisch generierten Schadensbericht beigelegt. Über vorhandene Schnittstellen kann gängige Schadenskalkulationssoftware angebunden werden. Auch eine Bedienung des Systems über einen Tablet-PC ist möglich.

„Die Schadenserfassung dauert gerade mal zwei bis drei Minuten und in weiteren zweieinhalb Minuten steht das Messergebnis auch protokolliert zur Verfügung“, fasst René Frank den eigentlichen Messvorgang zusammen. Die enorme Zeiteffizienz, das objektive Messergebnis und die vollständige Dokumentation sind für ihn die wesentlichen Vorteile des Hagelscanners.

Kameratechnologie mit gutem Image

Derzeit sind deutschlandweit fünf mobile Mikos einsatzbereit und werden immer dorthin gerufen, wo der Hagelschaden aufgetreten ist. Dabei arbeitet das Bochumer Unternehmen eng mit verschiedenen Versicherungen als Kooperationspartner zusammen. Inwieweit sich der gesamte Prozess der Schadenserfassung, -kalkulation und -regulierung vollständig digitalisieren lässt, wird derzeit in der Branche noch lebhaft diskutiert. Momentan dient der Hagelscanner den Sachverständigen in den meisten Fällen als Unterstützung und nimmt ihnen die Bewertung nicht vollständig ab. Doch die Akzeptanz der „künstlichen Kamera-Augen“, die im Zweifelsfall doch mehr sehen als das menschliche Auge, steigt unter den Versicherten, so weit, dass einige sich lieber auf die Technik als auf ihren Gutachter verlassen. So stiege auch das Vertrauen in das Gutachten des Sachverständigen, wenn er die moderne Bildverarbeitungs- und Messtechnik zu Hilfe nimmt, so Franke.

Auch in den USA sind die mobilen Hagelscanner der deutschen Spezialisten im Einsatz. Verwendet werden dieselbe Messtechnik sowie die gleichen Kameramodelle wie in den deutschen Modellen. Aufgrund der Marktgegebenheiten haben die Systemingenieure dabei allerdings auf eine noch flexiblere Variante gesetzt. Die Aluminium-

konstruktion wird durch einen großen Truck ersetzt, der ganz flexibel auf Parkplätzen von Einkaufszentren oder Supermärkten aufgebaut bzw. geparkt werden kann. Die Maße der Messkammer sind den Größen der weit verbreiteten amerikanischen Pickups angepasst und entsprechend größer dimensioniert.

Während die Bilderkennung und -verarbeitung des Miko-Systems primär auf das Erkennen von Hagelschäden ausgerichtet ist, entwickelt Adomea bereits an neuen Modellen und plant dabei den Einsatz einer 29-Megapixel-Kamera von Allied Vision. Diese nächste Ausbaustufe des Systems soll dann nicht nur für die Erkennung von Hagelschäden, sondern auch zur Detektion kleinster unterschiedlicher Oberflächenfehler (wie Kratzer und Steinschläge) genutzt werden können.

Autorin

Nathalie Többen, Marketing Manager

Kontakt

Allied Vision Technologies GmbH, Ahrensburg
Tel.: +49 4102 6688 0
info@alliedvision.com
www.alliedvision.com

Weitere Informationen

www.adomea.de

Produkte



Von der Mustererkennung zur schnellen Positionsbestimmung

Der neue Sensor PS30 von Sick ist ein tastender, optoelektronischer Sensor zur schnellen und präzisen Positionsbestimmung und Anwesenheitskontrolle von Etiketten, Verpackungsmaterial oder Tuben. Er erkennt komplexe Muster auch bei hoher Objektgeschwindigkeit von bis zu 10 m/sec. Basie-

rend auf dem Funktionsprinzip eines Zeilensensors liefert der PS30 ein stabiles Schaltsignal. Typische Anwendungen finden sich in der Verpackungsindustrie.

Eingelernte, markante Muster eines Bildes dienen als Referenz für das anschließende stabile Erkennen und Positionieren von Objekten, unabhängig von speziellen Referenzmarken. Mehr Designfreiheit, weniger Materialverbrauch und eine effektive Prozesskontrolle sind die Vorteile. Die Inbetriebnahme kann schnell und anwenderfreundlich über das Bedienfeld, über die Konfigurationssoftware Sopas oder über das HMI der Maschine erfolgen. Engineeringtools für einen automatisierten Formatwechsel und eine visuelle Diagnose stehen zur Verfügung. Somit können Formatwechsel schneller und anwenderfreundlicher durchgeführt werden, was Zeit und Geld spart.

www.sick.de

Neue optische Filter für die industrielle Bildverarbeitung

Polytec erweitert sein Programm an optischen Filtern um drei neue Filter. Es handelt sich zum einen um zwei sehr schmalbandige Bandpassfilter für die Wellenlängen 450 und 520 nm und einem Langpassfilter, der für Wellenlängen ab 900 nm durchlässig ist. Das Portfolio von optischen Filtern umfasst somit mehr als 100 verschiedene Filter mit mehr als 25 Größen, sodass diese auf nahezu jedes Objektiv aufgeschraubt werden können. Filter im Bereich der industriellen Bildverarbeitung können Aufgabenstellungen wesentlich vereinfachen, indem



diese die Bilder, die die Kamera aufnimmt, so verändert, dass die relevanten Bildinformationen hervorgehoben und störende Einflüsse eliminiert werden.

www.polytec.de



Industriekamera-Modelle mit USB 3.1-Anschluss

Mit der neu entwickelten USB 3 uEye LE Serie bietet IDS Imaging Development Systems eine Kameraserie mit zukunftsweisendem USB 3.1 Typ-C-Anschluss. Die baukleine, kostengünstige Projektkamera wird als Gehäusevariante oder gehäuselose Einplatinenkamera mit verschiedenen Objektivhaltern zur Verfügung stehen. Integriert wird die neueste Generation leistungsstarker CMOS-Sensoren: Den Auftakt bilden der 2 MP Sensor IMX290 und der 6 MP Sensor IMX178 aus der Starvis-Reihe von Sony. Weitere Modelle mit CMOS-Sensoren von ON Semiconductor, Sony und e2v werden folgen. Engineering-Muster der Industriekamera für

Design-Ins sind ab September erhältlich; Serienproduktionsstart ist für Ende 2016 geplant.

Den Auftakt der Serie mit modernen, leistungsstarken CMOS-Kameras bildet die UI-3860LE mit dem IMX290 von Sony. Der Rolling-Shutter-Sensor bietet eine Auflösung von 2 MP (1.936 x 1.096 px, Full HD: ca. 120 fps) und richtet sich an Kunden mit hohen Anforderungen an Bildqualität und Geschwindigkeit. Der lichtempfindliche BSI-Sensor aus Sonys Starvis Serie ist besonders für kostenorientierte Anwendungen im Kleingerätebau, Machine Vision, in der Messtechnik, Medizin und Mikroskopie geeignet.

www.ids-imaging.com

Hochauflösend mit 9 Megapixeln

Ricoh kündigt die Einführung eines neuen 12 mm Objektivs an. Die neue Optik erweitert die bestehende Serie von 1 Zoll Objektivs mit 9 Megapixel Auflösung und den Brennweiten von 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm und 75 mm mit einem SuperWeitwinkelobjektiv. Das neue Modell bietet einen 57° Bildwinkel bei höchster Auflösung sogar bis in die äußersten Bildränder. Das Objektiv ist damit ideal geeignet für die visuelle Inspektion von Platinen mit hoher Packungsdichte auf Haarrisse, von Walzblechen auf Oberflächendefekte, von feinen Lackschichten auf Kratzer oder von Displays auf Pixelfehler, aber auch für die gleichzeitige Kontrolle vieler Erzeugnisse in einer Produktionsstraße.

Wie die anderen Objektive dieser Serie von Objektivs auch, ist diese weitwinkelige 12 mm Optik mit 42 mm Durchmesser



sehr kompakt konstruiert worden, wobei die extrem hohe Auflösung von 9 Megapixeln über das gesamte Bildfeld bis in die äußerste Peripherie beibehalten werden konnte. Die Optik erlaubt so eine hohe Flexibilität beim Einbau in viele von Bildverarbeitungsanlagen, auch unter erschwerten, beengten Bedingungen.

www.ricoh-imaging.com

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



Neue Kameras mit Pregius-CMOS-Sensoren

Allied Vision ergänzt sein Kameraportfolio um zwei neue Modelle mit der Sony Pregius-CMOS-Sensorik. Die Manta G-319 ist mit dem 3,1 Megapixel Sony IMX265 Sensor ausgestattet und die Manta G-507 verfügt über einen 5,0 Megapixel Sony IMX264 Sensor. Die neuen Manta-Modelle G-319 und G-507 sind die ersten Kameras dieser Familie, die mit der Trigger over

Ethernet (ToE) Funktion ausgestattet sind. ToE nutzt die im GigE Vision Standard spezifizierten Action Commands und ermöglicht es, die in einem Netzwerk befindlichen Kameras nahezu zeitgleich zu triggern. Auf diese Weise können Manta Kameras, die über Power over Ethernet (PoE) betrieben werden, über ein einziges Kabel an das Bildverarbeitungssystem angebunden werden, was die

Systemkomplexität und Kosten reduziert. Alle vorgenommenen Action-Command-Einstellungen können dabei in den UserSets der Kamera gespeichert werden. Beide Kameramodelle sind sowohl als monochrome als auch als Farb-Kamera erhältlich.



www.alliedvision.com



Neue Strahlaufweiter mit stufenloser Vergrößerung

Edmund Optics präsentiert eine Erweiterung seiner Produktlinie an Techspec Strahlaufweitern mit variabler Vergrößerung. Diese bieten eine stufenlose Vergrößerung für Hochleistungs-Laseranwendungen, bei denen eine variable Vergrößerung erforderlich sein könnte, z. B. in der Prototypenfertigung oder im F&E-Bereich.

Die UV Strahlaufweiter bieten beugungsbegrenzte Qualität mit einer garantierten Wellenfrontverzerrung kleiner $\lambda/4$. Eine hohe Laserzerstörungsschwelle und AR-Beschichtungen gewährleisten maximale Transmission und minimale Geisterbilder.

Die Strahlaufweiter mit variabler Vergrößerung sind mit zwei unterschiedlichen Vergrößerungsbereichen (von 1-3X oder 2-8X) erhältlich, für die gängigen Nd:YAG Designwellenlängen 355 nm, 532 nm, 1064 nm oder breitbandig für sichtbare Wellenlängen. Kundenspezifische Wünsche nach fester Vergrößerung und Wellenlängen werden ebenfalls entgegengenommen.

www.edmundoptics.de

 **Baumer**
Passion for Sensors

Auf den Punkt gebracht.

EX-Kameras – Klein. Gut. Günstig.

Besuchen Sie uns:
VISION / Stand #1F32



Mit der EX-Serie bringen wir es auf den Punkt:
Baumer Qualität zum kleinen Preis.

Sie wollen mehr erfahren?
www.baumer.com/cameras/EX



Unabhängige Messungen für Sensoren, Kameras und Objektive

Framos Technical Support bietet auch Test- und Messservices an. Als erweiterter Service werden auch individuelle Tests unter Kunden- und Applikationsbedingungen durchgeführt und Produktlinientests für Kamerahersteller angeboten.

Framos arbeitet u.a. mit Messungen nach ISO- und EMVA1288-Standard. Tests nach dem ISO-Standard berücksichtigen immer das ganze bildgebende System und können so zur Ermittlung der passenden Kamera-Objektiv-Kombination einer individuellen Kundenapplikation eingesetzt werden. Messungen werden meist mit einer Ulbricht-Kugel und austauschbaren, transmissiven Charts durchgeführt, um das Zusammenspiel von Systemen bestehend aus Objektiv und Kamera zu beurteilen. Anhand genormter Test-Charts wie z. B. das Resolution Chart



nach ISO 12233 oder dem OECF Chart nach ISO 14524 können Informationen wie der Dynamikumfang, das Signal-Rausch-Verhalten und die Modulations-Transfer-Funktion/Auflösung ausgewertet werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, Messgrößen wie die Verzeichnung des Objektivs, die Vignettierung und chromatische Aberrationsfehler des Objektivs mit weiteren Testcharts zu analysieren und dementsprechend geeignete Produkte und Einstellungen zu wählen. Die größtenteils visuell orientierten Werte lassen sich meist unkompliziert ermitteln und eignen sich für schnelle Systemeinschätzungen.

www.framos.com

Neue 5-Megapixel-Modelle kompakter CMOS-Kameras

JAI kündigte die neueste Erweiterung seiner Go-Serie kompakter Industriekameras an. Die Go-5100-PGE ist eine neue 5-Megapixel-Kamera, die in Monochrom- und Bayer-Farbmodellen erhältlich ist und den Sony Pregius IMX250 CMOS-Sensor verwendet. Die Go-5101-PGE hat die gleiche 5-Megapixel-Auflösung, basiert jedoch auf dem Pregius IMX264 CMOS-Sensor. Auch dieses Modell bietet die Wahl zwischen Monochrom und Bayer-Farbmodellen. Die neuen Kameras der Go-Serie bieten kleine, quadratische 3,45-Mik-

ron-Pixel, eine maximale Auflösung von 2.464 x 2.056 Pixel, ein 2/3" Sensor Format sowie einen C-Mount Objektivanschluss. Damit erhält der Benutzer eine breitere Auswahl von Objektivoptionen als mit 5-Megapixel-Kameras mit typischen optischen 1"-Format. Die neuen Kameras bilden damit auch einen idealen Ersatz für Kunden, die ältere CCD-Kameras auf Basis der 2/3" ICX625-Sensoren von Sony verwenden und damit eine identische Pixelgröße und dasselbe optische Format besitzen.

www.jai.com



Neue Kamera für Hyperspectral Imaging

Photonfocus vergrößert das Angebot an Kameras für das Hyperspectral Imaging, die auf den IMEC-Spektralsensoren beruhen, mit einem weiteren CMOS-Kameramodell. Damit trägt Photonfocus der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der hyperspektralen Bildgebung Rechnung. Die Kamera MV1-D2048x1088-HS03-96-G2 erweitert das Portfolio an Kameras mit

hyperspektralen Matrixsensoren im sichtbaren Spektralbereich. Mit einem 4 x 4 Pixelpattern wird der Wellenlängenbereich von 470 bis 620 nm in 10 nm Schritten mit einer Halbwertsbreite von 15 nm abgedeckt. Für Applikationen im NIR kann die bestehende Kamera MV1-D2048x1088-HS02-96-G2 mit einem 5 x 5 Pattern im Bereich von 600 bis 975 nm eingesetzt werden.

In Vorbereitung befindet sich die hyperspektrale Zeilenkamera MV1-D2048x1088-HS04-96-G2, die im Vergleich zur bereits eingeführten Zeilenkamera MV1-D2048x1088-HS01-96-G2 zusätzlich den sichtbaren Spektralbereich abdeckt. Das zukünftige Kameramodell kann im Spektralbereich von 470 bis 900 nm verwendet werden.

www.photonfocus.com

Entwicklung individueller Bildverarbeitungs-Anwendungen vereinfachen

Silicon Software präsentiert die Version 3 der grafischen Entwicklungsumgebung VisualApplets als 64-Bit-Version mit neuen Funktionen und Erweiterungen. Die Softwarelösung vereinfacht die Programmierung von Bildverarbeitungs-Anwendungen auf FPGA-Prozessoren (Field-Programmable Gate Array) für Framegrabber, Industriekameras und Bildverarbeitungsgeräte über Datenflussmodelle, ohne eine Hardware-Beschreibungssprache einzusetzen. Die individuelle Programmierung von FPGA-Prozessoren wird dadurch benutzerfreundlicher, eröffnet neue branchenspezifische Bildverarbeitungs-Anwendungen in Echtzeit und schont die Rechnerressourcen.

Die Entwicklungsumgebung VisualApplets erlaubt Unternehmen jeder Größe, FPGA-Prozessoren für die Bildverarbeitung einzusetzen. Neben Hardware- sind auch Softwareentwickler und Anwen-

dungsingenieure dazu in der Lage, über die intuitive Benutzeroberfläche individuelle Bildverarbeitungs-Anwendungen in kurzer Zeit als Datenflussmodelle zu realisieren. Solche Bildverarbeitungs-Designs lassen sich aus über 200 Operatoren, die in Bibliotheken gruppiert sind, erstellen und auf andere Framegrabber, Kameras oder Bildverarbeitungsgeräte leicht übertragen. Bei jeder Designänderung berechnet die Software die verfügbaren Ressourcen im FPGA neu.

www.silicon-software.de



Kameragehäuse!

autoVimation.com





UHD Framegrabber Multi-Format und Multi-Input

Der Framegrabber Matrox Clarity UHD bietet Entwicklern in den Bereichen Bildverarbeitung, Bildgebung, Überwachungs- und Simulationssysteme simultane Videoerfassung von 4x HD oder 2x UDH(4k) und H.264-Codierung auf nur 1 PCIe-Steckplatz. Matrox Clarity UHD ist ein PCIe Framegrabber, der einen Mini DisplayPort-, HD-BNC-, HDMI- sowie benutzerdefinierte analoge DVI-Anschlüsse für SD-, HD- und UHD-Videoquellen bereitstellt. Der Grabber kann simultan mehrere Videoströme wie z. B. vier HD-(1080p60) oder zwei UHD-

(4K)-Ströme erfassen. Die optionale Codierung mit den H.264-Profilen Baseline bis High 4:4:4 ermöglicht eine bessere Speicherung und Verteilung des Videomaterials.

Durch die Unterstützung der verschiedensten Formate können Anwender die Videoanschlüsse ihres Systems einfach übernehmen. Dank der gleichzeitigen Erfassung mehrerer Videoströme auf einer Single-Slot-PCIe-Karte werden Systemkosten gesenkt und der Platzbedarf geringer.

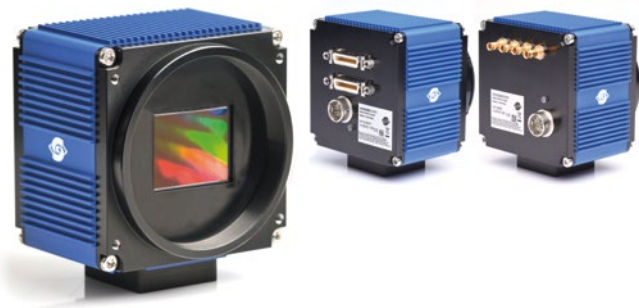
www.rauscher.de

Neue CMOS-Sensor-Serie

Maximale Auflösung bei maximaler Datenrate – nicht weniger verspricht SVS-Vistek mit der weiterentwickelten HR-Serie. Mit dem neuen 25-Megapixel-Python-CMOS Sensor von On Semi mit Bildraten von bis zu 31 fps via Camera Link Interface geht die hr2500CL als Farb- und Mono-version in Serienproduktion. Genaue Auflösung und hohe Geschwindigkeit ist somit kein Widerspruch mehr und erweitert den Horizont der Anwendungen.

Als weiterer Meilenstein wird demnächst auch die CoaXPress Schnittstelle mit bis zu 80 fps erhältlich sein. Kameras der HR-Serie zählen in ihrer Klasse zu den kompaktesten Kameramodulen des Weltmarktes und kommen dank eines ausgeklügelten Wärme-Managements ohne externe Kühlung aus. Gute Voraussetzungen für Anwendungsbereiche wie die optische Messtechnik, die Qualitätskontrolle oder die Überwachung.

www.svs-vistek.com



Neuer FireBird Camera Link Deca Framegrabber in Low Profile

Active Silicon hat eine neue Fire-Bird Camera Link Deca Low Profile Karte vorgestellt. Sie ist nun in zwei Formfaktoren erhältlich, in voller Bauhöhe mit IOs an der Abschlussblende und in halber Bauhöhe/Low Profile. Die niedrige Kartenhöhe der FireBird Low Profile Karte erlaubt den Einsatz in niedrigen Embedded PCs und Rackmount-Gehäusen, für die PC-Karten der vollen Höhe nicht geeignet sind. Abschlussblenden der vollen Bauhöhe sind auch für die Low Profile Karte erhältlich, womit diese alternativ auch in Gehäusen mit Standard PC Formfaktor verwendet werden kann.

Die neue Camera Link Deca Karte unterstützt die neueste Version 2.0 der Camera Link Spezifikation, einschließlich beider 80-Bit Modi: 8-Bit 10-tap und 10-Bit 8-tap Modus – oft als Camera Link Deca bezeichnet – mit Taktfrequenzen bis 85MHz. Der Gen2 x4 PCIe bus kann einen Durchsatz von kontinuierlich 1,7Gbytes/s aufrechterhalten und ist schnell genug, die volle Datenrate des Camera Link Interfaces zu nutzen. Support für die simultane Akquisition von zwei Base Camera Link Kameras bzw. die Akquisition von einer Base, Medium oder Full Konfiguration ist gegeben. Außerdem wird Power over Camera Link (PoCL) unterstützt.

www.activesilicon.com



Zuverlässige Qualitätsbewertung für direkt markierte Data Matrix Codierungen. Ob Inline oder im Labor - Qualitätssicherung mit den Systemen der IOSS GmbH.

Überzeugen Sie sich selbst!
Halle 6 / Stand D11
www.ioSS.de



Lichtleiter- und LED- Beleuchtungen für optische Mess- und Prüfsysteme
D-90584 bei Nürnberg

faseroptik

Faseroptik Henning GmbH

kontakt@faseroptik-henning.de

Spezielles Outdoor-Schutzgehäuse für Infrarotkameras

Zusätzlich zu den Kühlgehäusen bietet Optris nun auch eigens konzipierte Schutzgehäuse für den Outdoor-Bereich an. Die Infrarotkameras der Optris PI-Serie können somit ganzjährig im Außenbereich unter



rauen Bedingungen eingesetzt werden. Als Besonderheit verfügt das Outdoor-Schutzgehäuse über einen Freiblasvorsatz. Über den ebenfalls in das Gehäuse integrierbaren USB-Server Gigabit kann die Infrarotkamera über weite Außenbereiche in das Leit-system eingebunden werden.

Das Outdoor-Schutzgehäuse ist mit dem Schutzgrad IP 66 klassifiziert und besteht aus robustem Stahlblech. Durch das antireflex-

beschichtete Germanium-Fenster bzw. eine belastbare Schutzfolie ist die Kameralinse effektiv vor äußeren Einflüssen geschützt. Zusätzlich ist das Outdoor-Schutzgehäuse mit einem Freiblasvorsatz ausgestattet, der das Schutzfenster kontinuierlich vor Verunreinigungen schützt und die Infrarotkameras somit auch in staubigen und feuchten Umgebungen arbeiten lässt.

www.optris.de

Schnell und hochauflösend

Hitachi Kokusai Electric Europe stellt erstmals in Europa neue 3-CCD-Kameras mit VGA und SXGA-Auflösung, sowie GigE (GigE Vision) oder Mini-Camera-Link-Schnittstelle vor. Die Kameras bieten eine Auflösung von 640 x 480 oder 1.280 x 960 Bildpunkten Auflösung, eine Transfer rate von bis zu 200 Bildern/s, einfachste Handhabung und eine Baugröße von nur 55 x 55 x 89 mm (B x H x T). Als Einsatzgebiete bieten sich alle Bereiche in der Bildverarbeitung an, speziell Applikationen, bei denen es auf größtmögliche Farbreproduzierbarkeit bei schnellstmöglichem Datentransfer zwischen Kamera und Rechner ankommt. Die HV-FXXX Kameraserie umfasst sechs Typen und

Spezifikationen. Weiterhin beinhalten die Kameras dieser Serie zusätzliche Funktionen wie: C-Mount, bis zu 200 Bilder/s RGB 36, Standard und kundenspezifische Trigger-Funktionen, Elektronische Shutter von 1/30s bis 1/100.000s oder variabel, bis zu 8 sec Langzeitintegration, Frame-On-Demand-Funktion, Partial Scan sowie Binning, 6 Color Masking und zweidimensional automatische Shading-Korrektur.

www.hitachi-keu.com



Die derzeit kleinsten Objektive für 2,1 µm Pixel Pitch

Ein neues Highlight von Fujifilm Europe ist die neue HF-12M Objektiv-Serie für Machine Vision, die bestens für Inspektions- und Messaufgaben in Produktionslinien geeignet ist. Alle Objektive der Serie liefern hohe Auflösungen von bis zu 12 Megapixel mit einem Pixel Pitch von 2,1 µm über das gesamte Bild. Dabei halten die HF-12M Objektive die Schärfe gleichmäßig von der Bildmitte bis in die Ecken und gleichen die physikalisch bedingten Schwankungen im Auflösungsvermögen aus, wenn Blende oder Arbeitsabstand geändert werden. Dadurch wird konstant hohe Bildqualität auch in unterschiedlichen Anwendungsfällen und Bildaufnahmesituationen garantiert. Trotz des hohen Auflö-

sungsvermögens überraschen die Objektive mit einer sehr kleinen und leichten Bauform. Mit einem Außendurchmesser von nur 33 mm bietet die neue Serie die derzeit kleinsten Objektive auf dem Markt im Vergleich zu anderen Objektiven mit ähnlichem Auflösungsvermögen. Die Fujinon HF-12M Serie umfasst fünf Modelle mit festen Brennweiten von 8 bis 35 mm. Alle Modelle bieten ein Objektiv-Design mit geringen Verzeichnungswerten und kleinen Arbeitsabständen ab 100 mm. Damit sind sie flexibel und zuverlässig einsetzbar für eine große Anzahl von Anwendungsgebieten. www.fujifilm.eu/fujinon

Vision 2016: Halle 1, Stand H15

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



Falcon - das Original ist rot. (T. 07132 99169-0)
FALCON
 LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung
www.falcon-illumination.de






Neue Luftdüse für Colibri-Gehäuse

Autovimaton bietet verschiedene Lösungen an, um Staub und Schmutz auf der Frontscheibe eines Kameragehäuses zu minimieren. So können die Kameras auch unter ungünstigen Bedingungen eingesetzt werden. Die neue Luftdüse, die Autovimaton jetzt präsentiert, basiert auf dem 30 mm Profil und ist somit optimal auf das Colibri-Gehäuse angepasst. Eine Luftdüse ist die preiswerte Alternative zum Windvor-

hang für leichtere Kontamination durch Staub und Schmutz. Neben den bereits erhältlichen Versionen für Lasergehäuse und die Salamander-/Orca-Serien fügt sich die neue Variante nahtlos in die Produktpalette ein. Somit gibt es nun endlich auch für die kleinste Gehäuseserie eine preisgünstige Alternative, um lästigen Schmutz und Staub mit einem gezielten Luftstoß von der Frontscheibe zu entfernen. www.autovimaton.com

Smart Camera mit Measure-Tool



Bei dem Zwillingskonzept 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 Measure-Tools, welches den Anwender mittels Wizards effizient durch die Inspektionserstellung leitet. Ein unkomplizierter und schneller Einstieg in die industrielle Bildverarbeitung ist somit garantiert. Das Release

1.3 mit dem neuen Measure-Tool versetzt die mvBlueGemini und das mvImpact-CS nun in die Lage, Vermessungen in Inspektionsprogrammen durchzuführen. Wie bei den bestehenden Tools, steht die einfache, schnelle und effiziente Bedienung im Fokus des neuen Tools. Aus diesem Grund ist es auch mit einem Wizard ausgestattet. Dieser hebt alle Linien und Kreise, die er im Referenzbild findet, hervor. Der Anwender wählt anschließend zwei Elemente aus, die er vermessen möchte. Der Wizard erkennt nun automatisch, ob es sich dabei um Radien, Winkel oder Distanzen handelt und gibt den vermessenen Wert aus. Pro Vermessungsschritt können beliebig viele Messungen angelegt werden, die das Tool bei jedem Durchlauf auf das jeweils aktuelle Bild anwendet. Natürlich können hierbei für jede Messung Toleranzen vorgegeben werden, bei welchen ein Prüfobjekt noch als gut oder als schlecht akzeptiert wird.

www.matrix-vision.de

NEW 1" HC-V SERIES VIBRATION & SHOCK RESISTANT

RUGGEDIZED 4 MEGA PIXEL LENSES
8MM TO 50MM FOCAL LENGTH
DESIGNED FOR 5 µM PX



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



StableEDGE™ FILTER DESIGN

SUPERIOR WAVELENGTH CONTROL AT ANY ANGLE



MidOpt StableEDGE™ hybrid filter designs combine absorptive filter glass and interference filter coatings to provide superior out-of-band blocking and >90% peak transmission. Reduce the effects of short shifting while maintaining a stable passband; essential when using short focal length (<12mm) lenses.

