

14. JAHRGANG
JULI 2013

4

76 963

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

Bildverarbeitung &
optisches Messen unter
**extremen
Bedingungen**

SONDERHEFT

Vision extrem:

Eiseskälte trotzen auf der Zugspitze –
Intelligente Videosicherheitslösungen
für Industrie und Wissenschaft

Erschwertes Messen:

3D-Scans in feuchten Gewölben –
Saubere Messreihen in fast jeder
Umgebung

GIT VERLAG

A Wiley Brand

BLACKFLY - DIE WELTWEIT KLEINSTE POE KAMERA



**UNSCHLAGBARES
PREIS-LEISTUNGSVERHÄLTNIS**

MEHR FÜR WENIGER



Erfahren Sie mehr auf [at blackfly.ptgrey.com](http://at.blackfly.ptgrey.com)

Megapixels	Sensor	Sensorgroße	Pixelgröße	Max. Auflösung und FPS	
0.5 MP	Sony ICX693 CCD	1/3"	6.0 µm	808 x 608 at 50 FPS	€249
0.9 MP	Sony ICX692 CCD	1/3"	4.08 µm	1288 x 728 at 30 FPS	€279
1.3 MP	Sony ICX445 CCD	1/3"	3.75 µm	1288 x 964 at 22 FPS	€299
1.3 MP	e2v EV76C560 CMOS	1/1.8"	5.3 µm	1280 x 1024 at 60 FPS	€299
1.4 MP	Sony IMX104 CMOS	1/3"	3.75 µm	1296 x 1032 at 60 FPS	€219
2.3 MP	Sony IMX136 CMOS	1/2.8"	2.8 µm	1920 x 1200 at 27 FPS	€235

Gegründet in 1997, Point Grey ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller von innovativen, leistungsstarken Digitalkameras für Anwendungen in der Industrie, Biowissenschaften und Verkehrswesen. Point Grey bietet ein einzigartiges und umfassendes Portfolio bestehend aus USB 3.0, GigE, FireWire, USB 2.0 und Camera Link Produkten, die für ihre ausgezeichnete Qualität, Benutzerfreundlichkeit und Preis-Leistungsverhältnis bekannt sind.



Der Umwelt trotzen



Wir Menschen sind erstaunlich anpassungsfähige Wesen. Keine andere Art vor uns hat es geschafft, sämtliche Lebensräume unseres Planeten zu besiedeln und sogar dauerhaft im erdnahen Orbit zu überleben.

Außerhalb der gemäßigten Breiten haben wir unseren Lebensraum in die Sand- und Eiswüsten, die tropischen Regenwälder, die Hochgebirge oder in die Tundren und Savannen der Kontinente ausgedehnt. Und heute schaffen wir mit dem Einsatz unserer Technologie nach Bedarf unsere eigene kleine Umwelt. Sei es nun das klimatisierte Großraumbüro oder die hermetisch abgeschlossene Welt einer ISS.

Doch immer wieder kommt es in unserer Anthroposphäre zu hässlichen Übergriffen der letztendlich doch nicht zu bändigenden Natur, die für Aufregung oder sogar für Angst sorgen. Und unsere leistungsfähige und komplexe Technologie, die uns in vermeintlicher Sicherheit wiegt, erweist sich dann nicht immer als genauso anpassungsfähig wie ihre Entwickler.

Auch müssen Vision-Systeme und optische Messtechnik die Ingenieure und Wissenschaftler dahin begleiten, wo man sie benötigt. Sie müssen mittlerweile unter fast allen denkbaren Umgebungsbedingungen zuverlässig funktionieren. Dass sie das auch tatsächlich können, zeigen wir anhand interessanter Praxisbeispiele in dieser Ausgabe der inspect.

Wind und Wetter im Außenbereich zu widerstehen ist dabei noch eine vergleichbar harmlose Herausforderung. Im industriellen Umfeld der Produktion warten weitaus üblere Szenarien auf Kameras oder Messeinrichtungen. Auffällig ist aber, dass die Experten bei der Entwicklung technischer Lösungen für extreme Einsatzgebiete einen ähnlichen Weg zu verfolgen scheinen, wie ihn die Natur im Zuge der Evolution des Menschen einschlug: Sie setzen auf Intelligenz.