MIDOPT
MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

MIDOPT.COM
info@midopt.com
+1-847-359-3550



Sensorische Prüfung kann im Zusammenhang mit Speiseeis zweierlei bedeuten: das sinnliche Erlebnis, nämlich das Knacken beim Biss in die Schokoladenhülle mit anschließendem Geschmackserlebnis, oder die Qualitätsüberprüfung mit Sensorik im Herstellungs- und Verpackungsprozess. Letzteres übernehmen bei hoch automatisierten Verpackungsmaschinen u.a. kamerabasierte Codeleser und Vision-Sensoren.



Mit den Eissorten nimmt auch die Vielfalt der Faltschachteldesigns zu. So gibt es jetzt die neue Magnum-Schachtel mit den runden Ecken und ihrem exklusiven Design als Hingucker.

Eis am Stiel vom laufenden Band

Verifizierung der Produktionsplandaten über Auslesung von QR-Codes

Eis am Stiel ist Geschmackssache. Ob Karamell, Schoko, Erdbeere, Himbeere, Mandel oder vielleicht von jeder Sorte eins oder ein ausgewähltes Sortiment: Unilever trifft den Geschmack der Speiseeisliebhaber. Das Unternehmen hat eigenen Angaben zufolge 2014 weltweit 1 Milliarde Stück Magnum am Stiel umgesetzt. Ein Teil ging als sogenannte Single-Portion, ein Teil in Multipacks auf den Markt.

Bei der Sekundärverpackung in Multipacks spielt die richtige Chargenzuordnung nach Größe, Sorte und Stückzahl eine entscheidende Rolle. Der Eisliebhaber will sich am Ende darauf verlassen, dass er seine Wunschsorte auspackt, diese zügig in der Kühlkette verarbeitet wurde und das aufgedruckte Haltbarkeitsdatum zuverlässig Auskunft über die Frische des Produkts gibt.

Der Hersteller des Speiseeises und Anlagenbetreiber muss sich sicher sein können, dass auf einer Verpackungsmaschine zudem unterschiedliche Kartons mit unterschiedlichen Sortimenten korrekt bestückt und verschlossen werden. Dabei stellen wechselnde Designs der Faltschachteln eine weitere Herausforderung dar.

Formatvielfalt auf einer Maschine

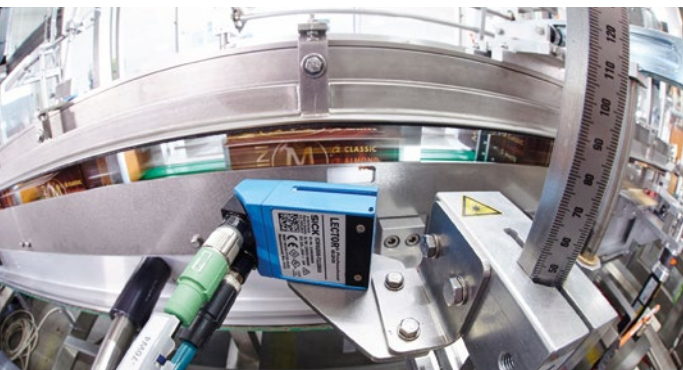
Der Horizontal-Kartonierer HK 4 ist ein Topmodell von Dienst Verpackungstechnik

und automatisiert den Verpackungsprozess von vorgeklebten Faltschachteln bei höchsten Anforderungen an die Formatvielfalt, an kurze Rüstzeiten, Ergonomie und sichere Maschinenverfügbarkeit bei gleichzeitig schonendem Umgang mit den Produkten.

Die Verpackungsmaschine ist modular gebaut. In der 6-Zoll-Variante ist die Maschine klein, kompakt und kann bis zu 300 Faltschachteln pro Minute verarbeiten.

Während das Eis in Faltschachteln verpackt wird, ist keine Tiefkühlung nötig. Der HK 4 ist der Produktionslinie nachgeschaltet und übernimmt die ankommenden Eistüten z. B. für Sechserpackungen der Mini-Varianten von Magnum Weiß, Magnum Mandel und Magnum Classic. Ein kamerabasierter Codeleser Lector620 Professional von Sick liest den QR-Code auf der Faltschachtel ein. Stimmen die Produktionsplandaten damit überein, wird das ankommende Eissortiment per Schieber in die Faltschachtel befördert.

Vorher werden die Laschen der Schachtel auseinander gespreizt, die Produkte eingeschoben und die Laschen anschlie-



Ein kamerabasierter Codeleser Lector620 Professional von Sick liest den QR-Code auf der Faltschachtel ein.

Bend verschlossen. Spätestens wenn die erste Schachtel an dem QR-Code-Leser ist, kann kontrolliert werden, ob die Daten von der Schachtel mit Daten aus der Produktion übereinstimmen. Sobald die Schachtel aufgerichtet wurde, drücken Schikanen die untere Lasche nach oben, nach dem Aufsprühen des Klebers wird die Decklasche angedrückt. Die Schachtel ist geschlossen.

Falls ein QR-Code als falsch gelesen wurde, protokolliert die Maschine die fehlerhafte Erkennung und schleust automatisch die betreffende Faltschachtel aus dem Verpackungsprozess aus, ohne diesen zu unterbrechen. Wenn per QR-Code drei Schachteln als falsch gelesen wurden, stoppt die Maschine, weil die QR-Daten nicht mit den Daten der Produktionssteuerung übereinstimmen. So werden Fehlkonfektionierungen vermieden. Über den QR-Code kann im Prinzip die ganze Wertschöpfungskette überwacht werden. Denn für die Lebensmittelproduktion und -verpackung gelten besonders strenge Qualitätsregeln. Speiseeis gehört zu den empfindlichen Lebensmittelprodukten.

Auf dem HK 4 werden bis zu 180 Magnum-Faltschachteln pro Minute befüllt. Es gibt derzeit sieben verschiedene Schachtelgrößen für die verschiedenen Packschemata. Dabei werden die Eistüten einreihig, zweireihig, zweimal dreireihig, zweimal vierreihig oder zweimal fünfreihig zugeordnet.

Erst am Ende des Umverpackungsprozesses erhalten die Faltschachteln per Laserdruck das Verbrauchsdatum. Der Vision-Sensor verifiziert die Anwesenheit des Datums. Der Multipack ist komplett.

Kamerabasierte Codeleser

Die Sensoren der Produktfamilie Lector62x sind kompakte, kamerabasierte Codeleser, speziell zugeschnitten auf die Anforderungen der Industrie. Sie identifizieren höchst zuverlässig die gängigsten Codearten: in Bewegung oder im Stillstand, sogar bei schlechtester Codequalität. Die sehr kompakte Bauform gewährleistet einen flexiblen Einbau selbst bei wenig Platz.

Das kompakte und robuste Metallgehäuse in Schutzart IP 65 – optional IP 67 – ist um bis zu zwei Drittel kleiner als bei den meisten industriellen 2D-Codelesern. Gehäusenuten und Nutzensteine mit variablen Lochabständen sowie die drehbare M12-Steckereinheit gewährleisten jederzeit eine sichere und schnelle Montage. Vielseitig sind auch die Möglichkeiten für eine einfache und offene Integration von Codelesern in ihre jeweilige IT-Umgebung. Ethernet TCP/IP, FTP, EtherNet/IP, Profinet, CANopen, serielle Schnittstelle, digitale E/As – bei der Produktfamilie Lector62x sind alle relevanten Datenschnittstellen in das jeweilige Gerät integriert. Hinzu kommt eine ebenfalls in alle Geräte integrierte USB-Schnittstelle, die umfangreiche Service- und Diagnosefunktionalitäten ermöglicht.



Für Bildverarbeitungsapplikationen ist der Vision-Sensor Inspector eine intelligente Lösung in nur einem Gerät.

Intelligente Bildverarbeitungslösung im Sensorpaket

Für Bildverarbeitungsapplikationen ist der Vision-Sensor Inspector eine intelligente Lösung in nur einem Gerät. Und das unabhängig von der Aufgabenstellung: Verifizierung von Qualität und Vollständigkeit, Erkennung der Teileposition oder Messanwendungen. Das robuste IP-67-Metallgehäuse ist an den Industrieinsatz angepasst und durch die intelligente Bildverarbeitung ist der Vision-Sensor perfekt für Applikationen mit hoher Geschwindigkeit geeignet. Die variablen Befestigungsmöglichkeiten sind für eine einfache Anpassung an die optischen Anforderungen des jeweiligen Einsatzbereichs beim Kunden konzipiert. Das gewährleistet eine hervorragende Inspektion, selbst bei schwierig zu erkennenden Objekten wie stark reflektierenden Teilen und mehrfarbigen Aufklebern. Die gesamte Produktfamilie bietet durch zahlreiche Schnittstellen umfassende Unterstützung bei Steuerung, Kontrolle und Datensammlung.

Jährlich kommt eine Vielzahl an neuen Speiseeissorten auf den Markt. Mit den Eissorten nimmt auch die Vielfalt der Faltschachteldesigns zu. So gibt es jetzt die neue Magnum-Schachtel mit den runden Ecken und ihrem exklusiven Design als Hingucker, denn auch das Auge isst ja bekanntlich mit.

Der Horizontal-Kartonierer HK 4 sorgt für fehlerfreie Konfektionierung unterschiedlicher Eistütenchargen und -sortierungen in vielfältigen Faltschachteldesigns. Der sensorischen Überprüfung am Ende der Wertschöpfungskette, nämlich auf der Zunge des Eisliebhabers, steht nichts mehr im Wege. Über Geschmack lässt sich bekanntlich nicht streiten. Über den falschen schon ...

Autoren

Andreas Zimmermann, Key Account Manager
Consumer Goods, Sick Vertriebs-GmbH, Düsseldorf

Patrick Braun, Product Manager
Image-based Code Readers Sick AG, Reute

Kontakt

Sick Vertriebs-GmbH, Düsseldorf
kundenservice@sick.de
www.sick.com



Technologie in Höchstform

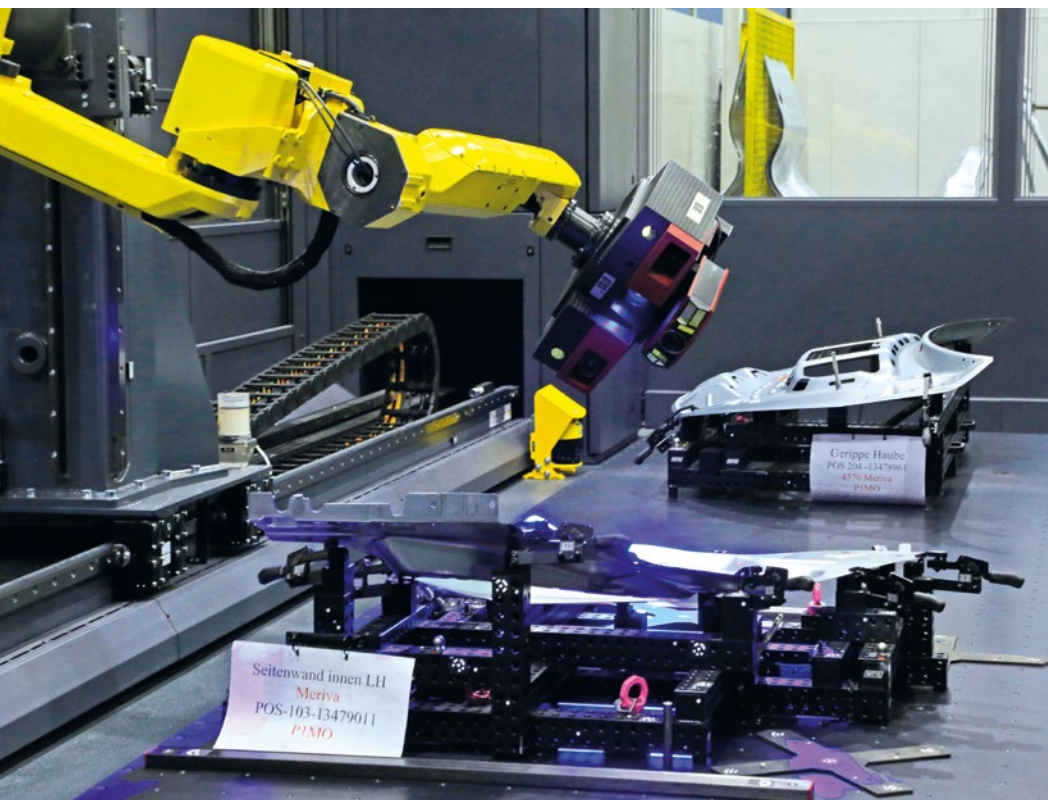
SmartScope™ Video- und Multisensor Messtechnik



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



Eine Seitenwand des Opel Meriva wird in der optischen 3D-Koordinatenmessmaschine geprüft.



Im Virtuellen Messraum wird die 3D-Koordinatenmessmaschine inklusive Bauteile und Kinematik simuliert.

Automatisierte Qualitätssicherung bei Opel

Standardisierte optische 3D-Koordinatenmessmaschinen für große Bauteile

Die Blechbauteile aller neuen Opel Modelle werden im Anlauf und in der Produktion geprüft. Hierfür setzen die Opel Presswerke auf neue automatisierte optische 3D-Koordinatenmessmaschinen für große Bauteile. Bei diesen Maschinen stehen insbesondere schnelle Messung, einfache Bedienbarkeit und die zentrale Programmierbarkeit im Vordergrund.

Opel verbindet am Standort Rüsselsheim Historie und moderne Produktion: Bereits 1862 wurde dort die erste Nähmaschine von Adam Opel hergestellt, seit 1899 die ersten Automobile. Heute fertigen die Opelner dort den Insignia und den Zafira, beide in

einem standardisierten Produktionssystem. Die Durchführung eines standardisierten Qualitätsprozesses für die Karosseriequalität bei Neuentwicklungen und Facelifts, von einzelnen Blechbauteilen über Schweißzusammenbauten bis zu Seitenwänden und Rohkarosserien, liegt im Verantwortungsbereich der Zentralen Qualitätssicherung (ZQS). Diese Abteilung ist auch für die Einführung neuer Karosseriemesstechnik zuständig.

Als internationaler Automobilhersteller produziert Opel europaweit in 10 Werken und betreibt dafür vier Entwicklungs- und Testzentren. Bereits zu Beginn der 2000er-Jahre führten erhöhte Anforderungen, u.a. eine größere Anzahl zu prüfender Merkmale, dazu, Technologien einzuführen, die zu einer Beschleunigung der messtechnischen Prozesse führen sollten. Im Zuge dessen führte der Automobilbauer sukzessive die automatisierte optische Messtechnik zur Geometrie- und Formerfassung von Fahrzeugteilen und -Komponenten ein.

Neue Technologien als Teil der Unternehmenskultur

Die strategische Ausrichtung auf vollflächige und berührungslose optische Messtechnik ist für Opel inzwischen einer der wesentlichen Bausteine der Qualitätssicherung im Karosseriebau. Nachdem verschiedene Systeme verglichen und bewertet wurden, entschieden sich die für Qualitätssicherung und Messtechnik Verantwortlichen schließlich für 3D-Koordinatenmesssysteme des Braunschweiger Messtechnikunternehmens GOM. Diese Systeme erfüllten die geforderten, spezifischen Anforderungen im Hinblick auf Präzision, Zeit- und Kostenersparnis und vor allem einfache Bedienbarkeit.

Qualitätssicherung für große Bauteile

Die neu entwickelte automatisierte 3D-Koordinatenmessmaschine Atos Scanbox 7260 steht seit Herbst 2015 in der Presswerkzeugproduktion (PWP) der Zentralwerkstätten in Rüsselsheim. An ihrem Einsatzort prüft die



Atos Scanbox 7260 – optische 3D-Koordinatenmessmaschine für große Bauteile



Über eine vereinfachte Benutzeroberfläche kann der komplette Messablauf vom Produktionspersonal gesteuert werden.

Koordinatenmessmaschine fertigungsnah die Geometrie und Form von Blechbauteilen bis zu einer Größe von Fahrzeugseitenwänden. Anhand der Messergebnisse werden dann die erforderlichen Werkzeugoptimierungen veranlasst. Im Gegensatz zu der bisher eingesetzten taktilen 3D-Koordinatenmesstechnik mit zeitaufwändiger Programmierung wird das Messprogramm mit der GOM Software fast automatisch und sehr schnell erstellt.

Mit der neuen Anlage konnte der Messablauf um mehr als 80 % beschleunigt und der Programmieraufwand von einer Woche bei der taktilen Messmaschine auf einen halben Tag mit der automatisierten 3D-Koordinatenmessmaschine reduziert werden.

Auto Teaching reduziert den Programmieraufwand

Das Auto Teaching sorgt für eine deutliche Reduzierung des Programmieraufwands. Das neue Software-Feature als Teil des Virtuellen Messraums (VMR) vereinfacht die Programmierung des automatisierten Messablaufs. Hauptfunktion ist die automatisierte Pfaderzeugung: Einzelne Messequenzen, die der Sensor für einen kompletten Messablauf durchführt, generiert die Software ohne manuelle Interaktion. Passende Sensorpositionen für jedes zu prüfende Merkmal werden anhand der Inspektionspunkte auf dem CAD berechnet. Das führt zu einem optimierten und effizienten Bewegungsablauf des Roboters inklusive der optimalen Reihenfolge und Anzahl der benötigten Einzel-Scans. Außerdem integriert die 3D-Koordinatenmessmaschine die komplette Messaufgabe in die Berechnung. Sie plant selbstständig geeignete Zwischenschritte ein, falls ein Kollisionsrisiko des Roboters z. B. mit der Einhausung oder dem zu vermessenden Bauteil besteht.

Das Auto Teaching verkürzt somit den kompletten Messablauf und erhöht die Pro-

zessicherheit und -zuverlässigkeit, indem es durch die automatisierte Roboterprogrammierung Benutzereinflüsse reduziert.

Optische Messtechnik ersetzt taktile Methode

Die Einführung der Atos Scanbox 7260 ist der nächste Schritt in der Neuausrichtung der Messtechnik von Opel. Bereits 2003 schaffte der Automobilhersteller für die vollflächige optische 3D-Koordinatenmessung das erste mobile Messsystem von GOM an. Vorhandene Messpläne werden in die Software des Systems eingelesen und bearbeitet. Die Ergebnisse gelangen automatisch über eine Schnittstelle in das Opel-eigene Qualitätssicherungssystem. Mittlerweile sind 27 mobile und automatisierte optische 3D-Koordinatenmessmaschinen des Braunschweiger Messtechnikspezialisten bei Opel europaweit im Einsatz.

Um die Prozesse noch zeit- und kosteneffizienter sowie flexibler zu gestalten, sollte auch die optische Messung automatisiert werden. Die erste automatisierte Projektmesszelle mit einem integrierten Atos Triple Scan wurde 2011 in der ZQS Rüsselsheim eingeführt und in Folge als Standard-Messzelle für Anbauteile (Haube, Türen, Heckklappe) in alle europäischen Opel Rohkarosseriewerke ausgerollt. Der Aufwand, insbesondere für das Projektmanagement und den Support, war für die zentrale Qualitätssicherung verhältnismäßig groß. Die Zentrale Qualitätssicherung von Opel übernahm die komplette Projektsteuerung bis hin zum Anlagenbau. Jede Absprache zwischen dem Karosseriewerk, dem Anlagenbauer und dem Braunschweiger Messgerätehersteller lief über die ZQS. Auch die Sicherstellung der Anforderungen für die Arbeitssicherheit lag in der Verantwortung des Teams. Support, Schulungen und Offline Programmierung gehörten ebenfalls zu dessen Aufgabenbereich. Damit wuchs bei Opel der Bedarf nach einer

standardisierten Lösung für automatisierte 3D-Koordinatenmesstechnik. Besonders wichtig ist Opel, dass für Konzeption, Aufbau, Schulung und Support nur ein einziger Ansprechpartner für alle Belange zur Verfügung steht. Selbst die ansonsten aufwendige Sicherheitsabnahme wird durch den standardisierten Aufbau der Atos Scanbox deutlich erleichtert.

Automatisierte Inspektion an mehreren Standorten

Das europaweite Rollout der Atos Scanbox 7260 ist für 2016 vorgesehen. Bis Mitte 2017 werden die vier Presswerke in Saragossa, Gleiwitz, Rüsselsheim und Ellesmere Port die Qualität großer Blechbauteile mit der 3D-Koordinatenmessmaschine prüfen. Auch wenn die automatisierten optischen Systeme an verschiedenen Standorten eingesetzt werden, kann Opel sein Qualitätsmanagement zentral von Rüsselsheim aus steuern. Denn die standardisierten Mess- und Inspektionsprozesse werden zentral programmiert und in den virtuellen Messraum der jeweiligen Koordinatenmessmaschine eingespielt. So ist die Anwendung an unterschiedlichen Standorten zugleich gewährleistet und die gesamte Qualitätsprüfung wird nachvollziehbar und rückverfolgbar.


Autorin

Stephanie Adolf, Manager Sales Operations

Kontakt

GOM mbH, Braunschweig
Tel.: +49 531 390 290
info@gom.com
www.gom.com

Weitere Informationen

 English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/automation/automated-quality-control-opel>



Produkte



Die fertige Fabrik simulieren

Mit der neuen Software für die Fabriksimulation Visual Components Essentials von Visual Components soll die Planung von Produktionslinien einfacher werden. Gedacht ist sie für Maschinenbauer, Systemintegratoren, Roboterhersteller, und für Vertrieb und Marketing von Produktionsanlagen. In Visual Components Essentials greifen Unternehmen auf vorhandene 2D- oder 3D-CAD-Daten und auf eine umfangreiche Bibliothek von Fabrikkomponenten und Robotern zurück, um Fertigungsstraßen zu planen und zu simulieren.

Der Vertrieb kann das Layout von Produktionslinien selbst mit Drag-and-Drop entwerfen, ohne dass dafür technisches Detailwissen notwendig ist, da die Logik bereits in den einzelnen Komponenten enthalten ist. Mit Hilfe der flexiblen und offenen Simulationsplattform von Visual Components, die Robotik und Materialfluss vereint, können Unternehmen effizientere Produktionslinien entwerfen.

In der neuen Version der Software wurden einige wichtige Arbeitsabläufe komplett überarbeitet, um eine schnellere und effizientere Simulation zu gewährleisten. Auch wurden zahlreiche Funktionen der Benutzeroberfläche verbessert.