Wenn sich Störungen nicht fernhalten lassen, muss das System eben damit umgehen können und intelligent auf die störenden Einflüsse reagieren. Sei es, dass es aktiv beheizt oder gekühlt wird, dass es sein sensibles Objektiv nach Bedarf schützt, dass es lernt, mit Vibrationen umzugehen oder sich als Ganzes aktiv aus einer Gefahrenzone herausbewegt.

Ich wünsche Ihnen nun viel Vergnügen beim Lesen dieser inspect und hoffe, dass Sie sich dabei außerhalb jeder Gefahrenzone befinden und auch nicht gezwungen sind, auf störende Einflüsse reagieren zu müssen.

Bernhard Schroth



INDUSTRIELLE FARBMESSUNG

NEU colorCONTROL ACS 7000 zur Qualitätskontrolle (390 - 780 nm)

- Berührungslose Online Farbmessung
- Messgeometrie: 30°/0° - 50 mm Abstand
- Messgenauigkeit: ΔE 0,08 (ΔE_{CMC})
- Messfrequenz: 25 Hz - 2000 Hz
- Farbmessung und Trendanalyse
- Reflektivitätsspektrum erfassen
- Bis zu 15 Farbspektren vergleichen
- Ethernet/EtherCAT, RS 422, Digital-Ausgänge
- Farbräume: XYZ; CIE; L*a*b*; L*u*v*; wählbar
- Lichtarten: A, C, D65, D50, D75, E, F4, F7, F11



www.micro-epsilon.de

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
73066 Uhingen · Tel. 0 7161/98872-300
eltrotec@micro-epsilon.de



© storm - Fotolia.com

8



21



44



52

© by-studio - Fotolia.com

Topics

- 3 Editorial
Der Umwelt trotzen
Bernhard Schroth
- 6 News

Vision extrem

- 8 Ein sicheres Haus für die Kamera
Kameraschutz ist äußerst wichtig, um Anlagenausfälle zu vermeiden
Peter Neuhaus
- 14 Naturgewalten meistern
Robuste Kamerasysteme haben vielfältige Anwendungsfelder erobert
Jean-Philippe Roman
- 18 Flugtauglich!
Beim Designen robuster Kameras sind Wärmemanagement und optimierte Abmessungen eine Herausforderung
Stephan Trost
- 21 Eiskälte trotzen auf der Zugspitze
An intelligente Videosicherheitslösungen für die Industrie oder Wissenschaft werden hohe Qualitätsanforderungen gestellt
Simone Herold
- 24 Verkehrssünder unter Beschuss
Industrie- und Netzwerkkameras machen Verkehrsüberwachung noch intelligenter
Michaela Beck
- 26 Filmen mit Schüttelfaktor
Full-HD-Kamera liefert brillante Bilder auch bei Tempo 340 km/h
Sabine Brinkmann

- 28 Mehr Glanz in der Hütte
Hitzebeständiges Inspektionssystem verhindert Stillstandzeiten in Aluminiumproduktion
Steve Geraghty
- 30 Produkte

- 42 Alarm schlagen, bevor es brennt!
Brandgefahren frühzeitig entdecken mittels In- und Outdoor-Infrarottechnik
Torsten Welz
- 44 3D-Scans in feuchten Gewölben
Saubere Messreihen sind in fast jeder Umgebung möglich
Thomas Weinert

Interview

- 36 Testen für Albert Einstein
Extreme Belastungsprüfungen für weltraumtaugliche Bauteile – Interview mit Gonzalo Fernández Romero, Technical Advisor und EEE Components Quality Manager bei Alter Technology

Erschwertes Messen

- 38 Heiße Muster
Neue Erkenntnisse dank 16k-Zeilenkamera
- 40 Vibrationen und Bedienfehler, starke Herausforderungen
Mobiles, optisches Hand-Koordinatenmessgerät ist präziser als ein Messarm
Jean-François Larue