Neue grafische Funktionen machen die Visualisierungen noch anschaulicher und direkt für das Marketing verwendbar. Dank eines verbesserten physikalischen Modells sind die Bewegungen von Kabeln, Förderbändern oder anderen Objekten noch realistischer geworden. Stücklisten können exportiert und Zeichnungen in gängigen Formaten wie DWG, DXF und PDF direkt aus dem 3D-Fabrikmodell erstellt werden.

www.visualcomponents.com

Neue Version der Produktverfolgungssoftware vorgestellt

Laetus hat eine neue Version seiner Softwarelösung für Serialisierung, Aggregation und Produktverfolgung vorgestellt. S-TTS 2.6.0 erfüllt alle Anforderungen internationaler Bestimmungen in Bezug auf Produktnachverfolgbarkeit und bietet durch seine Modularität und mehrstufige Systemarchitektur eine hohe Flexibilität und langfristige Investitionssicherheit. Die Aktualisierung verbessert die Produktivität und Benutzerführung und trägt damit dazu bei, Prozesse zu strukturieren und die Produktsicherheit zu erhöhen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Secure Track & Trace Solutions ist die große Bandbreite von Pack Handling Systemen und Manual Packaging Stations, mit der sich alle unterschiedlichen Anforderungen der Pharmaindustrie abdecken lassen. In diesem Jahr zeigt Laetus die MV-70 TL für die Serialisierung inklusive Öffnungsschutz von Faltschach-



ten in der Verpackungslinie sowie die CS-115 für die manuelle Aggregation von Lagen in Kartons. www.laetus.com

Identifikationslösung für die Gepäckabfertigung an Flughäfen



Cognex präsentiert eine Identifikationslösung für die Gepäckabfertigung an Flughäfen (ABH-ID): das bildbasierte, automatische Tag Reader System (ATR), das die Einschränkungen der derzeitigen laserbasierten Gepäck-ID-Systeme überwinden soll. Die neue Lösung von Cognex arbeitet gemäß des Beschlusses 753

der International Air Transport Association, der im Juni 2018 in Kraft tritt. Darin wird verlangt, dass die Gepäckfassung und -abfertigung an drei Stellen des Gepäckwegs nachgewiesen wird: Beladung, Transfer und Ankunft. Bei jedem Handlingvorgang eines Gepäckstücks können die Qualität und Lesbarkeit des Gepäcketiketts durch Verschmieren, Verkratzen oder Witterungseinflüsse beeinträchtigt werden. Die ABH-ID Lösung besitzt die Fähigkeit, beschädigte Etiketten schnell und genau zu lesen. Weniger Lesefehler bedeuten, dass weniger Gepäckstücke ihren Flug nicht erreichen; dadurch werden die Effizienz des gesamten Gepäckabfertigungssystems gesteigert, manuelle Lesevorgänge verringert und die Kundenzufriedenheit verbessert. www.cognex.com

Barcode-Leser mit neuen Funktionen

Microscan hat WebLink 1.1 veröffentlicht, die neueste Version der weltweit ersten webbasierten Setup- und Benutzeroberfläche für Barcode-Leser. Die Software unterstützt mehrere neue Funktionserweiterungen der unternehmenseigenen Microhawk Barcode-Leser-Plattform.

Das WebLink-Update sorgt für eine sehr viel größere Flexibilität von Microhawk. So werden die Anforderungen von Kunden beim Lesen von Barcodes zur Produktidentifikation, Nachverfolgung, Nachverfolgbarkeit und Steuerung noch besser erfüllt. Dies betrifft Branchen wie die klinische Messtechnik, die Verpackungsindustrie oder die Elektronikfertigung. WebLink 1.1 unterstützt darüber hinaus die vollkommen neue, integrierte Flüssiglinsen-Autofokus-Hardwareoption, die für die Barcode-Imager Microhawk ID-30 und ID-40 zur Verfügung steht. Über die intuitive WebLink-Oberfläche können Anwender mit der Autofokus-



Schaltfläche zwischen aktivem Autofokus und fester Brennweite umschalten. Bei ausgewählter Autofokus-Option suchen Lesegeräte fortlaufend im Sichtfeld nach Symbolen. Bei festgelegter Brennweite kann mit der Fokuspunkt-Funktion oder spezifischen Zoll- oder Millimeterangaben gearbeitet werden.

www.microscan.com



Lichtleiter-Verstärker für Detektionsaufgaben

Mit einem gut ablesbaren Dual-Display für Soll- und Istwert, Teach-In und intuitiver Tastenbedienung erfüllt der Lichtleiter-Verstärker OLK 71 von Di-soric alle Voraussetzungen für eine rasche Inbetriebnahme. Neben dem großen Erfassungsbereich und kurzen Ansprechzeiten von minimal 0,25 ms überzeugt das ausgewogene Preis-/Leistungsverhältnis. In Kombination mit einem modularen Lichtleiter- und Zubehörprogramm kommt der leistungsstarke Verstärker bevorzugt dort zum Einsatz, wo beengte Platzverhältnisse vorherrschen oder die Umgebungsbedingungen klassische optische Sensorik ausschließen.

Wo der Bauraum begrenzt ist, finden Lichtleiter-Verstärker in Verbindung mit Kunststoff-Lichtleitern ihr Einsatzfeld. Beispielsweise bei der Lageerkennung, Zuführ- und Qualitätskontrolle in der Montage-, Handhabungs- und Verpackungstechnik. Der Lichtleiter-Verstärker OLK 71 ist ein einfach bedienbares, universelles Gerät. Es zeichnet sich durch Teach-In und SollwertEinstellung mit Plus- und Minus-Tasten ähnlich einer Poti-Bedienung aus. Zwei übersichtliche Anzeigen für Soll- und Ist-Wert ermöglichen eine schnelle Diagnose. Der Lichtleiter-Verstärker OLK 71 ist als Stecker- oder Kabelvariante lieferbar. Mit dem kompakten Gerät lassen sich tastende Lichtleiterlösungen bei der Lage- und Positionskontrolle mit Tastweiten bis zu 250 mm umsetzen. Optionale Vorsatzoptiken fokussieren bei Tastköpfen mit Gewinde den divergenten Lichtstrahl. www.di-soric.com

Laserscanner für einen geringen Leseabstand

Datalogic will auf den nächsten Messen einige neue Produkte vorstellen. Dazu zählen auch die Barcodescanner DS2100N und DS2400N der 2K-Serie, die mit ihren zahlreichen Anschlussmöglichkeiten und kompakten Abmessungen flexibel und wirtschaftlich sein sollen. Sie wurden speziell für Anwendungen im Bereich automatischer Warenlager und Produktion entwickelt, bei denen mehrere Lesegeräte benötigt werden. In Zusammenarbeit mit Mitsubishi hat Datalogic zudem eine Roboterlösung zur Markierung, Lesung und Prüfung von Teilen und Produkten entwickelt. Der Datalogic MX-U Bildverarbeitungsprozessor, der Datalogic 2D Imager Matrix 300N und der Arex Faserlaser sorgen für das einfache Zusammenspiel von Bildverarbeitung, Identifikation und Lasermarkierung. Der auf Android-basierte PDA DL-Axist ist ein robustes, industrietaugliches

Gerät mit einem brillanten 5" Full Touch HD Display und einem leistungsstarken 2D-Imager. Die Datalogic SoftSpot Technologie ermöglicht das Scannen mittels eines frei auf dem Touchscreen platzierbaren Buttons. Der DL Axist ist aufgrund seiner Robustheit – Schutzklasse IP67 und Fallschutz bis zu 1,8 m Höhe – sowohl für den Einsatz in industrieller Umgebung als auch im Außenbereich geeignet. www.datalogic.com



Steuerungssoftware mit neuem Update



Owisoft von Owis ist eine Software, um Steuerungen zu konfigurieren und zu betreiben. Seit Mitte Juni ist ein Update mit neuen Funktionen erhältlich, die insbesondere darauf ausgerichtet sind, kundenspezifisches Arbeiten weiter zu optimieren. Mit Hilfe der Software und einer Steuerung vom Typ PS 10, PS 30, PS 35 und PS 90 lassen sich die verschiedensten Positionieraufgaben komfortabel und zuverlässig bewältigen. Die Software kann bis zu 12 Achsen verwalten und asynchron ansprechen.

Mit der aktuellen Version V2.9 bieten sich zusätzliche Möglichkeiten in Bezug auf die Verwaltung der Datensätze. Ab sofort kann die Datenbank unabhängig von der Software aktualisiert werden. Somit ist eine zeitnahe Ergänzung der Parameter für neue Owis Produkte gewährleistet.

Kundenspezifische Daten werden in einer separaten Datenbank geführt und können beliebig geändert und ergänzt werden. Bei einem erneuten Update bleiben die Parameter hier unverändert erhalten. Eine weitere nutzerfreundliche Neuerung betrifft die Konfiguration der Achsenparameter: Für zeitsparendes Arbeiten können die Einstellungen alternativ über eine owd-Textdatei geladen werden. www.owis.eu



ALLES IM BLICK

OBJEKTIVE UND FILTER

- großes Portfolio
- präzise
- langlebig und zuverlässig
- in rauer Umgebung
- Sonderanfertigung möglich



Schneider
KREUZNACH

www.schneiderkreuznach.com

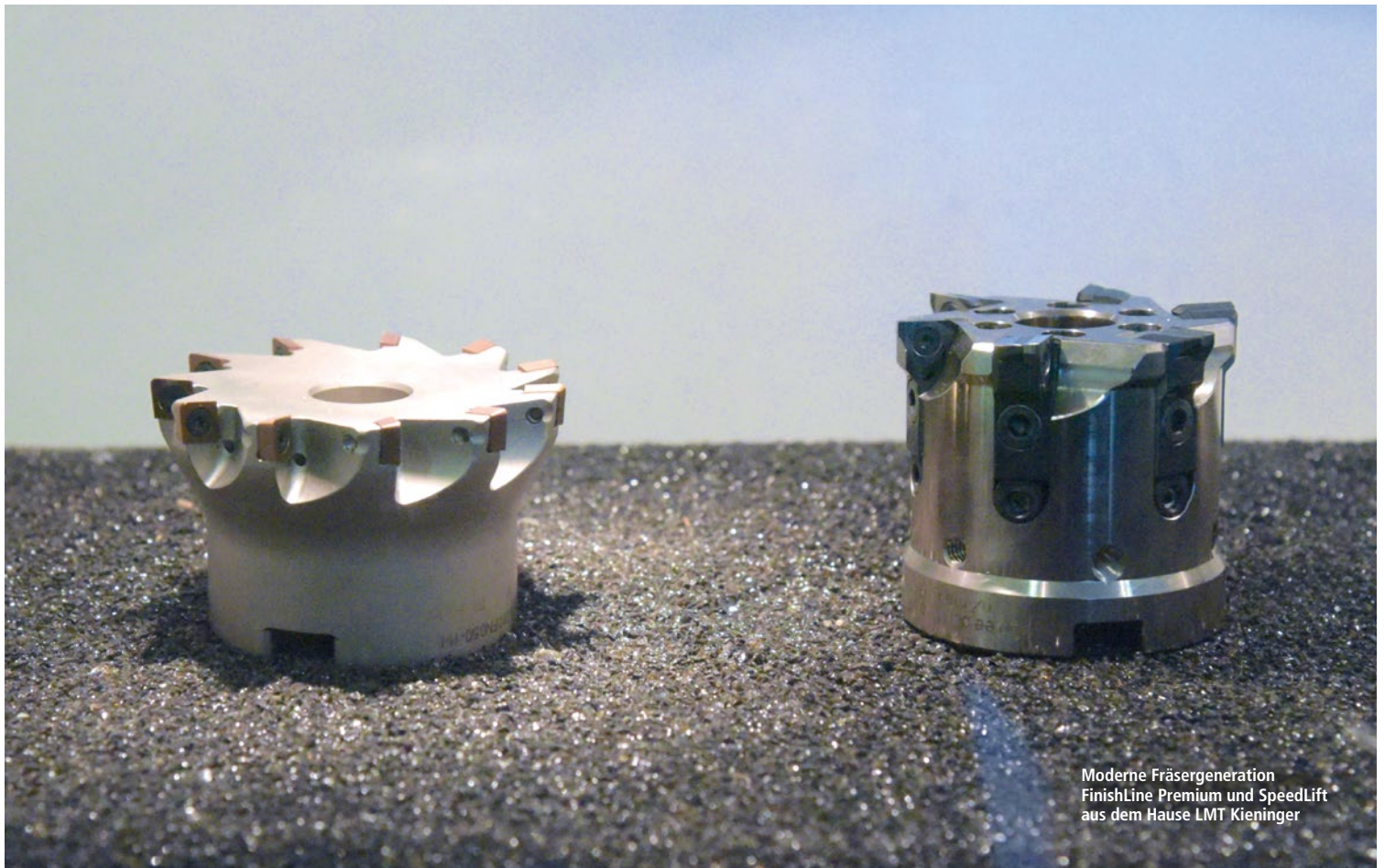


inspect vor Ort ...
... bei LMT Kieninger in Lahr

Maximale Präzision bei großer Produktvielfalt

Moderne Messtechnik in der Produktion von Sonderwerkzeugen

Zerspanende Spezialwerkzeuge müssen präzise Arbeit leisten und ihrerseits mit höchster Genauigkeit gefertigt werden. Die Qualitätsprüfung muss aufgrund einer theoretisch fast unbegrenzten Variantenvielfalt der Produkte und der kleinen Losgrößen bis zur Stückzahl eins ganz besonderen Anforderungen gerecht werden. Der Einsatz moderner multisensorischer Messtechnik ist hier unverzichtbar.



Moderne Fräsergeneration
FinishLine Premium und SpeedLift
aus dem Hause LMT Kieninger

Wer auf dem Weg nach Süden Karlsruhe hinter sich lässt und auf der Autobahn A5 durchs Rheintal weiter in Richtung Freiburg fährt, wird leicht von einer unterschwelligen Urlaubsstimmung ergriffen. Aber der Westrand des Schwarzwaldes ist nicht nur Teil einer Urlaubsregion, sondern auch ein Standort für Technologieunternehmen. Eines dieser Unternehmen ist LMT Kieninger in Lahr.

Das auf die Herstellung von zerspanenden und abtragenden Sonderwerkzeugsystemen spezialisierte Unternehmen wurde 1960 in Lahr von Walter Kieninger gegründet und gehört heute zur LMT Tools Gruppe. Zu dieser Unternehmensgruppe zählen neben LMT Kieninger in Lahr noch LMT Fette in Schwarzenbek bei Hamburg, LMT Belin in Frankreich und LMT Onsrud in den USA.

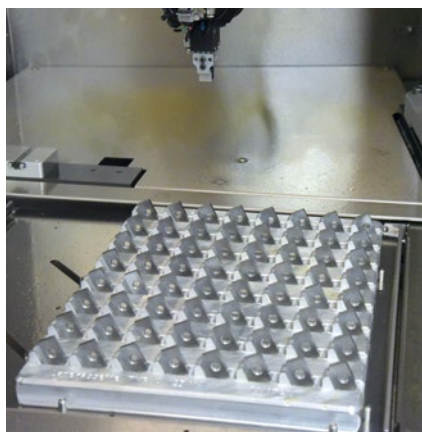
Im baden-württembergischen Lahr produzieren etwa 200 Mitarbeiter Sonderwerkzeugsysteme und Werkzeuge für den Gesenk und Formenbau, hauptsächlich für Kunden aus der Automobilindustrie. Das Produktspektrum reicht von Hartmetallwendeplatten, Verzahnungsplatten oder Iso-Platten bis zu komplexen, mit Wendeplatten bestückten Werkzeugsystemen zur Bearbeitung unterschiedlichster Bauteile. Des Weiteren zählen CBN- und PKD-Werkzeuge (CBN: Polykristallines kubisches Bornitrid; PKD: Polykristalliner Diamant) zum Produktspektrum von LMT Kieninger. Damit wird nur ein Teil der in der Industrie verwendeten Werkzeugarten von Kieninger abgedeckt. Zusammen mit den Produkten der anderen Unternehmen der LMT-Gruppe bietet jedoch deren übergeordnete Vertriebsorganisation ihren Industriekunden nahezu das gesamte Werkzeugportfolio an.

Spezialwerkzeuge für die Industrie

Zu den Kunden von LMT Kieninger zählen zum einen Werkzeugmaschinenhersteller, für die das Unternehmen die Erstausrüstung mit Werkzeugen liefert, und zum anderen die Nutzer von Werkzeugmaschinen, die bei LMT Kieninger die individuell benötigten Spezialwerkzeuge bestellen. Setzt beispielsweise ein Automobilhersteller Bearbeitungsmaschinen ein, um auf diesen Maschinen spezielle Bauteile zu fertigen, liefert das Unternehmen aus Lahr die Erstausrüstung für diese Maschinen an den Werkzeugmaschinenhersteller. Die weiteren Lieferungen von Spezialwerkzeugen gehen später direkt an den Endkunden, also den Automobilhersteller.

Am Standort in Lahr werden in jeder der drei Produktionshallen, die mittlerweile im Zuge des Unternehmenswachstums am Standort entstanden sind, Produkte eines bestimmten Produktbereichs produziert.

In einer Halle werden Hartmetall-Wendeplatten gefertigt. Hier werden aus speziell vordimensionierten gesinterten Hartmetallrohlingen verschiedene Geometrien geschlif-



Bei LMT Kieninger werden auf automatisierten Anlagen Hartmetall-Wendeplatten mit höchster Präzision gefertigt.

fen. Die Produktion in dieser Halle ist auf Kleinserien eingestellt mit Losgrößen von 10 Stück bis zu etwa 1.000 Stück.

In einer zweiten Halle werden aus Stahl-Grundkörpern und Schneidmaterialien wie PKD und CBN, Schneidwerkzeuge in spezifischen Geometrien produziert. Die PKD-Werkzeuge werden überwiegend für die Zerspanung von Aluminium, die CBN-Werkzeuge für die Stahlzerspannung verwendet. In der dritten Halle werden die Grund- oder Trägerkörper aus Stahl gefertigt.

Die Zahl der Produktvarianten, die das Werk in Lahr verlassen, ist enorm hoch und schwer zu beziffern, da in zwei der drei Hallen hauptsächlich eine kundenspezifische Einzelteilfertigung erfolgt. Typische Losgrößen liegen hier bei ein bis fünf Stück. Die bearbeiteten Produktdimensionen reichen dabei vom Meter bis in den Millimeterbereich.

„Wir haben es mit einer sehr hohen Produktkomplexität und Variantenvielzahl zu tun“, betont Mario Grothe, Abteilungsleiter des Prozess- und Qualitätssicherung bei LMT Kieninger, „denn fast jeder Kunde, der uns kontaktiert, hat spezifische Anforderungen für die Bearbeitungen seines Bauteils. Daher ist die im Laufe eines Jahres gefertigte Anzahl an Produktvarianten kaum abzuschätzen.“

Qualitätsprüfung auf hohem Niveau

Komplexe, hoch präzise gefertigte Produkte benötigen auch komplexe und hochpräzise Qualitätsprüfverfahren. Denn nur so können die Produkte in der geforderten Qualität an die Kunden geliefert werden. Es wundert daher nicht, dass der Qualitätsprüfung bei LMT Kieninger eine zentrale Rolle zukommt.

Besonders die sogenannten Monoblockwerkzeuge werden einer sehr genauen Prüfung unterzogen. Es sind Werkzeuge, die als komplette Systemeinheit eingesetzt werden. Teilweise werden mit einem Werkzeug verschiedene Durchmesser bearbeitet, die alle exakt passgenau zueinander sein müssen. Beispielsweise eine Bohrung mit einer weiteren abgesetzten Bohrung und noch einer

zusätzlichen Phase. Die Qualitätsprüfung ist hier besonders anspruchsvoll, und die für solche Werkzeugsysteme geltenden Qualitätstoleranzen liegen im Mikrometerbereich und müssen gegenüber den Kunden garantiert werden.

Auch die Wendeschneidplatten, die als Komponenten in einen Fräser eingebaut und bei Verschleiß ausgetauscht werden, werden mit hoher Genauigkeit hergestellt und entsprechend geprüft. Ihre Geometrie hängt dabei immer vom durchzuführenden Fräsprozess ab, also letztendlich von dem später auf der Fräsmaschine des Kunden zu bearbeitenden Produkt.

In letzter Konsequenz heißt das: Bei LMT Kieninger durchlaufen alle Produkte

„Wir haben es mit einer sehr hohen Produktkomplexität und Variantenvielzahl zu tun, denn fast jeder Kunde, der uns kontaktiert, hat spezifische Anforderungen für die Bearbeitungen seines Bauteils.“

die Qualitätssicherung. Und das nicht nur einmal. Bereits der Wareneingang wird geprüft und während der Produktion gibt es Zwischenkontrollen, wobei für unterschiedliche Produkte unterschiedliche Prüfintervalle gelten. Bei einigen Produkten werden Einzelteile auch direkt an der Maschine gemessen. Aber jedes Produkt durchläuft während des Produktionsprozesses mindestens einmal die Qualitätssicherung, spätestens bei einer abschließenden Endkontrolle.

Dabei werden die Produkte nicht immer nur von den Mitarbeitern der Qualitätssicherung geprüft. Und das ist bei LMT Kieninger ein wichtiger Punkt: Der Werker muss in der Lage sein, einzelne Schritte der Qualitätsprüfung eigenständig, ohne Zutun von Experten, auszuführen. Und dies hat großen Einfluss auf die Auswahl der verwendeten Messsysteme.

Besondere Ansprüche an die Messtechnik

Im Zuge einer Ersatzbeschaffung und Erweiterung der Messmöglichkeiten der Qualitätsprüfung in Lahr war es eine Vorgabe, dass neben den Experten der Qualitätssicherung auch die Produktionsmitarbeiter das Messsystem nutzen können. Auch sollten Maschinenstillstände vermieden und die Fertigung effizienter werden.

Im Idealfall sollte der Bediener der Messmaschine, der mit dem Produkt von der Produktionsmaschine kommt, nur auf ein

Fortsetzung auf S. 48



Mit dem kompakten Multisensor-Mess-System OGP Smartscope Vantage 300 wurde in der Qualitätssicherung bei LMT Kieninger ein moderner und flexibler Messplatz eingerichtet. Hier werden u.a. Hartmetall-Wendeplatten während der Produktion und in der Endkontrolle gemessen.

Start-Ikon klicken, um ein Programm zur automatischen Messung auszuführen. Dann sollte er die Werte so präsentiert bekommen, dass er genau erkennt, was er an der Produktionsmaschine noch optimieren muss, um den geforderten Qualitätsstandard für sein Produkt zu erreichen.

In der Wendeplattenfertigung kann es zudem vorkommen, dass ein Mitarbeiter zunächst ein bestimmtes Element des Produktes schleift und das Teil dann auf der nächsten Maschine von einem anderen Mitarbeiter fertig bearbeitet wird. Für diesen Fall sollte das Messsystem so flexibel sein, dass es zunächst den zuerst bearbeiteten Teilbereich misst und später in einem zweiten Durchlauf die Messung des Teils vervollständigt und abschließt.

Das alles stellte besondere Anforderungen an die Messmaschine. Sie musste sich in besonders hohem Maße an die Gegebenheiten und Aufgaben in der Produktion anpassen lassen. Weiter wesentliche Anforderungen waren die Übersichtlichkeit für den Bediener und Anwenderfreundlichkeit.

Nach einer auf diesen Vorüberlegungen basierenden Evaluierung entschieden sich die Qualitätsexperten bei LMT Kieninger schließlich für die Beschaffung eines modernen Multisensor-Mess-Systems des Herstellers OGP.

„Mit dem OGP Smartscope Vantage 300 haben wir ein flexibles Multisensor-Mess-System“, erklärt Mario Grothe. „Zusätzlich vereint es drei Messverfahren in sich: Das

Durchlichtverfahren mit telezentrischer Zoomoptik, das Laserverfahren und das taktile Verfahren. Wir hätten auch eine separate Durchlichtmaschine, eine separate taktile Maschine und noch einen separaten Laserscanner kaufen können, haben aber die kompakte Multisensorvariante für uns als Vorteil bewertet, da sie die von uns verwendeten Messverfahren gut abdeckt.“

Letztendlich fiel damit die Wahl auf ein fertiges kompaktes System, das die Qualitätsprüfer noch selbst an die eigenen Bedürfnisse anpassen konnten. Den Experten bei LMT Kieninger war es wichtig, diese Anpassungen in den eigenen Händen zu behalten, um die intern vorhandenen Erfahrungen mit den Produktions- und Prüfabläufen in die Messprogramme einfließen zu lassen. Denn bei einer extrem hohen Produktvielfalt und immer wieder neu hinzukommenden Varianten kommt es öfter vor, dass an einem Tag für mehrere neue Produktvarianten Modifikationen an den Messroutinen durchgeführt werden müssen. Bei der Vantage 300, die vier Softwaremodule nutzt, war es möglich, auf die einzelnen Module zuzugreifen, um diese Anpassungen durchzuführen.

Mit der Unterstützung der Experten von OGP wurden im Zuge der Implementierung die unternehmensspezifischen Anforderungen umgesetzt. Und mit dem Softwarepaket Smartmenu konnte auch die geforderte Bedienerfreundlichkeit der Messabläufe zuverlässig realisiert werden.

„Es macht schließlich keinen Sinn, unseren Kunden Produkte anzubieten, die wir nicht exakt messen können.“

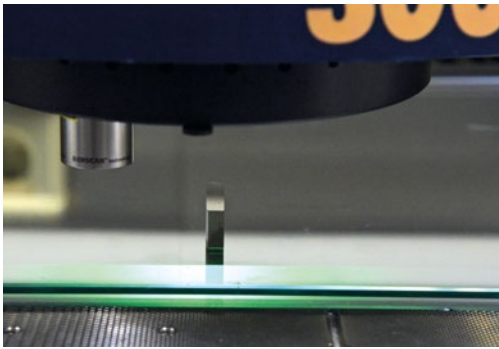
Qualitätssicherung in der Produktion

Mittlerweile erbringt das Multisensor-Mess-System in der täglichen Routine, z. B. bei der Produktion der Hartmetallwendeplatten, die geforderte flexible Messleistung.

Bei der Produktion der Hartmetallwendeplatten ist auch der Produktionsmitarbeiter in zwei verschiedenen Phasen in die Qualitätsprüfung eingebunden.

Zunächst richtet er seine Maschine ein. Während dieser Phase misst er die Werkstücke in der Qualitätssicherung, bis der geforderte Produktionsstandard erreicht ist. Hierzu verwendet er auf dem Multisensor-Mess-System das Durchlichtverfahren mit der telezentrischen Optik, mit dem er die Geometrie sehr genau messen und auch die eventuell noch vorhandenen Abweichungen von der Vorgabe exakt feststellen kann. Anhand der Messergebnisse kann er dann seine Produktionsmaschine genau einrichten.

Ist die Justierung der Maschine erfolgt, werden während der Produktion an der Produktionsanlage die Produkte in Intervallen stichprobenartig mit einer Messuhr gemes-



Im Durchlichtverfahren wird die Schliffgüte einer Wendeplatte mit einer telezentrischen Optik präzise fokussiert und die Qualität der Schliffkante automatisch gemessen.

sen. Solange alles in den Toleranzen bleibt, muss der Werker keine weiteren umfangreicheren Messungen in der Qualitätssicherung durchzuführen.

Vor der Auslieferung der Produkte erfolgt dann die Endkontrolle, ebenfalls anhand von Stichproben, die dann wieder auf dem Smartscope in der Qualitätssicherung geprüft werden.

In der Wendeplattenfertigung wird stündlich eine große Anzahl Platten produziert. Dabei arbeitet ein Produktionsmitarbeiter an bis zu drei Maschinen. Von jeder Maschine werden dann in der laufenden Produktion Stichproben genommen und auf der Vantage 300 gemessen. Der Werker muss hier nicht die Details der Messmaschine kennen. Er muss immer nur eine Starttaste drücken.

Investition in die Zukunft

Das Smartscope Vantage 300 steht damit am Ende einer Entwicklung bei LMT Kieninger, während der in den letzten 10 Jahren die Qualitätsprüfung kontinuierlich auf- und ausgebaut wurde. In dieser Zeit sind mehr als ein halbes Dutzend hochwertiger moderner Messmaschinen verschiedener Anbieter, bis hin zum Vantage 300 von OGP installiert worden, die heute alle neben weiteren Mess- und Prüfverfahren intensiv genutzt werden.

Vor Jahren wurde beispielsweise die Güte eines Fräskopfes noch ganz anders bestimmt. Im Zuge der Qualitätsprüfung wurden mit einem Fräskopf Fräsvorversuche an Messingprüfwerkstücken durchgeführt. Dann wurde das Fräsergebnis auf einen Profilprojektor gelegt und im Soll-Ist-Vergleich bewertet.

Heute wird mit den modernen Maschinen der Fräskopf direkt gemessen.

Das heißt auch, dass die teilweise subjektive Beurteilung eines Profils über visuellen Vergleich von Schablone und tatsächlichem Profil am Profilprojektor durch schnellere, automatisierbare und genauere optische Messverfahren ersetzt werden konnten. Diese Entwicklung ging einher mit den präziser werdenden, zunehmend automatisierten Produktionsverfahren und vor allem mit den Kundenansprüchen an die Produkte und deren Qualität.

Ein von den Qualitätsexperten bei LMT Kieninger gewollter Zusatznutzen des Multisensor-Mess-Systems liegt in der rekursiven Prozessoptimierung in der Fertigung, die aufgrund der schnellen und genauen Messung möglich wird.

Als Multisensor-Messmaschine ist das neue System für die Experten aus Lahr auch eine Investition in die Zukunft. „Wir können den Kunden nun auch Messungen für schwierigere Geometrien anbieten und somit auch mehr Produktvarianten für unsere Kunden fertigen“, erklärt Mario Grothe. „Es macht schließlich keinen Sinn, unseren Kunden Produkte anzubieten, die wir nicht exakt messen können.“

Autor
Bernhard Schroth,
Chefredakteur inspect, Technologie

Weitere Informationen
www.lmt-kieninger.de

Anwendungstechnik OGP
Stefan Weber, Projektleitung
www.ogpgmbh.de



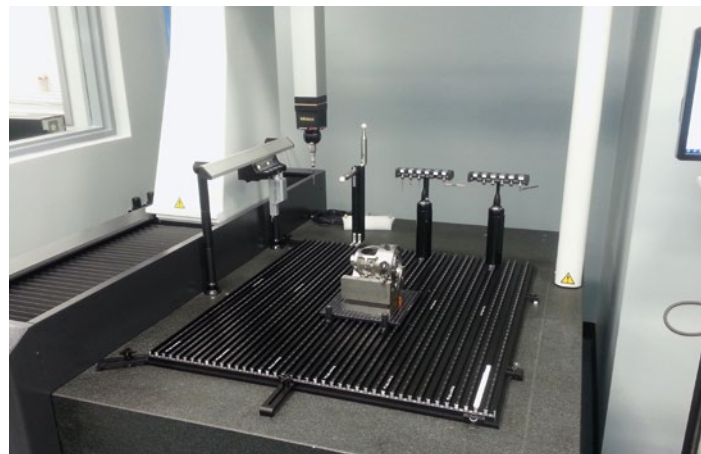
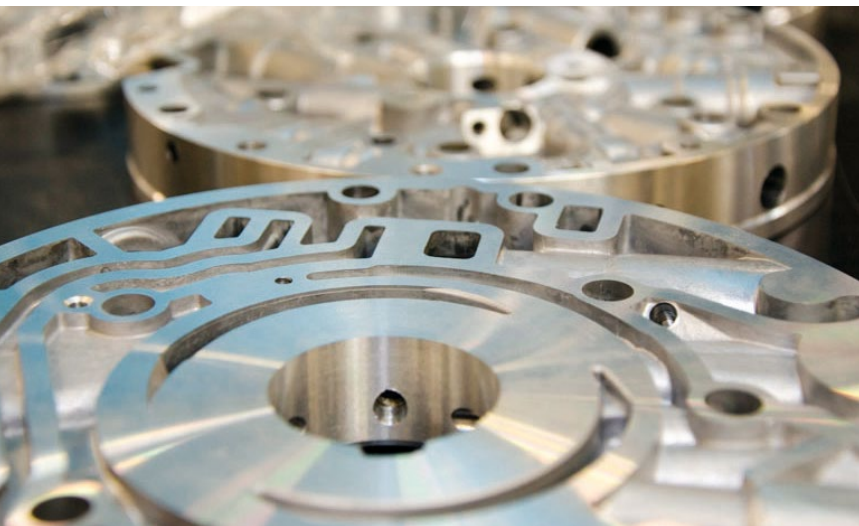
Besuchen Sie uns
auf der



Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung

13. - 17.09.2016
Messe Stuttgart

Halle 1 · Stand H72



Mitutoyo Crysta-Apex S KMG mit SurfTest Probe im Wechselrack

Perfekt wie ein Neuteil

CNC-Koordinatenmesstechnik im Remanufacturing

Austauschteile für Automobile müssen in Zuverlässigkeit und Sicherheit den Neuteilen gleich kommen. Um das effizient und bei höchsten Qualitätsstandards sicherzustellen, verwendet ein amerikanischer Automobilzulieferbetrieb auf einem Koordinatenmessgerät einen Oberflächenrauheits-Messkopf und misst seine Bauteile in einem Schritt auf Maßhaltigkeit und Oberflächen-Beschaffenheit.

Im Remanufacturing von Automobilkomponenten werden u.a. Getriebe zerlegt und gereinigt, verschlissene und beschädigte Teile werden ersetzt und dann an den Kunden, der ein Austauschteil benötigt, zurückgeschickt. Die eigentliche Kunst dahinter ist, den idealen Prozess zu entwickeln, damit die überholten Komponenten genauso perfekt funktionieren wie Neuteile.

Getriebe sind heute solch komplexe Bauteile, dass es mitunter für herkömmliche Autowerkstätten schwierig ist, mit dem technischen Fortschritt Schritt zu halten. Stellen die Mechaniker eine falsche Diagnose, muss der Kunde möglicherweise für längere Zeit auf sein Auto verzichten. Deshalb werden spezialisierte Remanufacturing-Betriebe wie Dynamic Manufacturing, ein großer Anbieter von neuen und überholten OEM Antriebskomponenten für die Automobilindustrie mit Sitz in Melrose Park, Illinois, immer mehr zu Technologiezentren. Denn dort werden die Komponenten nach modernsten Gesichtspunkten auf beste Funktion und Haltbarkeit hin getrimmt und verschlissene oder beschädigte Teile durch exzellent gearbeitete Neuteile ersetzt.

Vertrauen in die Qualitätsprüfung

Um Kosten einzusparen und eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten, begann das nach TS 16949, ISO 14001 und WBENC

„OEM-Kunden sind äußerst anspruchsvoll. Deshalb werden die Bauteile einem ausgedehnten Messprogramm unterzogen, um sicherzustellen, dass sie jede Vorgabe perfekt einhalten.“

zertifizierte Unternehmen, Fünf- und Neun-Achs-Maschinen zu beschaffen, um die Produktion ins eigene Haus zu verlagern. Die OEM-Kunden bevorzugen es, wenn Dynamic Manufacturing die benötigten Komponenten selbst fertigt, denn sie vertrauen deren Qualitätsstandards. Obendrein beschleunigt das die Abläufe und für die Kunden ist es einfacher, das Werk zu besuchen und die Teile zu inspizieren.

Eines der OEM-Neuteile ist ein Differenzial für einen Vorderradantrieb. Dabei handelt es sich um ein sehr komplexes Bauteil, das in der Herstellung vieler komplizierter Bearbeitungsschritte bedarf. OEM-Kunden sind äußerst anspruchsvoll. Deshalb werden die Bauteile einem ausgedehnten Messpro-

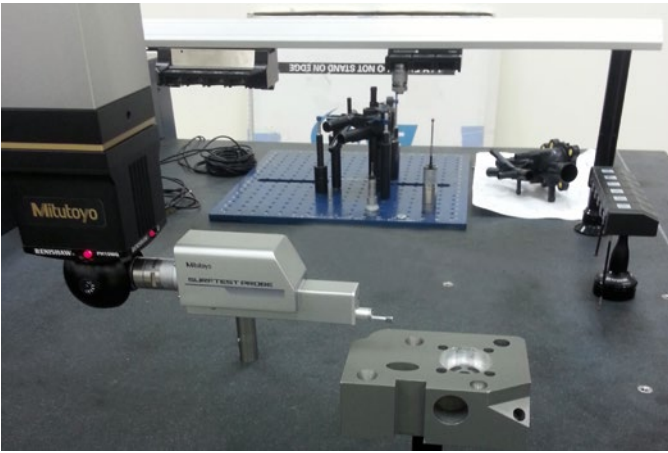
gramm unterzogen, um sicherzustellen, dass sie jede Vorgabe perfekt einhalten.

Die Oberflächenrauheit prüfen zu können, während das Bauteil schon zur Koordinatenmessung aufgespannt ist, war der Firma enorm wichtig. Obendrein sind die derart erweiterten technologischen Möglichkeiten ein zusätzliches Verkaufsargument. Dynamic Manufacturing kam es neben Geschwindigkeit und Genauigkeit aber auch auf den finanziellen Aufwand an, und die geringen Kosten, mit denen sich die Oberflächenmessung mit der Koordinatenmessung vereinen ließ, waren mehr als vertretbar.

Geometrie und Oberflächenrauheit in einem Schritt

Einige der Getriebegehäuse, die Dynamic Manufacturing bearbeitet, haben recht große Ausmaße. Für diesen Zweck eignet sich das Mitutoyo Koordinatenmessgerät Crysta-Apex S 9108 mit einem Messbereich von 900 x 1.000 x 800 mm und einer ausreichenden Höhe in Z-Richtung perfekt. Das gelieferte Gerät war zusätzlich mit einem Mitutoyo Messkopf und SurfTest Probe ausgestattet.

Bei diesem Koordinatenmessgerät von Mitutoyo handelt es sich um ein hochgenaues CNC-KMG, welches im Rahmen der gewährleisteten Längenmessabweichung von $(1,7 + 3L/1.000) \mu\text{m}$ zusätzlich zur Analyse von Regelgeometrien auch Ober-



Der Mitutoyo Surftest Probe und die Surfpak-SP Software erlauben es, auf dem CNC KMG Rauheitsmessungen durchzuführen. Dadurch ist es nicht mehr nötig, mit dem Werkstück auf ein anderes Messgerät zu wechseln.

flächenrauheiten misst und damit seinen Messbereich erheblich erweitert. Die hohe Verfahrgeschwindigkeit von bis zu 519 mm/s und die hohe Beschleunigung von bis zu 2.309 mm/s² machen sich in signifikant höherer Produktivität und deutlich geringeren Fix- und Betriebskosten bemerkbar.

Das KMG zeichnet sich durch die Verwendung leichter Materialien, einen innovativen Aufbau für hohe Stabilität und Genauigkeit sowie geringe Kosten aus. Die thermische Fehlerkompensation lässt genaue Messungen sogar in einer Produktionsumgebung zu. Die zugehörige Bildverarbeitungs-, Mess- und Scantechnologie bietet flexible und effektive Messmöglichkeiten. Die Mcosmos Level 2 Software ermöglicht die einfache Teileprogrammierstellung am CAD-Modell, erzeugt automatisch Messpfade und Verfahrswege, schlägt Tasterwechsel vor und unterstützt bei der Kollisionsvermeidung.

Zuvor hatte Dynamic Manufacturing ein manuelles KMG ohne motorisches Dreh-/Schwenkkopfsystem verwendet. Um bestimmte Eigenschaften zu prüfen musste ein Mitarbeiter 30 bis 40 Minuten investieren. Das neue KMG benötigt dafür nun gerade einmal fünf Minuten. Darüber hinaus spart das Prüfen der Oberfläche und der Maße in einem einzigen Schritt zusätzlich Zeit.

Effizient und genau

Das motorische Dreh-/Schwenkkopfsystem des KMG beschleunigt die Messzyklen eminent und erlaubt es dem Fertigungsmesstechniker sogar, das Werkstück für die Messung vorzubereiten und sich dann anderen Arbeiten zuzuwenden. Das Werkstück ist dreidimensional, mit einer Fülle an Parametern auf den gegenüberliegenden Seiten. Das macht es kompliziert. Die Toleranzen betragen gerade einmal 25 Mikron in den Bohrungen. Ein Messzyklus dauert rund 10 Minuten gegenüber etwa einer Stunde beim manuellen Check. Sämtliche Programme werden direkt in die Software der KMG geschrieben,

und das Setup lässt sich ebenfalls schnell absolvieren, was eine Menge Zeit spart.

Angesichts seiner Fülle an Messbereichen und -geschwindigkeiten ermöglicht der Surftest Probe durch den automatischen Messkopfwechsel während des Messzyklus und die leistungsstarke Surfpak-SP Software umfassende Oberflächenrauheitsmessungen auf dem KMG. Damit entfallen der Transport und das Spannen eines Werkstücks auf ein zweites Messgerät. Die Palette umfasst neben dem Standard Surftest Tastkopf auch solche für tiefe Nuten, für kleine und sehr kleine Bohrungen sowie für Zahnradoberflächen.

Ein Getriebedeckel beispielsweise verfügt über viele verschiedene Oberflächenbeschaffenheiten, die allesamt überprüft werden müssen. Der Surftest Probe misst diese Oberflächen und liefert augenblicklich Ergebnisse. Bei Pumpengehäusen beispielsweise liegen die Toleranzen der Bohrungen zwischen 0,02 und 0,05 mm. Doch der Firma kam es nicht nur auf eine Maschine an, welche die komplexesten Teile messen kann, sondern auch die größten. Das KMG kann in sämtlichen Positionen in und an den Bauteilen messen, und auch das Wechseln der Messkopfsysteme geht schnell und reibungslos vonstatten. Man spannt das Werkstück auf die Maschine und alles weitere erledigt das KMG auf Knopfdruck von selbst. Damit ist die Multisensorfähigkeit der Crysta jedoch noch nicht zu Ende, denn mit dem Surface Measure Laser-Scanner werden auch kontaktlose Messungen möglich, die die Messdauer noch einmal reduzieren.

Autor

Mark T. Izumi, Marketing Group Manager, Mitutoyo America Corporation

Kontakt

Mitutoyo Deutschland GmbH, Neuss
Tel.: +49 2137 1020
info@mitutoyo.de
www.mitutoyo.de



EINE KLASSE FÜR SICH



optoNCDT 1320/1420 Laser-Triangulationssensoren für schnelle und präzise Messungen

- Kompakt und leicht: einfache Integration in beengte Bauräume
- Robustes und langlebiges Design
- Reproduzierbarkeit ab 0,5 μm
- Kleiner Lichtfleck
- Analog- und Digitalausgang
- Einzigartiges Bedienkonzept über Webbrowser
- Presets für verschiedene Oberflächen



Endabnahmefähig ohne Offline-Kontrolle

Messtaster mit Dehnmessstreifen für höchste Antastgenauigkeit und Messleistung

Messungen im Bearbeitungsprozess werden häufig von optischen Systemen übernommen. Es bleiben aber zahlreiche kritische Anwendungen, bei denen dies nicht möglich oder nicht effizient zu realisieren ist. Spätestens dann zeigt sich, dass auch taktile Technologien innovative und leistungsstarke Lösungen liefern.

Als Spezialist auf dem Gebiet der Streckziehbearbeitung von Bauteilen für die Luftfahrtindustrie gibt es in der Fertigung von Triumph Fabrications in Shelbyville, Indiana, kaum Bauteile oder Umformwerkzeuge, die nicht eine parabolische, komplex gebogene oder konische Form aufweisen. Eine Kernkompetenz des Unternehmens ist die schnelle, präzise Messung der Bearbeitungsschritte an diesen Bauteilen. Während dieser Messungen verbleibt das Bauteil einfach aufgespannt in der Werkzeugmaschine. Um dabei die notwendige Antastgenauigkeit für eine beständige, hochpräzise Messung etwa von kleinen Bohrlochdurchmessern, Konturen und geometrischen Toleranzen zu erzielen, wurde ein RMP600 Messtaster mit Dehnmessstreifen eingesetzt. Ohne richtungsabhängige Antastunsicherheit und mit einer Wiederholgenauigkeit von $0,25 \mu\text{m}$ liefert der Dehnmessstreifen-Messtaster nach einer einmaligen Kalibrierroutine hohe Genauigkeit bei Auslenkung aus beliebiger Richtung.

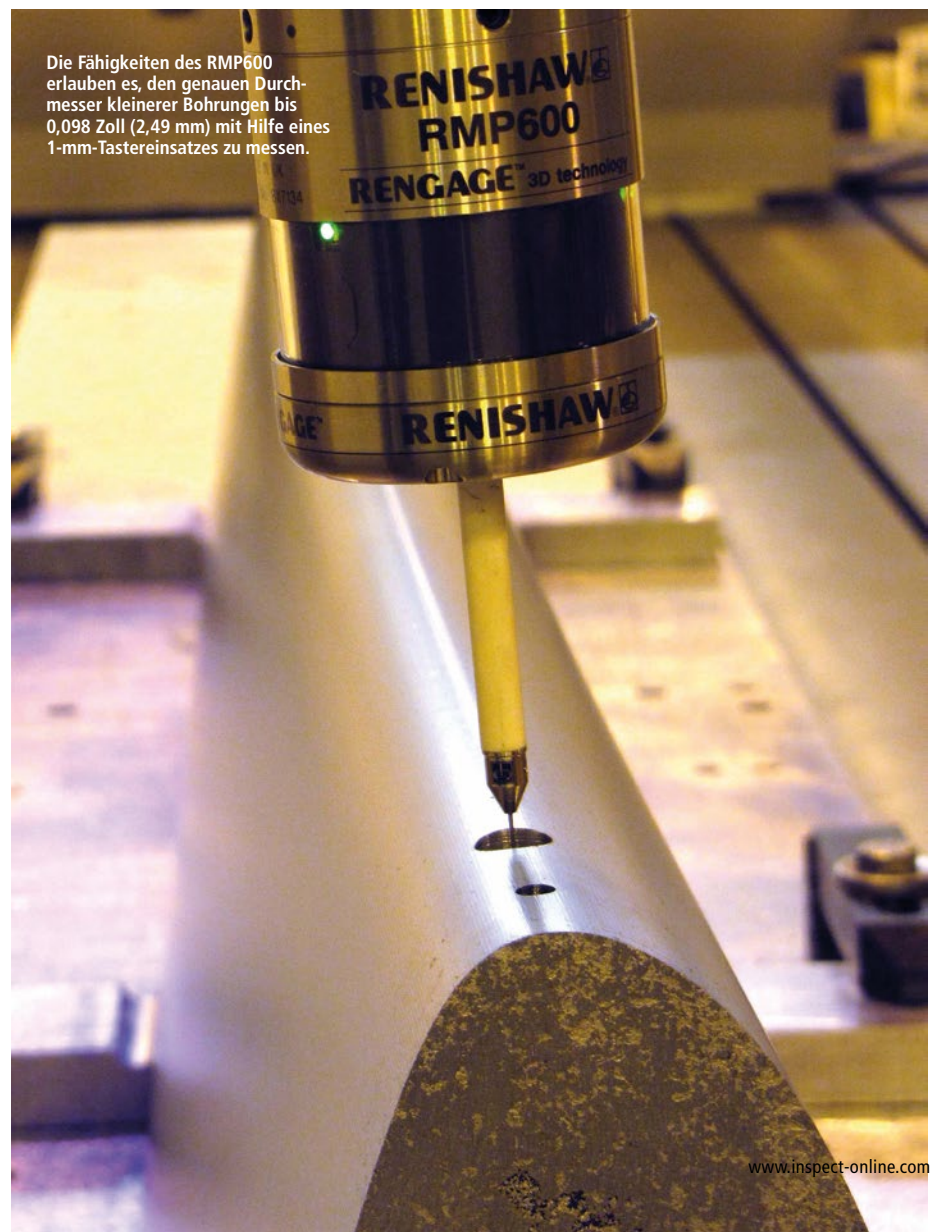
In Kombination mit der OMV Pro Software von Renishaw verleiht der Messtaster der Zimmermann CNC-5-Achsen-Portalfräsmaschine des Unternehmens ähnliche Fähigkeiten wie ein Koordinatenmessgerät (KMG). So sind komplexe Bauteile direkt ab der Maschine endabnahmefertig, wobei die Messergebnisse stets bei der Überprüfung durch andere Geräte innerhalb von $0,025 \text{ mm}$ liegen. Demzufolge fallen Offline-Kontrollen der Arbeit auf einem echten KMG im Wesentlichen weg, wodurch das Unternehmen Produktionsverzögerungen, potenzielle Schäden und Genauigkeitsprobleme vermeidet, die normalerweise beim Umsetzen und erneuten Aufspannen hochwertiger Teile entstehen.

Messen im Bearbeitungsprozess

Das Messen auf der Maschine ist ausschlaggebend für die Zielsetzung des Unternehmens, Zykluszeiten zu verkürzen, Nacharbeit

zu eliminieren und Fehler zu reduzieren, die sich durch das mehrfache Aufspannen eines Bauteils einschleichen können. Es geht dabei um hochwertige Bauteile, deren Wert mit jedem Bearbeitungsvorgang auf der Portalfräsmaschine steigt. Bei Teilen wie dem Umformwerkzeug für eine Führungskante

ginge durch das Abspannen, Messen und erneute Einrichten des Werkstücks beinahe ein ganzer Tag verloren. Durch das Messen im Bearbeitungsprozess wird sichergestellt, dass jede einzelne Arbeitsphase den Spezifikationen entspricht, bevor weiter in das Bauteil investiert wird.



Normalerweise sind die auf der Fräsmaschine von Zimmermann bearbeiteten Bauteile geförnte 0,635 bis 3,18 mm starke Blechteile, an denen Bohrungen und Ausschnitte vorzusehen sind. Diese Bauteile werden mit Vakuum gespannt. Bohrungen von 2,5 bis 9,5 mm, wie sie bei Flugzeugteilen typisch sind, werden gebohrt und mit einer Genauigkeit von 0,05 mm aufgerieben; die wahren Positionstoleranzen liegen bei 0,30 bis 0,71 mm. Die Bohrlochgröße und wahre Position wird mit einem RMP600 Messtaster gemessen. Dabei wird ein 1-mm-



Die patentierte Renegade-Technologie ermöglicht Messungen aus jeder Richtung mit einer Einmal-Kalibrierung. Die Messroutine wird mit der OMV Pro Software offline programmiert und auf einer Siemens 840D CNC ausgeführt. Die Ergebnisse werden offline auf einem PC ausgewertet.

Tastereinsatz aus Hartmetall oder Edelstahl und eine 50-mm-Verlängerung verwendet. Die 50-mm-Verlängerung an einem RMP600 Messtaster hat keinen Genauigkeitsverlust zur Folge, gewährleistet ausreichend Abstand zwischen Messtaster und Werkstück zur Minimierung der Zusammenstoßgefahr und ist im Falle einer Kollision auch günstiger zu ersetzen. Die Messungen werden mit Zweifachantastung ausgeführt, da die Kalibrierung mit derselben Geschwindigkeit ausgeführt wird, die auch in der Software verwendet wird, sodass sämtliche Zeiten und Winkel festgelegt sind.