- 47 Sensor scheut keine Explosionsgefahr
Feuer, Wasser, Luft und Erde – präzise Messtechnik für jedes Element
Johann Salzberger
- 50 Präzise optische 3D-Inspektion strukturierter Walzen
Hohe Produktqualität durch robuste 3D-Messungen bis in den Mikrometerbereich
Dr. Wolfgang Berggold
- 52 Heiße Spots in eiskalten Räumen aufspüren
Wärmebildtechnik prüft die Dämmung von großtechnischen Gefrierzellen
Thomas Jung, Frank Liebelt
- 54 Produkte
- 58 Index / Impressum

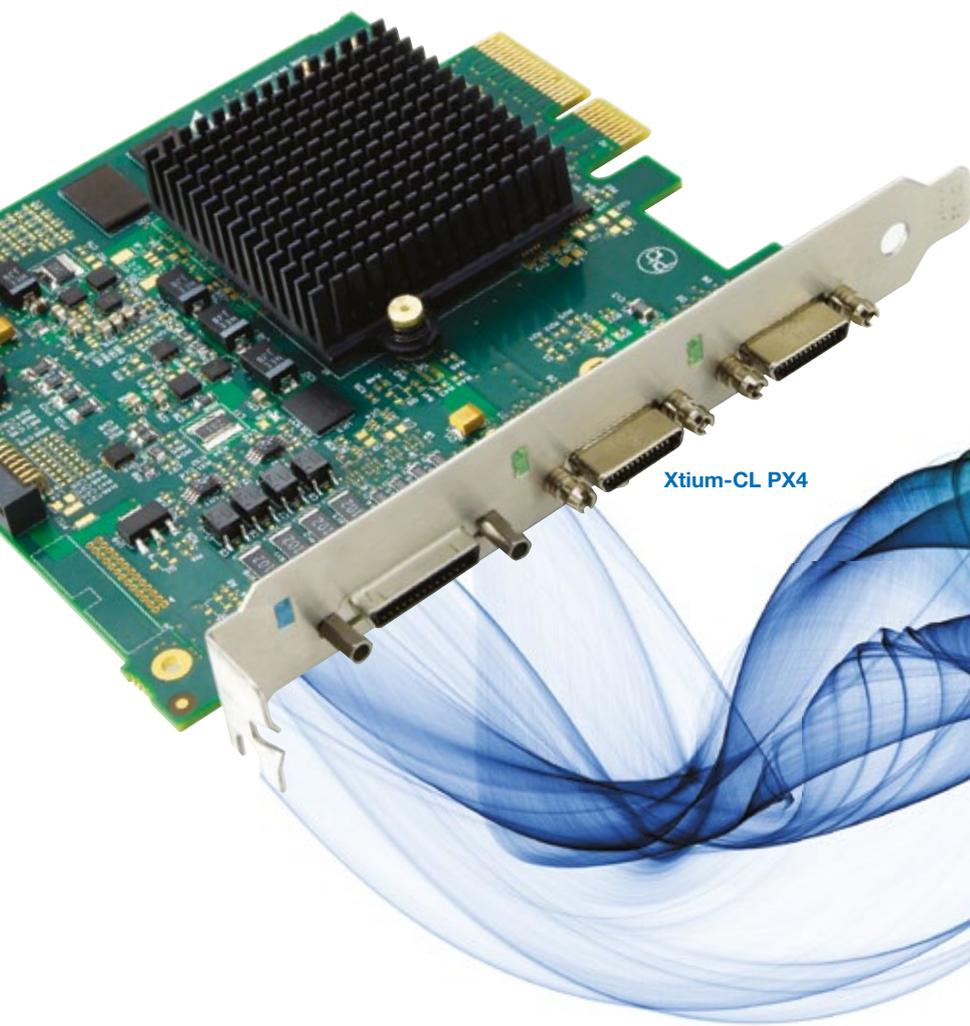
Partner von:



ERLEBEN SIE

Xtium™

PCIe Gen 2 framegrabber



Xtium-CL PX4 – Produktmerkmale

- PCI Express Gen 2 x4 Board
- Camera Link™ Rev 2.0-kompatibel
- Multi-Board-Synchronisierung mit bis zu 4 Boards
- Bildübertragung mit einer Bandbreite von über 1,6 GB pro Sekunde
- 80-Bit-Mode/Full-/Medium- & Base-Modes bei 85 MHz
- Erweiterte Kabelreichweite bei maximaler Datenübertragungsrate
- Single-Slot-Lösung
- PoCL® Unterstützung für alle Camera Link-Konfigurationen



Mehr Daten über größere Entfernungen

Teledyne DALSA's neue **Xtium-Serie** macht sich PCIe Gen 2 in vollem Umfang zunutze und vereinfacht Kabellösungen. Betriebssichere Leistung, Zuverlässigkeit und eine Auswahl an beliebten Kameraoberflächen macht die Framegrabber-Reihe von Xtium ideal für Bildanwendungen mit hoher Geschwindigkeit und Bandbreite. Kommende Modelle werden CameraLink HS unterstützen - sowie andere neu erscheinende Standards - als PCI-Express Gen 2.0 x8 Plattform.



Verbessern Sie Ihre Sicht.

Besuchen Sie die Produktseite:
www.teledynedalsa.com/xtium



TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™

News

GOM Conference 2013

Adidas, Boeing, Lamborghini, Miele, Volkswagen: Das sind nur einige von vielen namhaften Unternehmen, die auf der diesjährigen GOM Conference



Einblicke in die Arbeit mit optischer 3D-Messtechnik geben. Mehr als 600 Experten aus 40 Ländern werden vom 9. bis 12. September 2013 im Hauptsitz der Gesellschaft für Optische Messtechnik (GOM) in Braunschweig erwartet. Die viertägige Veranstaltung ist etablierter Treffpunkt für Messtechniker sowie Experten aus Qualitätssicherung und Produktentwicklung. Im Mittelpunkt der Konferenz stehen aktuelle Entwicklungen und neue Technologien in der optischen Messtechnik. Die Veranstaltung ist aufgeteilt in die beiden Themenschwerpunkte Material- & Bauteilprüfung sowie 3D-Koordinatenmesstechnik. Die Konferenz bietet außerdem branchenbezogene Live-Vorführungen sowie eine informative Fachmesse.

Das Programm umfasst Vorträge aus verschiedenen Bereichen, etwa der Automobil-, Konsumgüter- sowie Luft- und Raumfahrt-Industrie. Zu den Referenten zählen außerdem Experten aus Transportwesen, Schiffbau, Energieerzeugung, Medizintechnik sowie verschiedenen Forschungseinrichtungen. Vorläufiges Programm und kostenlose Anmeldung unter www.gom-conference.com.

VDMA-Umfrage: Umsatzrekord möglich

Nach Ergebnissen der aktuellen VDMA Marktbefragung erreichte der Branchenumsatz der Industriellen Bildverarbeitung 2012 fast den bisherigen Spitzenwert von 2011. Er sank um 1% von 1,51 auf 1,49 Mrd. €. Während das Inlandsgeschäft um 6% zurückging und die Lieferungen in die europäischen Länder um 12% nachgaben, stiegen die Exporte insgesamt weiter an. Die Exporte nach Asien erhöhten sich 2012 im Vergleich zum Vorjahr um 13% und haben damit erstmals das Ausfuhrvolumen in die europäischen Länder übertroffen. Mit einem Plus von 11% stiegen 2012 auch die Lieferungen nach Amerika stark an. Die Exportquote der deutschen Bildverarbeitungsbranche erhöhte sich insgesamt auf 55% (2011: 52%).