Geprüfte Genauigkeit

Die regelmäßige Genauigkeitsüberprüfung der Maschinen ist einer der Schlüssel zu dem von Triumph mit seinen Messergebnissen erzielten Erfolg und dem gewonnenen Vertrauen in die Ergebnisse. Die Genauigkeit der Maschine wird einmal im Jahr mit ei-

„Durch das Messen im Bearbeitungsprozess wird sichergestellt, dass jede einzelne Arbeitsphase den Spezifikationen entspricht, bevor weiter in das Bauteil investiert wird.“

nem Laserinterferometer und einem Kreisformmesssystem überprüft, sofern nicht ein größerer Defekt vorliegt. Es befindet sich zudem auch eine kleine Kalibriekugel auf der Maschine, die wöchentlich kalibriert wird, wobei die Maschine durch verschiedene bekannte Winkel rotiert und die Kugel mit dem Messtaster berührt wird. Die Ergebnisse werden in einem Balkendiagramm dargestellt, wobei die Daten bis zu zwei Jahre zurückgehen, sodass sich eine Trendentwicklung leicht erkennen lässt. Außerdem gibt es ein rückführbares Kalibriernormal mit Kegel, Kugel, Schlitz und anderen Merkmalen, das gemessen wird, wann immer eine Komponente des QC-Programms abgeändert wird.

Triumph besitzt zwei Portalfräsmaschinen von Zimmermann mit einer volumetrischen Genauigkeit von 0,1 mm. Das bedeutet, dass ohne den Messtaster alternative Bauteile zum KMG-Raum gebracht, die Messung durchgeführt und die Teile anschließend wieder zurückgebracht und eingerichtet werden müssten. Diese Verzögerungen und die Unsicherheit, die jede neue Einrichtung mit sich bringt, sind in einem schlanken Betrieb inakzeptabel. Im Schnitt ist der Messzyklus ungefähr gleich lang wie der Bearbeitungszyklus, allerdings erfolgt

bei manchen Bauteilen die Prüfung auch sehr viel schneller, ganz nach Anzahl der Merkmale. Bei der Messung von Bohrungen werden beispielsweise pro Bohrung etwa acht Sekunden veranschlagt.

Ein besonderer Messtaster

Anders als herkömmliche Messtaster für Werkzeugmaschinen muss der RMP600 mit Dehnmessstreifen nicht für jeden Vektor kalibriert werden, was eine erhebliche Zykluszeitverkürzung in einer 5-Achsen-Umgebung ermöglicht. Bei der Arbeit in fünf Achsen wird der Messtaster bisweilen in ungewöhnlichen Orientierungen eingesetzt und die Kugel kann aus praktisch jeder Richtung berührt werden. Die Experten bei Triumph haben festgestellt, dass sie bei einer Messung mit dem Messtaster exakt dieselben Messergebnisse erhalten, wenn sie anschließend nochmals messen müssen. Sie haben außerdem gezeigt, dass sich der

genaue Durchmesser kleinerer Bohrungen bis 0,098 Zoll (2,49 mm) mit Hilfe eines 1-mm-Tastereinsatzes messen ließ.

Dehnmessstreifen messen die auf den Tastereinsatz ausgeübte Antastkraft und erzeugen einen Schwellwert für die Dehnbeanspruchung. Dadurch werden niedrige Auslösekräfte, eine geringere Tastereinsatzdurchbiegung, höchste Wiederholgenauigkeit (0,25 μm σ), keine Antastunsicherheit und eine tatsächlich dreidimensionale Schaltcharakteristik erzielt. Der RMP600 liefert eine bedeutend höhere Messleistung, insbesondere bei 3D-Flächen, bei denen viele Antastrichtungen verwendet werden, oder bei der Einrichtung, wenn Anfahrvektoren zum Werkstück möglicherweise nicht bekannt sind. Eine spezielle Logik im Messtaster verhindert unerwartete Auslösungen infolge von Stößen und Vibrationen durch Feststellung, ob die an den Messstreifen wahrgenommene Dehnbeanspruchung durch Kontakt mit der Bauteiloberfläche oder ein zufälliges Ereignis verursacht wurden.

Fazit

Letztlich kann der Messtaster nur so genau sein wie die Maschine selbst. Ausgehend von der Kenntnis über die Maschinenfähigkeit, den Zustand und die Kalibrierhistorie dieser Maschine kommt eine Prüfung auf dieser Maschine aus Sicht der Experten bei Triumph einer KMG-Prüfung gleich. Die Maschine wird nach den grundsätzlich gleichen Vorgaben wie unsere KMGs getestet und kalibriert und ist problemlos in der Lage, eine Profilgenauigkeit des Bauteils von 0,38 mm zu liefern. Aufgrund der hohen Genauigkeit dieser Maschine und ihrer 5-Achsenfähigkeit hat sich der Messtaster mit Dehnmessstreifen für die Messanforderungen bei Triumph als bessere Wahl herausgestellt.


Autor

Dipl.-Phys. Rishu Bergmann,
Marketing-Koordinator

Kontakt

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

Weitere Informationen

 Unabridged English version:
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/control/form-measurement-5-axis-aerospace-parts>



Für die Herstellung hochpräziser Verzahnungswerkzeuge sind Messgeräte erforderlich, die ihrerseits Messunsicherheiten im Zehntel-Mikrometerbereich garantieren. Darüber hinaus müssen moderne Messkonzepte auch mit der Digitalisierung in der Fertigung schritthalten. Beim schweizerischen Unternehmen Schnyder steigern hochgenaue Multisensor-Koordinatenmessgeräte die Effizienz des Produktionsprozesses über ein Netzwerk zwischen Fertigungsüberwachung und Endkontrolle im Messraum.



Die Firma Schnyder ist auf kundenspezifische Verzahnungswerkzeuge spezialisiert. Werth Video Check Geräte mit Fasertaster ermöglichen die Komplettmessung dieser Präzisionsteile inklusive Rauheitsmessung.

Werkzeugmessung im Netzwerk

Effizientes Messen mit moderner Multisensorik

Das seit 70 Jahren bestehende Familienunternehmen Schnyder mit Sitz im schweizerischen Biel gilt als einer der Technologie- und Qualitätsführer in der Herstellung von Verzahnungswerkzeugen mit Modulen von 0,05 bis 2,5. Die Kunden des Unternehmens aus dem „Watch Valley“ stammen nicht nur aus der Uhrenindustrie, sondern vor allem aus der anspruchsvollen Automobil- und Flugzeugbranche sowie der Getriebe- und Antriebsherstellung.

Bei der Messtechnik hat Schnyder nun einen radikalen Wandel vollzogen und ein digitales Messkonzept entwickelt, dessen Daten durchgängig von der Fertigung bis zur Auslieferung verfügbar sind und sogar dem Kunden mitgeliefert werden können. Der erste Schritt zur Umsetzung dieses Konzeptes bestand in der Anschaffung einer neuen Generation von Messgeräten, die es erlauben, in der Werkstatt nahe am Prozess Vergleichs- und Absolutmessun-

gen auf geschliffenen Profilen sowie auf profilierten Schleifscheiben durchzuführen (Abb. 1). Auch bezüglich der integrierten Sensoren hatten die Verantwortlichen genaue Vorstellungen: Eine leistungsstarke Bildverarbeitung ist unabdingbar, denn sie ist bei vielen Messaufgaben deutlich schneller und produktiver als die ebenfalls benötigte taktile Sensorik. Außerdem müssen auch optisch nicht zugängliche Bereiche wie z. B. Hinterschliffe unter Einsatz taktiler Sensoren zuverlässig gemessen werden – sogar bei kleinsten Fräswerkzeugen mit Modul 0,05.

Werth Messtechnik zählt zu den führenden Anbietern moderner Koordinatenmesstechnik und ist auf Multisensorik spezialisiert. Marc Schnyder, Geschäftsführer des schweizerischen Unternehmens, erklärt: „Einen wesentlichen Ausschlag für Werth gab der patentierte Fasertaster WFP (Werth Fiber Probe), ein Sensor, mit dem sich Mikrostrukturen und sogar Rauheiten messen lassen. Die damit

erreichbare Messgenauigkeit schöpfen wir selbst beim Modul 0,05 nicht aus.“

Mikrotaster für schwer erfassbare Messbereiche

Der WFP besteht aus einer Glasfaser, an deren Ende eine Tastkugel mit einem Durchmesser von 20 µm oder größer befestigt ist. Im Gegensatz zum taktilen Messen mit einem konventionellen Taster arbeitet der Fasertaster taktil-optisch. Der Tasterschaft dient lediglich zur Positionierung der kleinen Tastkugel, nicht jedoch zur mechanischen Signalübertragung zu einer Sensorik im Tastkopf. Die Kugelposition wird optisch erfasst. Hierdurch sind die kleinen Tastergeometrien bei hoher Genauigkeit möglich (Antastabweichung $\leq 0,3 \mu\text{m}$).

Mit dem Fasertaster setzt das schweizerische Unternehmen nun den optimalen Sensor ein, um auch schwer erfassbare Hinterschliffe zu messen (Abb. 2). Zusätzlich wird im Messraum die Rauheit auf den ge-

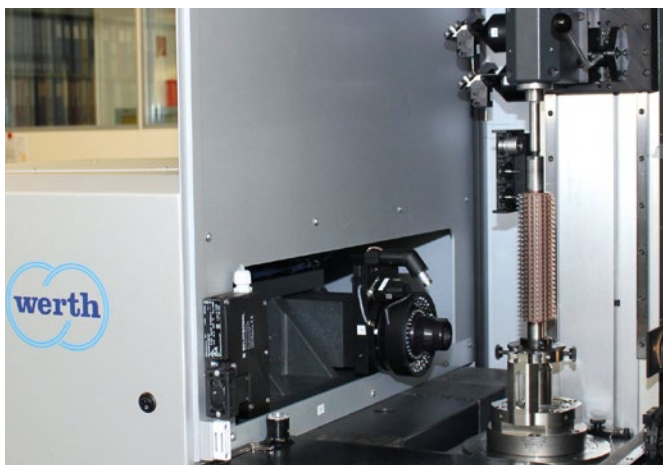


Abb. 1: Dieser vertikale Werth Video Check V HA steht bei Schnyder im Messraum. Er ist mit dem Werth Bildverarbeitungssensor, einem tastenden Sensor und dem Werth Fasertaster speziell für die hier anfallenden Messaufgaben ausgestattet.



Abb. 2: Der Werth Fasertaster ermöglicht u.a. das Messen des Flankenhinterschliffs bei Schälrädern.

schliffenen Flanken sowie auf der Spanbrust der Werkzeuge entsprechend den Normvorgaben ausgewertet. Die Messungen zeigten, dass die Ergebnisse wesentlich zuverlässiger und besser reproduzierbar sind als bei einem separaten Rauheitsmessgerät, das der Bediener von Hand anlegt.

Optimal ausgestattete Messgeräte

Schnyder investierte in insgesamt fünf unterschiedlich konfigurierte Werth Video Check Geräte. Ein vertikales High-End-Gerät vom Typ Video Check V HA (High Accuracy) steht im Messraum. Bei diesem handelt es sich laut Werth um das weltweit genaueste Multisensor-Koordinatenmessgerät für die Messung von Werkzeugen. In der Fertigung setzt das Bieler Unternehmen mit unterschiedlichen Sensoren und Spannsystemen bestückte Video Check S Geräte ein. Ein Horizontalgerät dient der direkten Profilmessung von Schleifscheiben, aber auch von sogenannten Prüfklingen, mit denen sich das unmittelbare Schleifergebnis beurteilen lässt. In der Halbzeugherstellung steht dagegen ein vertikaler Video Check S. Dort werden die Spanflächen der Werkzeuge geschliffen, bevor das kundenspezifische Profil aufgebracht wird.

Die Aufgaben dieser Multisensor-Koordinatenmessgeräte sind vielfältig. Bei Wälz-, Formfräsern und Schneidrädern werden z. B. durch optisches Scannen an der Schneidkante der Kopfrundlauf, die Profilform, die Steigungshöhe sowie die Eingriffs- und Axialteilung ermittelt. Scans auf dem Zahnrücken bzw. im Zahngrund ergeben das Flankenprofil und den Flanken- und Zahngrundhinterschliff. Zudem sind der Rundlauf am Bund, am Schaft und am Schaftende sowie der Planlauf am Bund zu messen.

Zeitersparnis durch digitale Werkstattmessung

Der Fokus des neuen Messtechnik-Konzeptes liegt auf der Einführung einer digitalen Werkstattmessung innerhalb eines Netzwerks, das

alle Messgeräte in Fertigung und Messraum verbindet sowie den Datenaustausch untereinander sowie mit Verwaltung und Konstruktion erlaubt. Dadurch werden positive Effekte hinsichtlich einer höheren Produktivität erreicht (Abb. 3). In dem von Schnyder verwendeten System hat jedes Werkstück eine Seriennummer, der alle wichtigen Daten aus Verwaltung und Konstruktion sowie Messergebnisse aus Fertigung und Messraum zugeordnet werden. So kann der Mitarbeiter in der Produktion auf diese Daten zurückgreifen, seine Arbeit direkt kontrollieren und sofort entsprechende Korrekturen vornehmen. Zum anderen ist jede Messung protokolliert und rückverfolgbar. Das entlastet z. B. die Endkontrolle im Messraum. Denn die Gutmessungen aus der Fertigung müssen kein zweites Mal gemacht werden.

Da Schnyder schon seit Jahren für die Auslegung der Verzahnungswerkzeuge mit dem Softwarehaus Esco in Herzogenrath zusammenarbeitet, entwickelten Esco und Werth eine Schnittstelle zwischen der Messsoftware Win Werth und der Esco-Software Hawk. Hawk übernimmt auf Knopfdruck die Parameter aus der Werkzeugauslegung und erstellt das dreidimensionale Modell des zu prüfenden Werkzeugs. Anhand der vom Bediener ausgewählten Merkmale generiert die Software das entsprechende Messprogramm, das anschließend von Win Werth ausgeführt wird. Die so gewonnenen Geometriedaten werden an Hawk zurückgegeben, die Ergebnisse werden normgerecht ausgewertet und numerisch und grafisch darstellt.

Perspektive für die Zukunft

In naher Zukunft sollen die digitalen Messdaten zusammen mit den Verzahnungswerkzeugen an die Kunden geliefert werden. Besonders interessant ist, dass bei nachgeschärften Fräswerkzeugen deren Korrekturmaße bezüglich Durchmesser, Lage, Steigung und Stollenlage zur Voreinstellung der Verzahnungsmaschinen genutzt werden

können. Marc Schnyder konkretisiert: „In Zusammenarbeit mit dem Maschinenhersteller Liebherr haben wir bereits ein Projekt umgesetzt, bei dem der Endkunde aus den auf den Werth Geräten präzise gemessenen Positionen relative Korrekturwerte ermittelt, die



Abb. 3: Geschäftsführer Marc Schnyder (r.) ist mit der Realisierung der digitalen Werkstattmessung sehr zufrieden.

direkt in die Maschinensteuerung übernommen werden können. Dann kann er mit den nachgeschärften Werkzeugen prozesssicher arbeiten, ohne vorher ein Muster fertigen zu müssen.“

Autor

Wolfgang Klingauf, freier Journalist, K+K-PR

Kontakt

Werth Messtechnik GmbH, Gießen
Tel.: +49 641 7938 0
mail@werth.de
www.werth.de

Schnyder SA, Biel/Bienne, Schweiz
Tel.: +41 32 344 04 00
mail@schnyder.com
www.schnyder.com

Esco GmbH, Herzogenrath
Tel.: +49 2407 506 94 0
info@esco-aachen.de
www.esco-aachen.de



Mehr als nur bequem

Neue Computertomographen – benutzerfreundlich und effizient

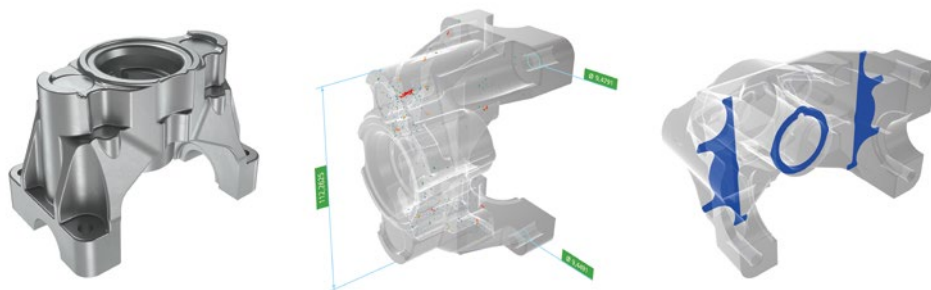
Ein starker Treiber bei der Entwicklung von Computertomographen (CT) ist der Wunsch der Unternehmen nach einem einfachen Handling der Geräte. Die von Zeiss auf der Control 2016 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellten Geräte reduzieren deshalb auch den Einlernaufwand der Bediener weiter. Zum einen, weil Funktionen und Software sich intuitiv erschließen und zum anderen, weil die neuen CTs mittlerweile bestimmte Aufgaben automatisiert übernehmen.

Noch ist es ein Traum. Doch der Trend geht laut Dr. Petra Schmidt, Leiterin Produktmanagement und Technischer Vertrieb CT bei Carl Zeiss Industrielle Messtechnik, „klar in die Richtung der Vollautomatisierung“. Das heißt, irgendwann könnten CT mehr oder weniger selbständig erkennen, welches Bauteil sie mit welchen Parametern scannen müssen, um ein optimales Volumenmodell zu erhalten und dabei effizient zu arbeiten. Noch ist das, wie gesagt, Zukunftsmusik. Denn bezogen auf die Bauteile, Werkstoffe und auf die Leistungsparameter der Computertomographen ist die Bewältigung dieser Aufgabe heute noch zu umfassend. Aber die Hersteller brechen diese Komplexität zunehmend in Teilschritte auf, die sich automatisieren lassen. Darüber hinaus werden parallel Geräte- und Softwarefeature entwickelt, die jenseits dieser Entwicklung die Usability für den Anwender erhöhen. Ein Punkt, der mit ganz oben auf der Bedarfsliste der Kunden steht, wie Schmidt weiß. Denn die Usability verein-

facht nämlich nicht nur das Arbeitsleben der Anwender. Sie erhöht auch die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, sie minimiert die Fehlerquote und sie macht den gesamten Messprozess effizienter.

Computertomographen in der Industrie

Wie medizinische Computertomographen durchleuchten auch industriell genutzte Geräte Objekte von allen Seiten mit Röntgenstrahlen. Das Ergebnis dieses Verfahrens sind dreidimensionale Volumenmodelle der gescannten Gegenstände. Diese Volumenmodelle lassen sich nun prüf- und messtechnisch analysieren. Bei der Beurteilung der Volumendaten kann sich der Anwender auch die Materialstruktur ansehen und somit abschätzen, ob Poren, Lunker oder andere Defekte im Werkstückinneren die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Trotz dieser Vorteile werden Computertomographen in der Industrie erst seit wenigen Jahren eingesetzt. Denn anders als in der Medizin sind die Untersuchungsobjekte in der Fertigung sehr unterschiedlich – sowohl bezogen auf



Computertomograph durchleuchtet Bauteile und detektiert Lunker und Poren. Im Bild ein Werkstückscan mit Maßen und Lunkern sowie Schnittdarstellungen.

„Der Trend geht klar in die Richtung der Vollautomatisierung.“

die Größe als auch in Bezug auf die Materialbeschaffenheit.

Entwicklungstreiber für CT

Wie gut die Bildqualität und damit die Aussage über die Qualität der Werkstücke letztlich ist, hängt davon ab, welche Werkstoffe mit welcher Röntgenleistung gescannt werden. Mit einer relativ geringen Beschleunigungsspannung arbeiten beispielsweise Computertomographen, die für Kunststoffteile ausgelegt sind, da diese im Vergleich zu Metall eine geringe Dichte aufweisen. Geräte mit höheren Beschleunigungsspannungen werden dagegen in Gießereien eingesetzt, um selbst kleinste Poren, Lunker oder Risse in den Gussbauteilen aus Aluminium oder Magnesium zu detektieren. Doch diese Klarheit des Einsatzbereiches der Geräte verwischt angesichts der permanenten Entwicklung neuer Werkstoffe und der zunehmenden Fertigung hybrider Werkstücke, die aus ganz unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Unternehmen brauchen laut Schmidt heute deshalb möglichst flexibel einzusetzende Geräte. Auch, was das Messvolumen betrifft, das immer größer sein soll. Und noch eine Entwicklung treibt, wie oben angedeutet, die

Entwicklung der Computertomographen: Sie müssen immer einfacher und schneller zu bedienen sein, wozu auch die Auswertung der Volumenmodelle zählt.

Schneller und flexibler

Ab sofort können Unternehmen einen Zeiss Metrotom 800 mit einer Röhrenspannung von 225 kV einsetzen. Die deutliche Erhöhung der Leistungsstärke von 39 Watt auf jetzt 500 Watt des neu gestalteten Gerätes verspricht gleich mehrere Vorteile. Zum einen lassen sich Bauteile wesentlich schneller als mit dem Vorgängermodell scannen. Zum anderen kann er aufgrund der höheren Leistung problemlos auch Metallteile und damit auch Mixmaterialien bzw. Hybridwerkstücke scannen. Für die Kunden ist das Gerät darüber hinaus aufgrund des einfachen Handlings attraktiv. So unterstützt der Metrotom 800 durch die automatisierte Vorgabe der optimalen Stromstärke den Bediener dabei, scharfe 3D-Bilder aufzunehmen. Das heißt, auch unerfahrene Mitarbeiter können so schneller gute Scans erhalten. Ein großer Vorteil, wie Schmidt betont, denn „wenn die Systemeinstellung genutzt wird, ist die Reproduzierbarkeit einfacher gewährleistet“. Zudem zählt dieses Feature auch auf das Konto „Schnelligkeit“ ein. Denn weil so Fehler vermieden werden, reduziert sich die Gefahr, dass ganze Chargen neu gemes-

sen werden. Und da auch eher unerfahrene Mitarbeiter „mal schnell“ scannen können, erhöht sich außerdem die Auslastung der Geräte, der Computertomograph macht sich schneller bezahlt.

Ideal für vielseitige Anwendungen

Einfach zu bedienen ist auch der Zeiss Metrotom 1500/225kV, eine Neuentwicklung, die das Vorgängermodell der Baureihe komplett ablöst. „Die Innovation bei diesem Gerät wird insbesondere die Hersteller von Druckgussteilen begeistern“, so Schmidt. Denn anders als das Vorgängermodell können dank der neuen, messenden z-Achse mit dem neuen Gerät deutlich größere Bauteile gescannt werden. Betrug die maximale Höhe der Bauteile früher 300 mm, sind es heute 700 mm. Das größere Arbeitsvolumen ist das Ergebnis von zwei Neuerungen. Zum einen kann das Werkstück anstatt 150 mm jetzt 400 mm hoch und runtergefahren werden. Und zum anderen lassen sich nun mehrere Scans zu einem Volumenmodell zusammenfassen. Der große Vorteil für die Branche: Jetzt können mit dem Computertomographen auch Werkstücke wie beispielsweise Lenksäulen und andere größere Gussteile nichtinvasiv geprüft werden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, um Erstbemusterungen zeitlich zu verkürzen und Prozessoptimierungen bei Neuanläufen in der Produktion zu beschleunigen.

Webcam vermeidet Kollisionen

Obwohl beide Neugeräte im Messraum stehen und aufgrund der Röntgenstrahlung über eine vollständige Umhausung verfügen, können Anwender ins Innere des Gerätes sehen. Diesen Blick hinter die Kulissen ermöglicht eine Kamera, die die Aufnahmen an einen Monitor sendet, der außerhalb des Computertomographen installiert wurde. So kann der Anwender bei der Vorbereitung einer Messung bequem seine Werkstücke so justieren, dass es zu keiner Kollision zwischen Bauteil und Detektor oder Röhre kommt. Zukünftig wird man das Kamerabild auch auf verschiedenen Computern außerhalb des Messraums sehen können. „Ein erheblicher Komfortgewinn für die Anwender“, betont die CT-Expertin Schmidt. Aber nicht nur das. „Das Gerätefeature erhöht natürlich auch die Effizienz des Messprozesses.“

Autorin

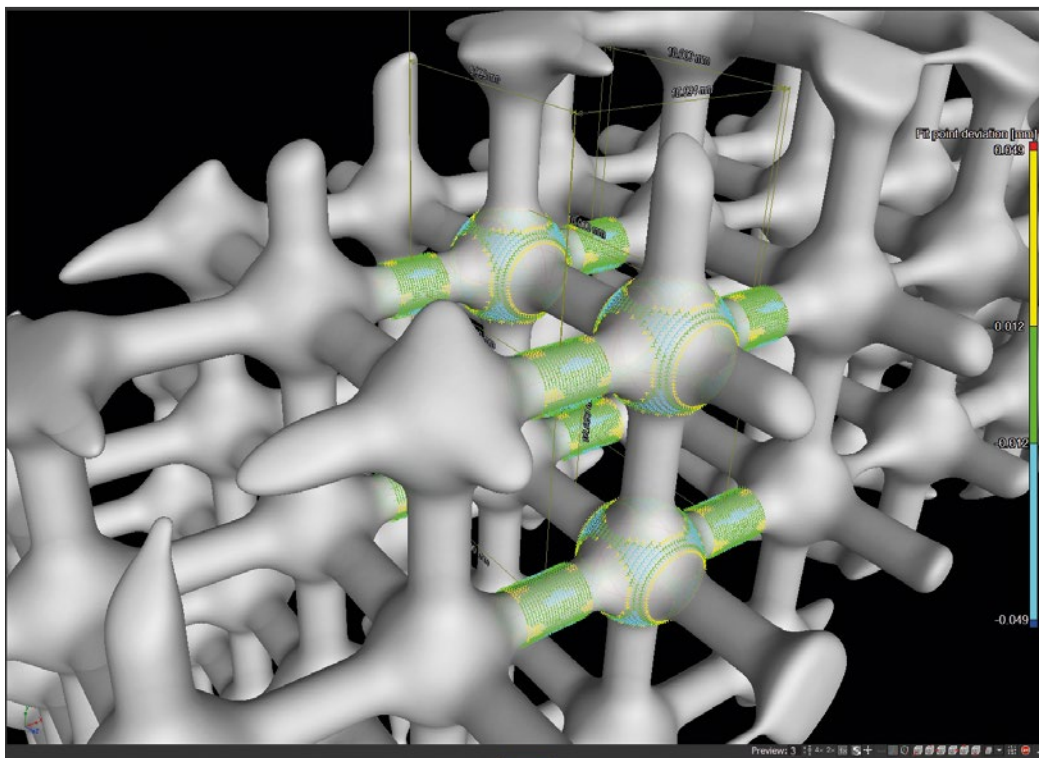
Syra Thiel, Storymaker, Tübingen

Kontakt

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



Der Metrotom 1500/225 kV (im Bild) und der Metrotom 800/225kV sind Neuentwicklungen von Zeiss.



Maße von Stegen der Gitterstruktur im Innern des additiv gefertigten Objekts

Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser

Qualitätskontrolle in der Additiven Fertigung

Die Additive Fertigung stellt die Qualitätskontrolle vor die Herausforderung, alle Eigenschaften eines Bauteils zu erfassen, sowohl innen als auch außen. Und das, ohne das Bauteil zu zerstören. Zwar stehen mehrere zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Auswahl: taktil, optisch und Computertomographie (CT), doch nur die industrielle CT ist dieser Herausforderung gewachsen.

Trotz all ihrer Vorteile muss die Additive Fertigung, oft auch 3D-Druck genannt, noch das Vertrauen der Hersteller und Konsumenten gewinnen, bevor sie zur ernsthaften Alternative zu etablierten Fertigungstechniken wird. Überprüfbare Qualität ist ein wesentlicher Schritt auf dem Weg dorthin.

Um sich für die Serienfertigung zu qualifizieren, muss ein Hersteller sagen können, ob additiv gefertigte Bauteile eine konsistente Qualität, Festigkeit und Zuverlässigkeit bieten. Dabei konkurriert die Additive Fertigung mit Techniken, die über Jahrhunderte perfektioniert wurden. Hersteller wissen, wie sie mit diesen „alten“ Techniken eine hochqualitative Serienfertigung sicherstel-

len. Um Skeptiker zu überzeugen und sich in der Serienfertigung zu etablieren, muss die Additive Fertigung denselben hohen Qualitätsanforderungen genügen.

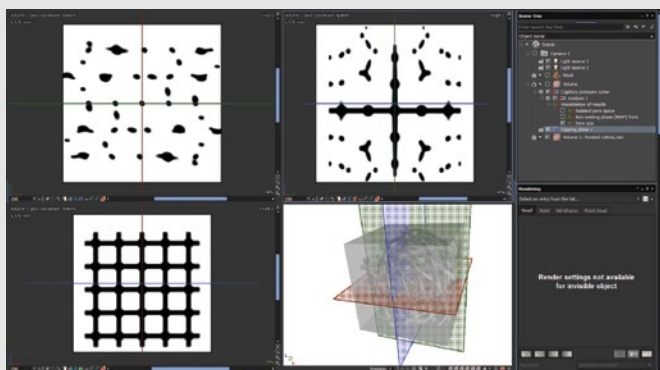
Additive Fertigung: einfacher aber doch komplex

In der Additiven Fertigung wird ein Bauteil am Computer entworfen und dann „gedruckt“. Dieses simple „Drucken“ von Bauteilen macht es extrem einfach, von der Entwurfsphase zur tatsächlichen Fertigung zu gelangen.

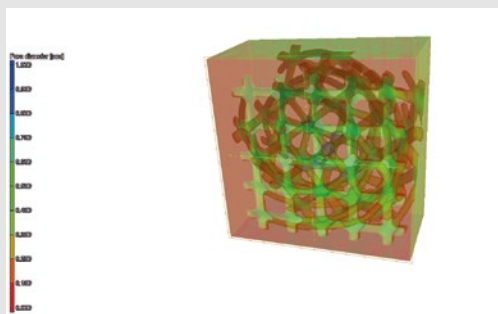
Gleichzeitig ermöglicht die Additive Fertigung die Produktion aller nur denkbaren Formen – eigentlich einer der großen Vorteile dieser Fertigungstechnik – und macht

damit die Produkte deutlich komplexer. So kann sich ein Ingenieur beispielsweise von der Natur inspirieren lassen und Produkte entwerfen, die z. B. die hochfeste Struktur von Knochen aufgreifen. Das Bauteil wird damit leicht, stabil und materialsparend. Jedoch macht das komplexere Design es auch anfälliger für Fehler. Ein Bauteil, das die Struktur von Knochen imitiert, verlässt sich, ganz wie der Knochen, auf seine innere Struktur. Ist diese innere Struktur fehlerhaft, ist es das ganze Bauteil.

Unternehmen nutzen bereits die Freiheiten der Additiven Fertigung: Der Flugzeughersteller Airbus beispielsweise hat eine Trennwand für die Kabine seines kommenden Modells A320 entworfen, die 45 % we-



◀ **Additiv gefertigtes Objekt mit Gitterstruktur im Inneren. Der Datensatz des Würfels wurde in VGStudio Max 3.0 geöffnet. Zu sehen ist die 3D-Ansicht (unten rechts) und die Schnittbilder in den 2D-Fenstern (übrige drei Fenster).**



◀ **Aufteilung von Material zu Luft im Innern des additiv gefertigten Objekts, analysiert mit VGStudio Max 3.0**

niger wiegt als bisherige Designs. Das additiv gefertigte Bauteil imitiert die organische Struktur von Zellen und das Knochenwachstum. Mercedes-Benz Lkw stellt zwar „nur“ herkömmliche Ersatzteile aus Kunststoff mittels Additiver Fertigung her, jedoch löst der Hersteller damit ein großes Problem der Industrie: ein Produkt auch Jahre nach seiner Einstellung kosteneffizient mit Ersatzteilen zu versorgen. Ein anderes Beispiel sind GE und Siemens, die ganze Zentren für Rapid Prototyping eröffnen, jedoch nicht nur um Prototypen zu produzieren, sondern ernsthafte Produktion zu betreiben.

Ob die Natur imitiert wird oder nicht: Weil viele der Innovationen im Innern passieren, versteckt vom Auge des Betrachters und jeder konventionellen optischen oder taktilen Prüfmethode, ist es so wichtig, ins Innere des Teils zu blicken.

Fehler, die auftreten können

Es gibt viele Faktoren, die das Ergebnis des additiven Fertigungsprozesses und damit die Qualität des gefertigten Bauteils beeinflussen können: Zu wenig eingesetzte Energie kann dazu führen, dass nicht das gesamte Material schmilzt und unregelmäßige Formen entstehen. Zu viel Energie wiederum könnte zu Spritzauswurf führen. Andere Faktoren sind entstehende Gase oder das eingesetzte Material selbst.

All diese Faktoren führen zu Bauteilen, die sich nicht wie geplant verhalten. Neben einer kontinuierlichen Verbesserung der additiven Fertigungsprozesse kann nur Qualitätskontrolle verhindern, dass solche Bauteile ausgeliefert werden.

Mögliche Prüfverfahren

Additiv gefertigte Bauteile mit traditionellen, zerstörenden Verfahren zu prüfen, ist unsinnig. Oft sind die Bauteile Einzelstücke. Sie für die Prüfung zu zerstören, würde die Produktionskosten theoretisch verdoppeln. Doch selbst für seriengefertigte Bauteile empfehlen sich zerstörungsfreie Verfahren. Wenn erforderlich oder gewünscht, lässt sich damit sogar jedes einzelne Bauteil scannen.

Es stehen mehrere zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Auswahl: taktil, optisch und CT. Doch wenn alle Anforderungen berücksichtigt werden, beispielsweise die Anforderung, auch schwer zugängliche Oberflächen zu messen, bleibt nur eines übrig: CT. Anders als taktile und optische Verfahren erfasst die CT alle Oberflächen eines Objekts, selbst wenn diese sich im Innern befinden oder schwer zugänglich sind. Darüber hinaus ist die CT berührungsfrei. Das bedeutet, dass der Messvorgang mit der CT das Bauteil nicht verformt. Und im Gegensatz zu optischen Methoden misst die CT auch dann noch genau, wenn das Bauteil reflektiert oder transparent ist.

Und es gibt weitere Vorteile: So können mit CT auch Porosität, Wandstärke, Faserorientierung und mehr gefunden werden.

Ein CT-Scan hat Zugang zu Oberflächen aus allen Winkeln, während traditionelle Methoden wie eine Koordinatenmessmaschine auf Bereiche beschränkt sind, die sich mit Tastern erreichen lassen. Diese Fähigkeit empfiehlt einen CT-Datensatz für die Erstmusterprüfung und den Produktionsteil-Freigabeprozess (PPAP). Um Form und Größe zu bestätigen, kann das Ergebnis eines CT-

Scans einfach mit dem CAD-Model oder den vorgegebenen Form- und Lage-Toleranzen verglichen werden.

Die volldigitalisierte Fertigung

Dateien im richtigen Format lassen sich ohne viel Aufwand drucken. Doch Entwurf und Fertigung sind nur die halbe Miete. Die vollständige Digitalisierung wird nur erreicht, wenn der Prozess auch die Prüfung des Bauteils umfasst.

Die Bausteine, um alles vom Entwurf bis zur Prüfung zu digitalisieren, sind bereits vorhanden. Mit dem richtigen Prüfverfahren und der richtigen Software fügen sie sich zusammen. Am Ende kann ein und dieselbe Datei als Grundlage für die Fertigung und die Qualitätskontrolle dienen. Um das zu ermöglichen, ist Volume Graphics Software vollständig kompatibel mit .stl-Dateien und mit CAD-Dateien. Zudem können VGStudio Max 3.0 und VGMetrology 3.0 Product and Manufacturing Information (PMI) in CAD-Dateien automatisch übersetzen und intelligent auswerten. PMI-Daten enthalten zusätzliche Informationen zum Bauteil, z. B. Bemaßung, Form- und Lagetoleranzen, Anmerkungen oder Bildunterschriften.

Das Ergebnis ist ein volldigitalisierter Fertigungsprozess: Erst wird das Produkt in CAD entworfen, dann in eine .stl-Datei übersetzt, die wiederum dem System zur Additiven Fertigung übergeben wird. Nachdem das Bauteil gedruckt wurde, wird es schließlich mit derselben Datei qualitätsgeprüft, die schon als Grundlage für das .stl diente. Es ist auf den ersten Blick erkennbar, wie nahtlos dieser Fertigungsprozess ist.

Digital bedeutet Qualität bedeutet Vertrauen

Je nahtloser der Prozess, desto kleiner der Raum für Fehler. Nahtlosigkeit kann leicht erzielt werden, da die Additive Fertigung inhärent digital ist. Alle Informationen sind immer verfügbar, beim Entwurf, der Fertigung und der Qualitätskontrolle. Es wird nur die richtige Software benötigt, um sie zu nutzen. Daher ist es aus Qualitäts-Gesichtspunkten am besten, von Grund auf digital zu sein und dadurch Vertrauen zu schaffen.

Vertrauen stellt sich aber nur ein, wenn die komplexen, additiv gefertigten Bauteile mit einem Verfahren geprüft werden, das ganzheitlich alle Oberflächen eines Objekts erfasst, selbst wenn diese sich im Innern befinden oder schwer zugänglich sind. Diese Methode ist die industrielle CT.

Autor

Christian Lohmüller, Marketing & Communications

Kontakt

Volume Graphics GmbH, Heidelberg
Tel.: +49 6221 739 20 60
info@volumegraphics.com
www.volumegraphics.de



Scancontrol 29xx-10/BL
für präzise Messungen auf
winzigen Objekten

Präzise vermessene Klingen garantieren die perfekte Rasur

Schon vor rund 25.000 Jahren haben Menschen sich mit Hilfe von geschärften Steinen und Muscheln ihrer ungeliebten Haare entledigt. Rasierer bestanden zur damaligen Zeit noch aus geschliffenem Feuerstein, Steinmessern, Muschelschalen oder Haifiszähnen. Das dürfte funktioniert haben, war aber ganz sicher alles andere als angenehm, effektiv und komfortabel.

Rasierer von heute

Moderne Rasierer zielen auf ein optimales Ergebnis, auf glatte Haut, Vermeidung von Irritationen und perfekten Anwendungskomfort ab. Bei der Fertigung von Mehrklingenrasierern ist es daher wichtig, den idealen Winkel der drei oder fünf einzelnen Klingen in Relation zum Scherkopf zu schaffen. Denn dieser Winkel ist entscheidend für das Endergebnis. Des Weiteren gilt es sicherzustellen, dass alle Klingenspitzen in einer Flucht liegen und keine der Klingen hervorsteht. Die besondere Herausforderung bei dieser Messaufgabe besteht in der geringen Größe der Messobjekte, also der Klingenspitzen, die lediglich eine geringe Referenzfläche für die Winkelmessung zulassen. Nur 1 mm der Breite ist überhaupt pro Klinge sichtbar. Die Klingenspitze misst weniger als 150 µm. Eine winzig kleine Fläche also, auf der die Messungen in der Fertigungsüberwachung erfolgen müssen. Dazu wird der Laser-Profil-Scanner Scancontrol 29xx-10/BL von Micro-Epsilon eingesetzt, der für die Vermessung winziger Objekte konzipiert ist.

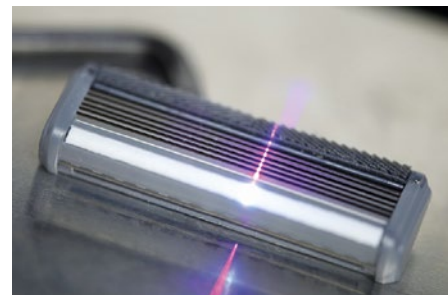
Kleiner Messbereich, hohe Auflösung

Der Laser-Profil-Scanner ist mit der innovativen Micro-Epsilon Blue Laser Technologie ausgestattet und verfügt über einen effektiven Messbereich von nur 10 mm bei einer Profilauflösung von 1.280 Punkten. 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 eingesetzte blaue Laserlinie lässt sich zudem wesentlich schärfer abbilden, als es mit einer roten möglich wäre. Das Licht dringt nicht in das Messobjekt ein und weist eine deutlich bessere Stabilität auf. Dadurch können auch glühende, aber organische Objekte zuverlässiger vermessen werden, als dies mit einem roten Laser möglich wäre. Durch diese besonderen Eigenschaften ist dieser Laserscanner in der Lage, kleinste Teile mit höchster Präzision zu erfassen.

Die Arbeitsweise der Laser-Scanner der Scancontrol Produktfamilie basiert auf dem Triangulationsprinzip zur zweidimensionalen Profilerfassung. Sie erfassen, messen und bewerten Profile auf unterschiedlichsten Objektflächen. Auf dem Messobjekt wird, durch Aufweitung über eine Spezialoptik, statt eines Punktes eine statische Laserlinie abgebildet. Eine Empfangsoptik erfasst das Licht der Laserlinie, das nun diffus reflektiert wird, und bildet es auf einer hochempfindlichen Sensormatrix ab. Der Controller berechnet aus diesem Matrixbild neben den Abstandsinformationen (z-Achse) auch die

Position entlang der Laserlinie (x-Achse). Diese Messwerte werden dann in einem sensorfesten, zweidimensionalen Koordinatensystem ausgegeben. Bei bewegten Objekten oder bei Traversierung des Sensors können somit auch 3D-Messwerte ermittelt werden.

Anwendung findet der Scancontrol 29xx-10/BL überall dort, wo höchste Präzision und Auflösung gefragt sind, wie in der Feinmechanik, im Elektronikbereich, in der Medizin und der Fertigung von Präzisionsteilen.



Fertigungsüberwachung bei Mehrklingenrasierern

Wenn beispielsweise Elektronikbauteile auf Lagetoleranzen, Rasierklingen auf ihre Position zueinander oder Laserschweißnähte auf Vollständigkeit geprüft werden, spielt das neue Scancontrol Modell seine Stärken aus. Die komplette Elektronik ist im kompakten Sensorgehäuse untergebracht. Darin erfolgt die gesamte Signalaufbereitung und -verarbeitung, wodurch kein externer Controller benötigt wird.

www.micro-epsilon.de

WILEY

www.ind4null.de

INDUSTRIE 4.0

DIE MICROSITE ZUM THEMA

BIG DATA
CUSTOMIZATION

SMART FACTORY
CLOUD COMPUTING

IT-SICHERHEIT

Infos zur Microsite:



GIT SICHERHEIT
+ MANAGEMENT

messtec drives
Automation

inspect

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

powered by: **PEPPERL+FUCHS**



SICK
Sensor Intelligence.

Steigender Druck auf Toleranzen – eine Herausforderung



Toleranzprüfung an einer Flugzeugturbine

Die gefertigten Teile, die von der Automobil- und Luft- und Raumfahrtindustrie produziert werden, werden immer komplexer. Toleranzen, die Qualitätskontroll- und Messstandards erfüllen müssen, werden immer weiter ausgefeilt und optimiert. Darüber hinaus werden die Lieferanten von ihren Kunden gebeten, ihre eigene Konformitätskontrolle zu gewährleisten (GD&T = Geometric Dimensioning and Tolerancing / Form- und Lage-Toleranz), die vorher eher als eine Eingabe-Stichprobe zur Bewertung der Konformität einer Charge galt. All diese Umstände üben einen starken Druck auf die Mess- und Qualitätskontrollteams aus.

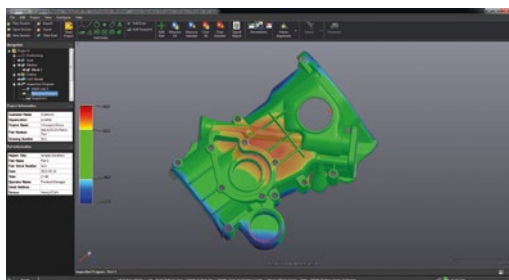
Wie können wir dem stetig steigenden Druck auf Toleranzen standhalten?

Die Toleranzen, die Qualitätskontrollanforderungen in der Automobil- und Luft- und Raumfahrtindustrie erfüllen müssen, haben sich aus unterschiedlichen Gründen beständig weiterentwickelt.

- Engere Toleranzen bei der Fertigung von Karosserien: Die Montagequalität hat eine direkte Auswirkung auf den vom Kunden wahrgenommenen Wert. Daher verwenden die Haupthersteller in Europa, Nordamerika und Japan dieses wichtige Unterscheidungsmerkmal, um sich von preiswerten Marken abzugrenzen. Außerdem können Universalhersteller so den Maßstäben von hoher Qualität und Luxus näher kommen, wodurch sie sich wiederum von preiswerten Fahrzeugen abheben. In Bezug auf Karosserieteile bedeutet dies eine Kontrolle sehr komplexer Freiformen.
- Engere Toleranzen bei der Fertigung von Flugzeugrümpfen: Die Qualität der Rümpfe wirkt sich direkt auf den Treibstoffverbrauch aus, der den Großteil der Betriebskosten von Fluggesellschaften dar-

stellt. Die möglichst ideale Planimetrie des Flugzeugs mit den möglichst ebenmäßigsten Oberflächen hilft dabei, den Treibstoffverbrauch um einige Prozent zu verringern.

- Gelockerte Toleranzen zur Reduzierung von Fertigungskosten: Um die letztendliche Qualität und Wertigkeit nicht negativ zu beeinflussen, muss diese Lockerung der Toleranzen durch optimierte und effizientere Montageprozesse ausgeglichen werden. Bislang galt das Konzept, mit Hilfe möglichst enger Toleranzen ein fehlerfreies Endprodukt herzustellen. So wurden Produkte von höherer Qualität gefertigt als benötigt. Die moderne Idee von der Fertigung der Zukunft (Industrie 4.0) umfasst ein umfangreiches Konzept zu Prozess und Produkt, sodass jedes Teil nur mit den notwendigen und ausreichenden Toleranzen gefertigt wird.



VXinspect: Software zur Abmessungsprüfung mit GD&T-Fähigkeit



Ein Messtechniker prüft eine Karosserie im Fertigungsbereich.

Auf der einen Seite entwickeln sich Toleranzen beständig weiter und auf der anderen Seite gewinnt die Form- und Lagetoleranz (GD&T) an ökonomischer Bedeutung.

Jahrelang unterschätzten viele Akteure in der modernen digitalen Welt den Einfluss von GD&T. Sie dachten, dass alles mit einfachen passgenauen Teilen und Farbkarten behoben werden könnte. Da nun die GD&T-Standards von der Industrie aufgegriffen wurden und vermehrt im Fertigungsbereich auftauchen, müssen sich die Hersteller an dieses neue System zur Definition und Kommunikation von Maschinbautoleranzen anpassen. Teile sind heute viel komplexer. Toleranzen sind optimiert und ausgefeilt. Die Abmessungen sind nicht mehr die einzige Funktion, die erfasst werden muss. Parallelität, Rundheit, Oberfläche und Schnitt sowie die Interaktionsweise der verschiedenen Elemente des Teils müssen ebenfalls kontrolliert werden. Des Weiteren erwarten Kunden nun von ihren Lieferanten, dass diese ihre eigene Qualitätskontrolle gewährleisten.

Dementsprechend ist der Einsatz von modernen und tragbaren Messgeräten von entscheidender Bedeutung. Über unterschiedliche Messoptionen zu verfügen, die in den Fertigungsbereich verbracht werden können, kann die Auslastung der präziseren Ausrüstung, wie z. B. fest installierter CMM, verringern.

Hersteller und deren Qualitätskontrollteams benötigen Hochleistungs-3D-Kontrolllösungen, um mit sich verändernden Toleranzen Schritt halten zu können und ihren Kunden Teile liefern zu können, die diesen Standards entsprechen.

www.creaform-metrology.com/de

Weitere Informationen

 English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/control/how-face-constantly-increasing-pressure-tolerances>



Produkte

Crashfahrzeuge kabellos vermessen

Mit Aicons Messsystem Procam wireless kann man Fahrzeuge vor und nach einem Crashtest vermessen. Das neue System ist ausgerüstet mit einer hochauflösenden CMOS-Kamera und schneller WLAN-Datenübertragung. Der aktive Taster wurde unter ergonomischen Gesichtspunkten entwickelt und bietet dem Bediener maximalen Komfort bei der Messung. Diese beruht auf dem Prinzip der inversen Photogrammetrie, bei dem die Kamera auf ein fest im Raum installiertes Referenzpunktfeld blickt. Der Taster ist mit einer auswechselbaren Messspitze ausgerüstet, mit der ein zu vermessender Punkt angetastet und per Knopfdruck die Punkt-messung ausgelöst wird. Die Beleuchtung der Messpunkte erfolgt über ein integriertes Infrarot-Blitzlicht, wodurch das System völlig unabhängig von Fremdlicht ist.

Einmal aufgeladen, reicht die Akkuleistung zur Messung von bis zu 50.000 Einzel-punkten – damit ist Procam das leistungs-fähigste System zur Vermessung von Crashfahrzeugen am Markt. www.aicon.de



Miniaturisiertes Infrarot-Thermometer für Kunststoff-Folien

Das Optris CT P3 ist ein miniaturisiertes und robustes Pyrometer in einem Massivgehäuse, das sich für Nachrüstungen und OEM eignet. Es ist ungekühlt in Umgebungen bis zu 75°C einsetzbar und hat die Schutzklasse IP 65. Die Elektronik (420 g) ist separat vom Sensor-kopf (200 g) und hat leicht zugängliche Programmier-tasten sowie ein beleuchtetes LCD-Display. Die Analogausgänge sind wählbar zwischen 0/4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, Thermo-element Typ K oder J. Als digitale Ausgänge stehen optional USB, RS485, RS232 Schnittstelle, Relaisausgänge, CAN-Bus, Profibus DP oder Ethernet zur Verfügung. www.optris.de



Digitale Referenzbilder bei Röntgenprüfsystemen

Als neue Option bietet Yxlon jetzt auch digitale Referenzbilder für Aluminium- und Magnesium-Druckguss in ihrer Bildverarbeitungssoftware Image2500 und Image3500 sowie ihren Röntgenprüfsystemen wie das Y.MU2000-D und das MU60 AE an. Die Referenzbilder, die bislang von der ASTM nur als Bildkatalog für Radiographie-Prüfungen mit Film zur Verfügung standen, können nun in der digitalen Radioskopie über einen zweiten Monitor zur Fehlerbewertung von Aluminium- und Magnesiumlegierungen im Druckguss eingesetzt werden.

Nachdem digitale Referenzbilder gemäß ASTM E2422 (Aluminium), ASTM E2660 (Stahl), ASTM E2699 (Titan) und ASTM E2869 (Magnesium) bereits seit 2012 in Yxlon-Röntgensystemen verfügbar sind, ist jetzt mit ASTM E2973 für Aluminium- und Ma-

gnesium-Druckguss eine wichtige Erweiterung vorgenommen worden, um bei der Prüfung von Gussteilen Fehlerklassifizierungen zu erleichtern und Prüfentscheidungen entsprechend vorgegebener Spezifikationen zu dokumentieren.

Obwohl die digitale Röntgenprüfung schneller, zuverlässiger, preiswerter und aufgrund nicht benötigter Chemikalien wesentlich umweltfreundlicher ist als Filmtechnologie, entwickelt sich der Wechsel im industriellen Bereich teilweise noch zögerlich. Die digitalen ASTM-Referenzbilder bilden eine wichtige Grundlage für den Filmersatz, und Anwender lernen die Vorzüge der optimalen Bildarchivierung und des einfachen digitalen Datenaustauschs schnell in ihrer täglichen Arbeit schätzen. www.yxlon.com

Maßgeschneiderte optische Inspektion

Mit dem V2622 Flex-Lite können Hersteller die Möglichkeiten eines optischen Inspektionsprogramms ausloten, ohne eine hohe Anfangsinvestition tätigen zu müssen. Die Verwendung von Smart-Kameras anstelle eines zentralen Steuerungs-PC macht das V2622 zu einem kompakten Inspektionssystem, das sich für die Implementierung in großem Maßstab ebenso eignet wie für den Einstieg in die optische Inspektion. Hersteller können den Umfang der Software und die Anzahl der benötigten Kameras für ihr V2622-System selbst festlegen und das System entweder in Eigenregie installieren und einrichten oder unseren Service für ganzheitliches Projektmanagement inklusive Installationssupport in Anspruch nehmen. Angesichts der wachsenden Anzahl an Branchen, die gesetzlichen Vorschriften zur Produktkennzeichnung unterliegen, gewinnen optische Inspektionssysteme zunehmend an Bedeutung. Als integraler Bestandteil umfas-



sender Programme zur Qualitätskontrolle unterstützen sie Hersteller, wenn es darum geht sicherzustellen, dass nur Produkte mit spezifikationskonformer Verpackung und Kennzeichnung in die Verkaufsregale des Handels gelangen. www.mt.com

Blau wie der Laserstrahl

Die Eyevision Software von EVT unterstützt nun auch einen 3D-Lasertriangulationssensor mit blauem Laserstrahl. Der neue Eyescan AT 3D Scanner ist dadurch besser geeignet für das Scannen von Metall oder metallischen Oberflächen. Dank 20.000 Profile pro Sekunde und mittels des neuen blauen Lasers lassen



sich auch komplizierteste Bauteile und Oberflächen in hoher Detailauflösung erfassen. Die extrem schnellen Scans sind möglich aufgrund von kürzeren Belichtungszeiten. Zudem besitzt der Eyescan AT 3D Blue eine hochqualitative Schleimpflug-Optik, wodurch man bei der Scangeschwindigkeit, aufgrund einer großen Linse und der kurzen Belichtungszeit, immer noch ein scharfes Bild erhält. Und auch die Linse ist so hochwertig, dass keine Linsenkorrektur notwendig ist.

Was den Eyescan AT 3D Blue ebenfalls an Geschwindigkeit zulegen lässt, ist die Laserklasse 3 sowie die Vorverarbeitung der Daten durch einen FPGA im Scanner. Zusätzlich erlaubt die High Dynamic Range mit dreifach Belichtung, dunkle und helle Objekte im gleichen Scan zu prüfen, ohne dabei an Geschwindigkeit einzubüßen. www.evt-web.com

Robustes Industrie-Videoskop

Materialfehler und -schäden lassen sich mit dem Iplex NX von Olympus lokalisieren, identifizieren und messen – sogar in größeren Entfernungen. Es kombiniert hochentwickelte Technologien und erleichtert dadurch Inspektionen selbst an sonst nur sehr schwer zugänglichen Stellen. Für ein reduziertes Signalrauschen und klare, helle Bilder ist das Iplex NX z. B. mit einem branchenführenden CCD-Chip mit hoher Bildpunktzahl, einem ultrahellen Laserdioden-Beleuchtungssystem und dem PulsarPic-Prozessor von Olympus ausgestattet.

Iplex NX steht für genaue, schnelle und unkomplizierte Messungen. Dank der hohen Bildqualität und der ultrahellen, großflächigen Beleuchtung können weite Bereiche auf kleinste und feinste Defekte hin inspiziert werden. Dabei erfasst das Videoskop scharfe Bilder selbst an schwer zugänglichen Stellen, an die kein Außenlicht gelangt, wie z. B. im Inneren von Gasturbinen. Das widerstandsfähige



Taperedflex-Einführteil aus feinem Wolframgeflecht weist eine hervorragende Abriebfestigkeit auf und sorgt für eine ausgezeichnete Beweglichkeit, optimale Stabilität und Flexibilität des Videoskops. So lässt sich das Gerät auch auf engstem Raum ganz einfach steuern. Sein distales Ende ist hochflexibel und erlaubt komplexe Biegungen, sodass auch schwer erreichbare Stellen zugänglich sind. www.olympus.de

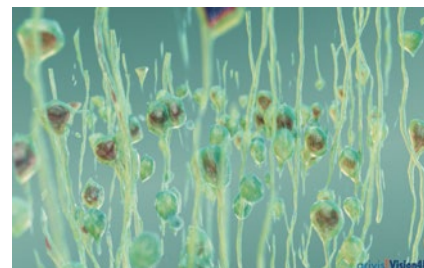


Robotergeführter 3D-Scanner

Creaform hat die neueste Generation seiner automatisierten Prüflösung, der Metrascan 3D R-Series, veröffentlicht. Sie weist laut Hersteller deutlich verkürzte Zyklusdauern auf, um die Fertigungskontrolle in der Industrie noch weiter zu beschleunigen. Dank sieben integrierter Laser-Fadenkreuze kann das System

nun bis zu 480.000 Messungen/Sekunde auf komplexen Oberflächen mit starker Reflektivität vornehmen, um so eine hohe Datenerfassungsgeschwindigkeit zu realisieren. Auf die Bedürfnisse und Anforderungen großvolumiger Fertigungsvorgänge ausgelegt, lassen sich die robotergeführten optischen 3D-Scanner nahtlos und ohne Beeinträchtigung der Arbeitsabläufe in sämtliche Arbeitsumgebungen integrieren.

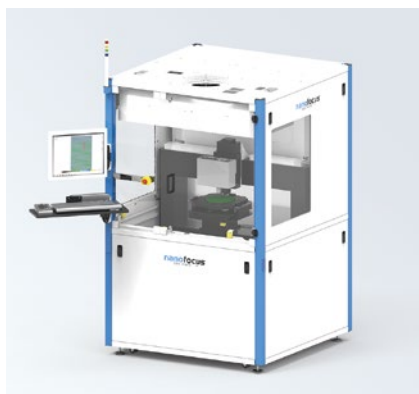
Die Metrascan 3D R-Series verfügt über neue, mit Glasschutz versehene Positionierhilfen, die auch widrigen Umweltbedingungen standhalten und eine insgesamt verbesserte Haltbarkeit im Fertigungsbereich bieten, z. B. bei Schwebestaub oder Schmutzpartikeln, die sich auf den Produktlebenszyklus auswirken und unnötige Wiederholungskalibrierungen nach sich ziehen können. www.creaform3D.com



Mikroskopie für Biowissenschaften und Materialkunde

Zeiss hat eine Virtual-Reality-Anwendung in der Mikroskopie entwickelt. Mit Hilfe einer Softwarelösung von Arivis ist es möglich, große Bilddaten (Big Image Data) zu verarbeiten und im Volumen oder als segmentierte Oberflächen in 3D-Datenbrillen darzustellen. So können beispielsweise bei der Materialuntersuchung Innenstrukturen von Bauteilen, welche mittels additiver Fertigungsverfahren hergestellt wurden, auf Maßhaltigkeit und Porosität untersucht werden. Im Bereich der Hirnforschung hilft die immersive Visualisierung großer Bilddaten, die komplexen Verschaltungsmuster von Neuronen besser zu verstehen.

Mit Hilfe einfacher Kopfbewegungen und einer Handsteuerung können 3D-Datensätze aus einem Mikroskop von der Übersichtsansicht bis zum kleinsten Detail im Nanometerbereich durchflogen werden. Interessante Probenbereiche (Regions of Interest) können aus verschiedenen Perspektiven im räumlichen Zusammenhang untersucht werden. Bei virtuellen Reisen durch Bilddatensätze entsteht ein immersives Gefühl, welches komplett neue Erkenntnisse durch ein besseres Verständnis der räumlichen Struktur sowie der Zusammenhänge ermöglicht. Der Betrachter taucht förmlich in seine Forschungsdaten ein. www.zeiss.com



Prozess-Tool zur Inspektion von Probe Cards

Nanofocus hat das neue Messsystem μ sprint hp-opc 3000 für die optische Inspektion von Probe Cards in der Waferproduktion vorgestellt. Dieses Inspektionssystem ermöglicht einen neuartigen Prozessschritt. Das Messsystem stellt die Unversehrtheit von Wafern nach dem Testvorgang sicher und trägt damit zur Reduzierung operativer Kosten, Minimierung von Yield-Verlusten und Qualitätssteigerung in der Waferproduktion bei. Eine Pilotanlage befindet sich bereits bei einem namhaften Hersteller von Halbleiterelementen erfolgreich im Einsatz. Weitere Aufträge werden für das 3. Quartal 2016 erwartet.

www.nanofocus.de

Portables Radprofilmessgerät

Nextsense hat ein portables Radprofilmessgerät mit Namen Calipri Prime für das kleine Budget vorgestellt. Calipri Prime basiert auf einer Weiterentwicklung des Laserschnittverfahrens, bei welchem eine Laserlinie auf das zu vermessende Profil projiziert und die Kontur mit einer Kamera erfasst wird. Weltweit einzigartig ist, dass mehrere Laserlinien zur Erfassung der Profilform eingesetzt werden, um Verkippungen und Verdrehungen des Gerätes auszuschließen. Das Messgerät kann durch diesen ‚Trick‘ per Hand geführt werden, wobei die Ergebnisse frei von Benutzereinflüssen und damit auch reproduzierbarer sind.

Nextsense stellt mit dieser Neuheit eine Erweiterung ihrer Produktpalette im Low-End Segment vor und adressiert damit neue Anwender in Werkstätten, bei Wagenmeistern und im Güterzugbereich. www.nextsense.at

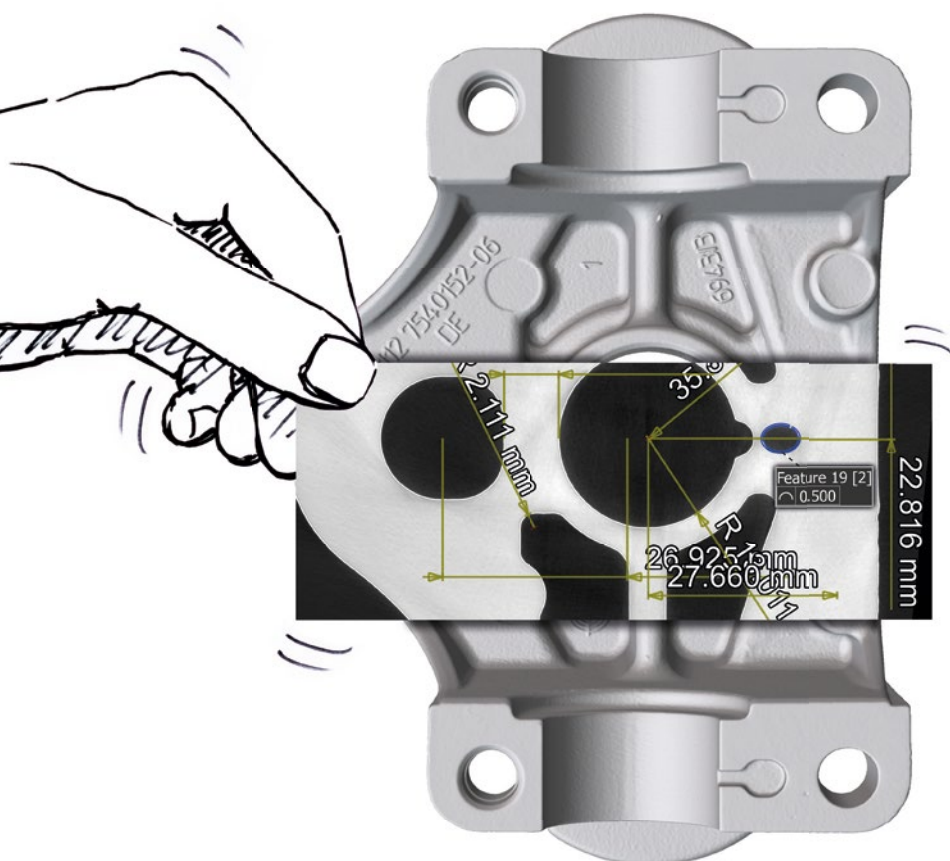


Neue Software-Version

Mahrs Softwareplattform Marwin ist in einer neuen Version erschienen: Marwin 9.0 bietet viele neue Optionen, arbeitet auch in der vernetzten Fabrik der Industrie 4.0 und ermöglicht das Lesen von Data-Matrix-Codes, QR Codes und Barcodes. Ab sofort unterstützt Marwin auch die Verzahnungsmessplätze der Margear GMX W Serie. Marwin ist mit allen heutigen und zukünftigen Windows-Umgebungen kompatibel. Alle Bausteine (sogenannte Martome) können unabhängig entwickelt und getestet werden. Das macht die Software extrem anpassungsfähig und zukunftssicher. Erweiterungen und Verbesserungen erfolgen durch Updates, welche die bisherige Funktionalität prinzipiell nicht beeinflussen. Der Applikationsspezialist Mahr kann so jederzeit auf neue Anforderungen des Marktes und der Kunden zeitnah reagieren. www.mahr.de

SCHNELLER MEHR MESSEN

DAS NEUE VGSTUDIO MAX 3.0



Wenn Sie CT-Daten mit dem neuen **VGStudio MAX 3.0** analysieren, dann prüfen Sie Ihre Produkte schneller, finden mehr heraus und entwickeln günstiger. Beispielsweise messen Sie auf allen Oberflächen eines Objekts, selbst wenn diese sich innerhalb des Bauteils befinden.*

Sie wollen mehr erfahren? Sprechen Sie uns an!
Oder besuchen Sie uns auf www.volumegraphics.com.

*Benötigt das Zusatzmodul Koordinatenmesstechnik.

Volume Graphics GmbH

Speyerer Straße 4–6 | 69115 Heidelberg
Tel.: +49 6221 73920-60 | Fax +49 6221 73920-88
sales@volumegraphics.com | www.volumegraphics.de





Eine Messung wird vorbereitet. Ein Labormitarbeiter steckt Schläuche in den Chip, über welche die suspendierten Zellen in die mikrofluidischen Chips gedrückt werden.

Zellen unter Druck

Zellmechanik im Schnellverfahren analysieren

An der TU Dresden haben Wissenschaftler ein Analyseverfahren entwickelt, mit dem sich die mechanischen Eigenschaften von 100.000 Zellen in nur zwei Minuten auswerten lassen. Damit ist es 10.000-fach schneller als herkömmliche Methoden. Die hohe Geschwindigkeit erzielte das Forscherteam mit dem Einsatz einer modernen Hochgeschwindigkeitskamera.

Woran erkennen Sie, dass eine Avocado reif ist? Sie prüfen ihre Festigkeit, indem Sie sie zusammendrücken. Je weicher sie ist, desto reifer ist sie. Ähnlich verhält es sich mit biologischen Zellen. Ihre mechanischen Eigenschaften erlauben vielfältige Rückschlüsse. So werden beispielsweise bestimmte weiße Blutkörperchen zu Beginn einer Infektion weicher. Viele Arten von Krebszellen sind leichter verformbar als gesunde Zellen und anhand der Festigkeit einer Zelle kann der Status des Zellzyklus abgeleitet werden.

Mit herkömmlichen Technologien konnten bisher innerhalb von einer Stunde maximal 100 Zellen abgetastet werden. Ein Tropfen Blut enthält jedoch bereits 10.000 weiße Blutkörperchen. Um eine aussagekräftige Menge davon zu analysieren, müsste man

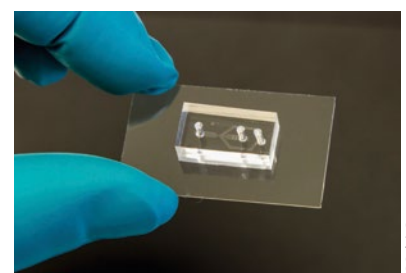
durchgehend 24 Stunden messen. Für eine routinemäßige, wirtschaftliche Anwendung in den Lebenswissenschaften oder der Medizin sind diese Technologien zu kompliziert und zu langsam.



Die Hochgeschwindigkeitskamera ist über einen Rotationsadapter mit dem Mikroskop verbunden. So lässt sie sich drehen, falls der Messbereich im Chip nicht mit dem Kamerachip parallel liegt.

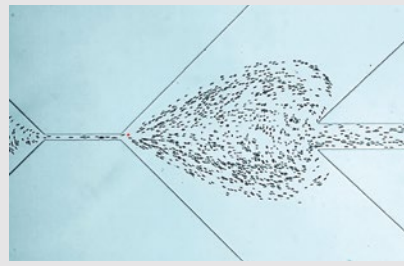
Das Prinzip der Real-Time Deformability Cytometry

An der Technischen Universität Dresden haben Wissenschaftler deshalb ein Verfahren entwickelt, das die Auswertung um

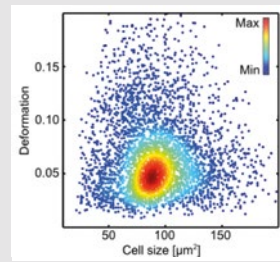


Durch diesen mikrofluidischen Chip fließen die Zellen und werden an einem 10 bis 40 µm breiten Kanal mit bis zu 4.000 Bildern pro Sekunde aufgenommen. Dieser Chip ist eines der wichtigsten Komponenten des Accelerator.

Die Real-Time Deformability Cytometry (A) wird eingesetzt, um in wenigen Minuten den mechanischen Fingerabdruck von Blut zu untersuchen (B). Dabei fließen Zellen mit 10 cm/s von rechts nach links durch eine mikrofluidische Kanalstruktur. Die Breite des Bildausschnitts beträgt 1,5 mm. Durch den von oben rechts und unten rechts einfließenden Hüllstrom werden die Zellen für die Messung der Zellverformung im schmalsten Teil des Kanals fokussiert (C).



A



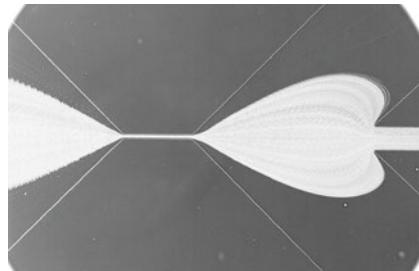
B



C

©Zellmechanik Dresden

das 10.000-fache beschleunigt. Die vielfach ausgezeichnete Methode nennt sich Real-Time Deformability Cytometry (RT-DC) und findet Anwendung im Accelerator. Bei diesem Aufbau strömen verformte Zellen mit einer Geschwindigkeit von 10 cm/s durch das Sichtfeld eines Mikroskops mit 400-facher Vergrößerung. Das System lässt sich im Prinzip an jedes inverse Mikroskop anschließen, wird jedoch am häufigsten mit einem Axioobserver von Zeiss eingesetzt. Eine Eosens CL1362 Hochgeschwindigkeitskamera von Mikrotron erfasst mit bis zu 4.000 Bildern pro Sekunde jede einzelne Zelle und steuert die 1 µs kurzen LED Lichtimpulse. Die Bilder werden in Echtzeit über eine Camera Link Schnittstelle an den Framegrabber und Computer übertragen. Die Auflösung wird dabei automatisch an



Es entstehen herzförmige Stromlinien, welche durch invertierte Überlagerung vieler Einzelbilder gezeigt sind.

die Kanalbreite angepasst. Die Standardgröße beträgt 250 x 80 px. Ein eigens entwickeltes Programm auf Basis von Labview von National Instruments wertet dann die Deformationen jeder einzelnen Zelle aus.

Der Vorteil von Hochgeschwindigkeit

Die Analyse eines Bildes dauert unter 250 µs. So können die mechanischen Eigenschaften von mehreren hundert Zellen pro Sekunde gemessen werden. Innerhalb von nur 15 Minuten steht eine genaue Charakterisierung aller Blutzellarten inklusive Aktivierungsstatus der Zellen bereit. Durch den hohen Durchsatz an Zellen reicht dafür ein Tropfen Blut aus. Diese Messgeschwindigkeit erzielt der Accelerator durch die Kombination von High-Speed Kamertechnik und hoher Rechenleistung. Die Kamera wurde über offene Schnittstellen in das System integriert und kann mit Labview angesteuert werden.

Die Einsatzmöglichkeiten

Durch die hohe Geschwindigkeit wird die Auswertung der Zellmechanik zum ersten Mal für klinische Anwendungen nutzbar. Der mechanische Fingerabdruck von Zellen könnte künftig bei der schnellen Diagnose

und beim Monitoring von Infektionen verwendet werden. Änderungen des Blutbildes oder metastasierende Zellen lassen sich in wenigen Minuten erfassen. In der Forschung können Prozesse untersucht werden, bei denen sich das Zytoskelett verändert. Im Fall der Migration oder Zellteilung könnte die Technik wertvolle Hinweise liefern.

Der Accelerator vereint High-End-Lösungen im Bereich der Mikroskopie, Sensorik, Datenübertragung und Bildverarbeitung mit extrem hohen Datenraten. So kann er die mechanischen Eigenschaften von mehreren hundert Zellen pro Sekunde vermessen. Diese Geschwindigkeit eröffnet vielfältige neue Anwendungsbereiche im Bereich der Diagnostik und Forschung.

Es können alle möglichen kleinen Partikel damit gemessen werden. Das kann in der Nahrungsmittelindustrie, Pharmaindustrie oder bei anderen Konsumgütern interessant werden, beispielsweise für Kolloide in Kosmetika.

Autoren

Mina Smolej, Marketing, Mikrotron

Dr. Daniel Klaue, Geschäftsführer, Zellmechanik Dresden

Kontakt

Mikrotron GmbH, Unterschleißheim
Tel.: +49 89 726 342 33
mina.smolej@mikrotron.de
www.mikrotron.de

Zellmechanik Dresden GmbH, Dresden
Tel.: +49 351 418 844 33
klaue@zellmechanik.com
www.zellmechanik.com

Weitere Informationen

Real-Time Deformability Cytometry
<https://youtu.be/jAhdIcnWMBE>



Ein Labormitarbeiter begutachtet den mikrofluidischen Chip. Rechts ist die Spritzenpumpe mit den Spritzen zu sehen. Diese drücken mit einer Geschwindigkeit von mehreren Zentimetern pro Sekunde die suspendierten Zellen durch Schläuche in einen mikrofluidischen Chip. Dort passieren sie einen 10 bis 40 µm großen Kanal, wo sie vom Mikroskop vergrößert und von der Hochgeschwindigkeitskamera erfasst werden. Um scharfe Bilder zu erhalten, arbeitet die Lichtquelle mit der Kamera synchron. Jede Öffnung der Kamerablende löst einen kurzen Blitz aus.

©Sylvia Graupner



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

Halle 1
VISION Stand I31

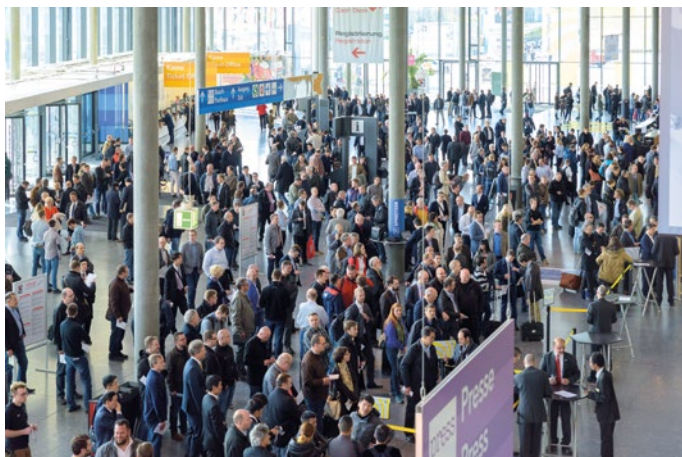
Die skalierbare Plattform kann für einfaches Barcode-Lesen, aber auch für anspruchsvolle Bildverarbeitungsaufgaben genutzt werden. Die MicroHAWK-Produktfamilie umfasst ein vollintegriertes Imaging-Modul sowie drei industrietaugliche Imager im Miniaturformat.

Testen Sie MicroHAWK für 30 Tage kostenlos und ohne Verpflichtungen

info.microscan.com/microhawk30-DE | info@microscan.com

MICROSCAN

News



30. Control erfolgreich, 31. Control in der Vorbereitung

Die Weltleitmesse Control hat im Frühjahr 2016 ihr 30. Jubiläum mit Bravour auf das Messeparkett gelegt: Vom 26. bis 29. April präsentierten 914 Aussteller aus 31 Nationen neueste und innovative Hard- und Software zur industriellen Qualitätssicherung für global alle relevanten Distributionsbereiche der Unternehmen. Dabei wurden auch auf der Control 2016, wie heute auf allen technisch spezialisierten Fachmessen, die Aspekte des weltumspannenden Topthemas Industrie 4.0. besonders in den Fokus des Branchentreffs gestellt. An

den vier Messetagen zählte die Control mehr als 26.800 Fachbesucher aus 92 Ländern und so geht die QS-Networking- und Businessplattform Nummer 1 mit einem soliden Wachstum von 3,5% in ihr nächstes Jahrzehnt.

Nach der Messe ist vor der Messe: Aktuell trifft das Gros der Aussteller schon Vorbereitungen für die Control 2017, die vom 9. bis 12. Mai 2017 in der Landesmesse Stuttgart stattfindet. Der Anmeldemarathon läuft bereits jetzt auf Hochtouren.

www.schall-messen.com

9. Fraunhofer Vision-Technologietag

Die Fraunhofer-Allianz Vision veranstaltet am 19. und 20. Oktober in Fürth ihren nächsten Technologietag. Unter dem Motto „Innovative Technologien für die industrielle Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung“ bietet das Format des Technologietags einen breiten Überblick über praxisrelevante Technologien der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik. Behandelt werden die Themen „Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen“, „optische 3D-Messtechnik“ und „Prüfung unterhalb der Oberfläche und im Materialinneren“, z. B. mit Röntgen-Computertomogra-

phie, Wärmefluss-Thermographie, Terahertz, Ultraschall oder magnetischem Streufluss.

Neben dem Stand der Technik werden realisierte Anwendungen vorgestellt und sich abzeichnende Zukunftsperspektiven aufgezeigt. Die begleitende Fachausstellung zeigt Innovationen live mit Bezug zu den Vorträgen und bietet ein Forum, um den Dialog mit den Experten zu vertiefen und neue Kontakte zu knüpfen.

www.vision.fraunhofer.de



Automatica 2016: 30 % mehr Besucher

Die Automatica 2016 (21. bis 24. Juni) übertraf die Erwartungen des Veranstalters: Rund 45.000 Besucher (+30 %) und 839 Aussteller aus 47 Ländern (+16 %) waren auf der Messe. Ein Drittel der Besucher kam aus dem Ausland. Patrick Schwarzkopf, Geschäftsführer VDMA Robotik + Automation, betont: „Die Automatica 2016 hat Rekorde gebrochen. Vor allem die Zahl der internationalen Besucher ist durch die Decke gegangen: Der Zuwachs lag bei deutlich über 50 %. Vor allem das Thema Industrie 4.0 und die Servicerobotik habe viele nach München gelockt.“

Die Servicerobotik verzeichnet einen großen Zuwachs auf der Automatica und gibt Einblicke in den Alltag von morgen: der Pflegewagen im Krankenhaus oder der Inventurroboter für Kaufhäuser, Serviceroboter als fahrerlose Transportsysteme oder als Menschenhelfer.

Noch nie war das Interesse aus China so groß. Die Zahl der Besucher und Aussteller hat sich mehr als verdreifacht. Der chinesische Automatisierungsboom macht sich zunehmend auf der Automatica bemerkbar. Allein aus China kamen 13 Delegationen. Song Xiaogang, General Secretary of the China Robotics Industry Alliance (CRIA): „Die Messe hat einen sehr großen Eindruck bei den chinesischen Besuchern und Ausstellern hinterlassen. Durch die von uns geführten Gespräche und den Gedankenaustausch mit anderen sind wir von CRIA der Meinung, dass der chinesisch-deutschen Zusammenarbeit in den Bereichen Automatisierung und Robotik eine glänzende Zukunft bevorsteht.“

Die nächste Automatica findet vom 19. bis 22. Juni 2018 in München statt.

www.messe-muenchen.de





Messe Vision: Hyperspektral-Bildverarbeitung ist ein Trendthema

Bei den besonders fortschrittlichen und anspruchsvollen Anwendungen sind vor allem das intelligente Zusammenspiel von Prozess- und Produktionseinheiten und die schnelle Informationsweitergabe ohne Verzögerung der Produktionsabläufe gefragt. „Die Bildverarbeitung muss sich einfach integrieren lassen – sowohl hinsichtlich des Datentransfers als auch des Einbaus in das Gesamtsystem“, betont Ludger Kemper, Director Operations Osnabrück bei Allied Vision Technologies. Ein weiterer wichtiger Aspekt sei die Schnelligkeit: Immer mehr Zeitdruck und schnellere Produktionsprozesse machen Qualitätskontrollen während des Produktionsprozesses erforderlich.

Die Kunden der Bildverarbeiter erwarten daher hohe Bildraten, schnelle Datenverarbeitung und -weitergabe sowie prozessoptimierende Unterstützung. Kemper: „Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Bereiches werden immer wichtiger. Beispielsweise können Infrarotkameras durch Materialien Verborgenes sichtbar machen. Sie bieten somit die Möglichkeit, den Inhalt geschlossener Plastik- oder Glasbehälter in der Produktionsstraße zu prüfen, ohne den Produktionsablauf zu unterbrechen.“ Genauso wichtig sei aber auch die Präzision: Automatisierte Produktionsprozesse stellen zunehmend die Anforderung einer Null-Fehler-Produktion. Dies könne aber nur bei absoluter Präzision und lückenloser Kontrolle aller Teile funktionieren, bei der Bildverarbeitungssysteme als künstliche Augen fungieren.

Zugeschnittene Systemlösungen

Hohe Anforderung an die Datenübertragung und -verarbeitung, die vom Trend zur hochauflösenden und immer schnelleren Bildverarbeitung herrühren, beobachtet auch Stemmer Imaging. „Lösen lässt sich diese Aufgabe nicht nur mit neuen Schnittstellen wie CoaXPress oder GigE Vision, sondern auch mit cleveren Algorithmen, die z. B. nur noch diejenigen Pixel übertragen, die sich im Vergleich zum vorherigen Bild verändert haben“, erklärt Peter Stiefenhöfer, Leiter Marketing und Öffentlichkeitsarbeit. „Mit dieser Innovation eines unserer Partner lässt sich die Datenübertragungsraten enorm optimieren.“

Um die gestiegenen Ansprüche der Anwender an Präzision, Schnelligkeit und Datenverarbeitung zu erfüllen, entstehen in Puchheim auf die jeweilige Applikation zugeschnittene Bildverarbeitungssysteme. Stemmer Imaging führt u.a. Machbarkeitsstudien durch, testet verschiedene Komponentenzusammenstellungen und wählt anhand der Ergebnisse die passende Hard- und Software aus.

Diese Form der Bildverarbeitung ist auch eine Spezialität von Ximea. Wie diese Technologie funktioniert, präsentiert das Unternehmen live auf der Vision. „Die Besucher werden in Stuttgart bei uns schnelle Echtzeit-Systeme sehen, die mit einer Bildrate von 170 Frames pro Sekunde (fps) arbeiten“, erläutert Jürgen Hillmann (CTO). „Wir zeigen außerdem flugfähige Hardware, die sich zum Einsatz in Drohnen eignet.“

www.messe-stuttgart.de/vision/



Sensor + Test: Umzug hat sich gelohnt

Der Umzug in neue Hallen und die damit verbundene Erweiterung von Ausstellungs- und Standflächen hat der Sensor + Test in Nürnberg dieses Jahr einen Wachstumsschub bei allen Kennzahlen beschert. So stieg die Zahl der Besucher um stolze 21 % auf 8.656 (Vorjahr: 7.142), die der Aussteller um 7 % auf 586 (Vorjahr: 548). Mit einem internationalen Anteil von jetzt 25 % bei den Besuchern und sogar 37 % bei den Ausstellern bestätigt die Sensor + Test zudem ihren Rang als Leitmesse für Sensorik, Mess- und Prüftechnik. Nicht weniger als 98 % aller befragten Besucher waren mit den Informations- und Kontaktmöglich-

keiten auf den Messeständen zufrieden.

Die Besucherstruktur spiegelt einen Querschnitt durch alle relevanten Branchen der Industrie wider, mit einem deutlichen Schwerpunkt im Maschinen- und Anlagenbau sowie im Automotive-Sektor. So konnten denn auch 93 % der Aussteller ihre wichtigsten Zielgruppen auf der Messe erreichen, 88 % erwarten daraus ein Nachmessegeschäft. Die vollständige Kurzanalyse mit allen Kennzahlen und den Ergebnissen der Besucher- und Ausstellerbefragung steht jetzt auf der Website zum Download bereit.

www.sensor-test.de



Fachpack 2016: Innovationen im Sinne der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist auch im Verpackungsbereich ein zentrales Thema. Intelligente Produktentwicklungen lassen Ressourcen in der Wertschöpfungskette einsparen. Zahlreiche Beispiele gibt es bereits im Markt, andere sind in der Entwicklung. Innovationen, ob beim Produkt, Prozess oder Service, sind elementarer Bestandteil der Fachpack, die vom 27. bis 29. September in Nürnberg wieder zur Anlaufstelle für Inspiration und konkrete Lösungen rund um Verpackung, Technik, Veredelung und Logistik wird. Zuletzt tauschten sich hier gut 44.000 Fachbesucher mit 1.565 Ausstellern über Produkte und Dienstleistungen der Verpackungsbranche aus.

„Auch wenn der Begriff Nachhaltigkeit heute beinahe schon überstrapaziert ist, darf man nicht außer Acht lassen, das im Grunde deutlich mehr damit gemeint ist als nur ein aktueller Trend“,

FachPack 2016

so Veranstaltungsleiterin Heike Slotta. „Die Verpackungsbranche leistet ebenfalls ihren Beitrag dazu: Sie entwickelt und bietet Lösungen und Alternativen. Diese werden wir alle auf der Fachpack im Herbst wiederfinden.“

Die Maßnahmen betreffen die gesamte Wertschöpfungsket-

te: Verpackungen werden recyclingfreundlich gestaltet, um Ressourcen zu schonen und Wertstoffe wieder verfügbar zu machen. Im Maschinenbau schafft die Digitalisierung die Basis, Energie zu sparen und den Materialverbrauch zu senken. Und in der Logistik werden Produkte nach dem Konzept der Kreislaufwirtschaft „Cradle-to-Cradle“ gestaltet, wie beispielsweise Paletten und Boxen aus recyceltem Kunststoff oder aus Wellpappe. Beim Verpackungsdruck wiederum spart die LED-UV-Technologie Energie im Vergleich zu herkömmlichen UV-Strahlern.

Auch die Hersteller von Verpackungsmaschinen wissen, dass nachhaltige Produktionsprozesse bei ihren Kunden immer mehr in den Fokus rücken. So zählen u.a. intelligente Steuerungs- und Automatisierungstechnik, sparsame Antriebe, Kompressoren, Lüfter und Pumpen zu den klassischen Lösungen, um Strom und Betriebsmittel einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Fachpack zählt zu den renommiertesten Verpackungsmessen in Europa. Drei Tage lang präsentieren die Aussteller ihre Lösungsansätze, Innovationen und Dienstleistungen aus den Bereichen Verpackung, Technik, Veredelung und Logistik.

www.fachpack.de

35. Motek: Leitmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

Die Motek findet vom 10. bis 13. Oktober in Stuttgart statt, in diesem Jahr bereits zum 35. Mal. Sie ist die führende Fachmesse für die Bereiche Produktions- und Montageautomatisierung, Zuführtechnik und Materialfluss, Rationalisierung durch Handhabungstechnik und Industrial Handling. In diesem Jahr wird sich die Messe besonders auf die Themen Roboter-Systemintegration und Prozessfähigkeit von Robotern in allen denkbaren Anwendungen fokussieren: komplementär, kongenial, kollaborierend, kooperierend. Das Hallenlayout „Application Road“, mit für die Praxis nachvollziehbar aufeinander folgenden Applikationen, unterstreicht die konsequente Prozesskettenorientierung des Branchentreffs.

Gemeinsam mit der parallel stattfindenden Bondexpo, Internationale Fachmesse für Klebtechnologie, werden auf der Motek 2016 mehr als 1.000 Aussteller auf 68.000 m² Ausstellungsfläche das Produkt- und Leistungsangebot aus 25 Industrienationen abbilden. Das Unternehmen Schall rechnet auch in diesem Jahr mit mehr als 38.500 Fachbesuchern aus nahezu 100 Ländern der Erde.

www.motek-messe.de



AMB 2016: Roboter auf dem Vormarsch

Roboter erobern die Werkshallen und integrieren sich in die Werkzeugmaschinen, Automatisierungseinrichtungen werden zu Plug-and-Play-Modulen. Die zunehmende Vernetzung und Plattformanbindung führt zu völlig neuen Steuerungsarchitekturen. Kurz: Die Welt rund um die Werkzeugmaschine verändert sich stürmisch. Das wird auf der AMB – Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung – vom 13. bis 17. September in Stuttgart für viel Diskussionsstoff zwischen Ausstellern und Besuchern sorgen. Zur AMB 2016 werden mehr als 90.000 Fachbesucher und über 1.300 Aus-

steller erwartet. Sie zeigen auf rund 105.000 Bruttoquadratmetern Innovationen und Weiterentwicklungen für spanende und abtragende Werkzeugmaschinen, Präzisionswerkzeuge, Messtechnik und Qualitätssicherung, Roboter, Werkstück- und Werkzeug-handhabungstechnik, Industrial Software & Engineering, Bauteile, Baugruppen und Zubehör. Unterstützt wird die AMB 2016 von den ideellen Trägerverbänden VDMA Fachverband Präzisionswerkzeuge, VDMA Fachverband Software und Digitalisierung sowie VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken.

www.amb-messe.de



WILEY



© Raman Khilchystyn - fotolia.com

VISION INTEGRATION AREA

VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung
08. - 10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

The Power of Vision – sponsored by inspect.

Die Plattform für Systemintegratoren und Lösungsanbieter für industrielle Bildverarbeitung. Schlüsselfertige Systeme, applikationsspezifische Lösungen und optimierte Verfahren für die unterschiedlichen Branchen: von der Automobilindustrie bis zur Photovoltaik, von der Nahrungsmittelindustrie

bis zur Medizintechnik. Folgen Sie auf der Vision dem gelben Teppich in Halle 1 und entdecken Sie die Vielfalt der Bildverarbeitungslösungen: Qualitätskontrolle, Identifikation, Inspektion, Messtechnik, sowie 2D- und 3D-Roboterführung.

AKÉO+
ADVANCED MACHINE VISION

attentra
intelligenz

bi-ber
Bilderkennungssysteme

compar **XC**
vision systems & robotics

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

CoSYNTH

gbs

**Gedon
Soft**

GEFASOFT

in-situ
vision & sensor systems

impuls

KOLEKTOR

MS3D
IN LINE 3D DIMENSIONAL INSPECTION

RH
ENGINEERING
GROUP

SYSMAQ
Sensoren und Software für Messtechnik S.L.

ViConT
vision. consulting. training.

ViduTech
Imaginative Solutions

VISIOLASER

VISIOMATICA
VISION INTEGRALITY AUTOMATION

**VISION
for
VISION**

**Kision
Kronemeyer**

VISION
EXCELLENCE IN QUALITY CONTROL

sponsored by
inspect



© g215 - Fotolia.com



Kalender

Datum & Ort Thema & Info

<p>14. - 15.09.2016 Heidelberg</p>	<p>Volume Graphics User Group Meeting 2016 www.volumegraphics.com/de/unternehmen/user-group-meeting-2016/</p>
<p>22. - 23.09.2016 Köln</p>	<p>Digility Fachkonferenz und Ausstellung mit den Schwerpunkten Augmented und Virtual Reality. Unter dem Motto „New realities. New business.“ wird die Veranstaltung die Verschmelzung von digitaler und realer Welt in allen Dimensionen abbilden. Die Fachkonferenz findet parallel zur Photokina statt. http://www.digility.de</p>
<p>27. - 30.09.2016 Essen</p>	<p>Security Die Security Essen ist die weltweit bedeutendste Messe für Sicherheit und Brandschutz. Vom Brandschutz über Cyber Security und CCTV bis zum Freiland-schutz: Die Experten, Entscheider und Einkäufer der Branche treffen sich in Essen. Auf internationalem Spitzenniveau, mit den jüngsten Trends und den wichtigsten Innovationen. www.security-essen.de</p>
<p>28. - 29.09.2016 Wetzlar</p>	<p>Hxgn Local – Automation & Multisensorik Wetzlar Fachtagung mit Vorträgen und Workshops zur Koordinatenmesstechnik www.hexagonmetrology.de</p>
<p>04.10.2016 Renningen</p>	<p>63. Heidelberger Bildverarbeitungsforum Thema: Bildverarbeitung und Robotik www.bv-forum.de</p>
<p>10. - 13.10.2016 Stuttgart</p>	<p>Motek Die Internationale Fachmesse Motek ist weltweit die führende Veranstaltung in den Bereichen Produktions- und Montageautomatisierung, Zuführtechnik und Materialfluss, Rationalisierung durch Handhabungstechnik und Industrial Handling. Als Branchenplattform bildet sie die ganze Welt der Automation ab. www.motek-messe.de</p>
<p>11. - 13.10.2016 Berlin</p>	<p>Micro Photonics Die Micro Photonics ist eine Plattform für die Entwicklung, Fertigung und Anwendung von miniaturisierten optischen Komponenten. www.microphotonics.de</p>
<p>17. - 19.10.2016 Beijing, China</p>	<p>Vision China 2016 Vision China 2016 will serve as an efficient platform for showcasing latest machine vision products and technology as well as conducting trade exchanges. www.visionchinashow.net</p> 
<p>19.10.2016</p>	<p>inspect 5/2016 Technologie / Systemintegration / Industrie 4.0</p>
<p>19. - 20.10.2016 Fürth</p>	<p>Fraunhofer Vision Technologietag Innovative Technologien für die Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung www.vision.fraunhofer.de</p>
<p>26. - 27.10.2016 Hamburg</p>	<p>Yxlon CT User Conference 2016 www.yxlon.de</p>
<p>08. - 10.11.2016 Stuttgart</p>	<p>Vision Alle zwei Jahre präsentieren die Key-Player der Branche gemeinsam mit vielen kleinen, hoch spezialisierten Unternehmen einen lückenlosen Überblick über ein Produkt- und Dienstleistungsspektrum von unvergleichlicher Breite: vom Sensor bis zum Prozessor, vom Kabel bis zur Kamera, von der Software bis zum Beleuchtungssystem, daneben komplette Bildverarbeitungssysteme und ganz konkrete Anwendungen für die unterschiedlichsten Branchen – vom Maschinenbau über die Automobilindustrie bis hin zur Medizintechnik und vielen, vielen mehr. Freuen Sie sich schon jetzt auf die VISION 2016, die größte und internationalste Bildverarbeitungsmesse, die es je gab! www.vision-messe.de</p>

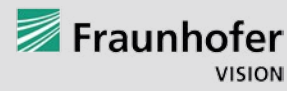
Datum & Ort Thema & Info

08. - 10.11.2016 Stuttgart, auf der Vision	inspect application forum Networking für Anwender und Anbieter von Vision-Systemen, Verleihung der inspect awards www.inspect-application-forum.de
09.11.2016	inspect 6/2016 Vision-Sensoren / Oberflächeninspektion & Scanning / 3D-Vision
12. - 13.11.2016 Coventry, UK	Photonex 2016 Photonex is the UK's largest showcase event dedicated to photonics and light technologies. The event provides experts and professionals in the field the unique opportunity to meet with suppliers across the spectrum of photonics. www.photonex.org 
22. - 24.11.2016 Nürnberg	SPS/IPC/Drives Die SPS IPC Drives umfasst das ganze Spektrum der elektrischen Automatisierung. Sie zeigt alle Komponenten bis hin zu kompletten Systemen und integrierten Automatisierungslösungen. www.mesago.de/en/SPS/home.htm
23. - 24.11.2016 Aachen	Fraunhofer Fachtagung „Inline-Lasermessung zur Prozessführung und Qualitätssicherung in der Produktion“ www.ilt.fraunhofer.de
30.11. - 01.12.2016 Erlangen	Wärmeﬂuss-Thermographie als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Fertigung Fraunhofer Vision – Seminar mit Praktikum www.vision.fraunhofer.de
07.12.2016	inspect 7/2016 „Buyers Guide“ Produktübersichten / Industrieanwendungen / Marktdaten
07. - 08.12.2016 Karlsruhe	Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung Fraunhofer Vision – Seminar mit Praktikum www.vision.fraunhofer.de



sps ipc drives

Nürnberg, 22. – 24.11.2016



Ausblick 2017

Datum & Ort	Thema	Datum & Ort	Thema	Datum & Ort	Thema
09.02.2017	inspect 1/2017	30. - 31.05.2017 Nürnberg	Automotive Engineering Expo	17. - 21.10.2017 Friedrichshafen	Fakuma
21. - 22.02.2017 Wetzlar	W3+ Fair	30.05. - 01.06.2017 Nürnberg	Sensor+Test	18. - 20.10.2017 München	Materialica
14. - 16.03.2017 Nürnberg	Embedded World	30.05. - 02.06.2017 Stuttgart	Moulding Expo	10.11.2017	inspect 5/2017
14. - 16.03.2017 Stuttgart	LogiMat	12.06.2017	inspect 3/2017	13. - 16.11.2017 Düsseldorf	Compamed
22. - 23.03.2017 Karlsruhe	OCM-Konferenz – 3. Konferenz zur Optischen Charakterisierung von Materialien	20. - 22.06.2017 Stuttgart	Automotive Testing Expo	14. - 17.11.2017 München	Productronica
19.04.2017	inspect 2/2017	26. - 29.06.2017 München	Laser World of Photonics	28. - 30.11.2017 Nürnberg	SPS/IPC/Drives
24. - 28.04.2017 Hannover	Hannover Messe	04.09.2017	inspect 4/2017	15.12.2017	inspect 7/2017 „Buyers Guide“
04. - 10.05.2017 Düsseldorf	Interpack Processes and Packaging	02.10.2017	inspect 5/2017		
09. - 12.05.2017 Stuttgart	Control 2017	09. - 12.10.2017 Stuttgart	Motek		
		12. - 13.10.2017 Stuttgart	Embedded Vision Europe		

Index

Firma	Seite
Active Silicon	37
Adomea	32
Aicon 3D	63
Allied Vision Technologies	7, 18, 32, 35
AMA Service	69
Ametek Division Creaform	20, 62, 64
AutoVimation	36, 39
Awaiba	20
Baumer	18, 35
Büchner Lichtsysteme	38
Carl Zeiss	8, 21, 56, 64, 66, 4. US
Chromasens	8, 19
Cognex	18, 44
Datalogic Automation	19, 45
Di-soric	19, 45
Edmund Optics	11, 18, 35
EMVA	8
Esco	54
EVT Eye Vision Technology	64
Falcon Illumination mv	38
Faser-Optik Henning	37
Flir Systems	21, 28
Framos	8, 11, 36
Fraunhofer Allianz Vision	68
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik & Bildauswertung	25
Fujifilm	38
GOM Gesellschaft für Optische Meßtechnik	42
Hitachi Kokusai Electric	38
IDS Imaging Development Systems	18, 34
IIM	34

Firma	Seite
Imago Technologies	19
IOSS intelligente optische Sensoren & Systeme	37
Isra Vision	21
JAI	29, 36
Jos. Schneider Optische Werke	10, 45
Keyence	5, 18
Kowa Optimed	19, 39
Laetus	44
Landesmesse Stuttgart	69, 70, 3. US
Leuze Electronic	20
LMI Technologies	20
LMT Kieninger	46
Mahr	65
Matrix Vision	16, 19, 23, 39
Matrox Electronic Systems	20
Messe München	68
Mettler Toledo CI-Vision	63
Micro-Epsilon Messtechnik	10, 51, 60
Microscan Systems	20, 44, 67
Midwest Optical Systems	39
Mikrotron	66
Mitutoyo	50
MVTec Software	11
NanoFocus	65
National Instruments	66
NextSense	20, 65
NürnbergMesse	70
OGP Messtechnik	41, 46
Olympus	21, 64
Optris	38, 63
Owis	45

Firma	Seite
P.E. Schall	68, 70
Phlox	19
Photonfocus	36
Point Grey Research	9
Polytec	21, 34
Rauscher	3, 37
Raytrix	19
Renishaw	49, 52
Ricoh Imaging	34
Schnyder	54
Sick	20, 34, 40
Silicon Software	36
Stemmer Imaging	8, 22, 27
SVS-Vistek	37
Teledyne Dalsa	2. US
Triumph	52
TU Dresden	66
VDMA	10, 15
Visual Components	44
Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	11
Volume Graphics	58, 65
VRmagic Imaging	31
Werth Messtechnik	21, 54
Xenics	21
Ximea	12, Titelseite
Yxlon	21, 63
Zellmechanik Dresden	66

Impressum

Herausgeber

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

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
Philip Carpenter

Publishing Director

Steffen Ebert

Productmanager

Volker Tisken

Redaktion

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

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

Redaktionsbüro München

Joachim Hachmeister (Chefredakteur B2B)
Tel.: +49/8151/746484
joachim.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

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

Wiley GIT Leserservice

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

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 2015
2016 erscheinen 7 Ausgaben
„inspect“

Druckauflage: 20.000 (2. Quartal 2016)



Abonnement 2016

7 Ausgaben EUR 49,00 zzgl. 7% MWST
Einzelheft EUR 15,70 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 einge-
schränkte Recht eingeräumt,
das Werk/den redaktionellen Beitrag in
unveränderter Form oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu
nutzen oder Unternehmen, zu denen

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





THE OF VISION TECHNOLOGY

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

08. – 10. November 2016
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

Absolute Gewissheit auf Knopfdruck.

ZEISS O-SELECT

// PRECISION
MADE BY ZEISS

Der digitale Messprojektor

ZEISS O-SELECT macht die optische Messung von 2-D-Teilen einfach und sicher. Messabweichungen aufgrund von Bedienerinflüssen sind ausgeschlossen, denn Beleuchtung und Fokussierung werden vollautomatisch eingestellt. Auf Knopfdruck wertet ZEISS O-SELECT die gewünschten Prüfmerkmale aus und dokumentiert die Ergebnisse auch gleich in einem professionellen Protokoll.



www.zeiss.de/o-select