Nach starken Investitionen der Automobilindustrie in den Jahren 2010 und 2011 ging der Umsatz der Industriellen Bildverarbeitung in dieser Branche 2012 um fast 25% zurück. Mit einem Anteil von 21% bleibt die Automobilindustrie dennoch die wichtigste industrielle Anwenderbranche. Deutlich zulegen konnten auch die Bereiche Pharma, Kosmetik und Healthcare (+ 36%) sowie die Gummi- und Kunststoffindustrie (+ 70%). Der Umsatz mit nichtindustriellen Anwendungen stieg um fast 9% an und übertraf mit einem Anteil von knapp 28% erstmals den Umsatzanteil der Automobilindustrie.

Das wachsende Anwendungsspektrum der Industriellen Bildverarbeitung, ein weltweiter Trend zur Qualitätssicherung und Produktivitätssteigerung sowie die steigende Nachfrage aus Nordamerika und Asien geben der Industriellen Bildverarbeitung Wachstumsimpulse. Vor diesem Hintergrund erwartet VDMA Industrielle Bildverarbeitung 2013 eine Erhöhung des Branchenumsatzes um 5% auf knapp 1,6 Mrd. €. www.vdma.org



Erfolgreichstes Jahr der Firmengeschichte

Mahr erreichte 2012 einen Jahresumsatz von 215 Mio. Euro und erzielte damit das beste Ergebnis in der Firmengeschichte. Der Umsatz brachte auch ein Plus bei den Arbeitsplätzen: Die Zahl der Mitarbeiter konnte auf ca. 1700 gesteigert werden.

„Nach dem neuerlichen Rekordjahr befindet sich die Mahr Gruppe im Jahr der Konsolidierung. Denn aufgrund der weltweiten Staatsschulden- aber auch der Eurokrise, sind unsere Kunden verunsichert und insbesondere in Südeuropa und Deutschland halten sie sich mit Erweiterungsinvestitionen zurück“, so Stephan Gais,

Geschäftsführer von Mahr. „In den USA und auch in Asien sind wir dagegen weiterhin auf dem Wachstumspfad – wenn auch nicht so stark wie gedacht.“

In Deutschland stellte sich Mahr mit einer neuen Firmierung noch stärker auf. In der neuen „Mahr GmbH“ vereint das Unternehmen seit 2013 die drei Standorte in Deutschland: Esslingen, Göttingen und Jena. Dadurch wurde erreicht, dass diese Standorte weiter zusammenwachsen, Synergien genutzt und Kunden noch schneller beliefert werden.

Mahr will auch in Zukunft wachsen und hat sich die „Vision 300“ als Ziel gesetzt.

„Wir bleiben bei unserer mittelfristigen Erwartungshaltung von einem jährlichen Umsatzvolumen von 300 Mio. Euro“, so Geschäftsführer Stephan Gais. „Dabei gehen wir davon aus, dass wir spätestens im nächsten Jahr wieder auf unseren Wachstumspfad zurückkehren.“

www.mahr.de

Stemmer vertreibt Optiken von Opto Engineering

Opto Engineering und Stemmer Imaging haben einen Distributionsvertrag geschlossen. Stemmer wird die industriellen Objektive des italienischen Herstellers Opto Engineering über alle seine Niederlassungen in Deutschland, Großbritannien, Frankreich, der Schweiz und den Benelux-Ländern sowie in den darüber hinaus betreuten Ländern Österreich, Irland, Liechtenstein, Belgien, Luxemburg und Polen

vertreiben. Damit steht Kunden von Stemmer Imaging im Bereich Telezentrie eine Ergänzung der Produktpalette des langjährigen Partners Sill Optics zur Verfügung, dessen telezentrische Optiken auch weiterhin über Stemmer angeboten werden. Opto Engineering ist vor allem für seine bi-telezentrischen Messobjektive mit Festblende bekannt.

www.stemmer-imaging.de



(v.l.n.r.): Andrea Vismara, Vice President Opto Engineering; Claudio Sedazzari, President Opto Engineering; Christof Zollitsch, Geschäftsführer Stemmer Imaging; und Benjamin Krone, Produktmanager Stemmer Imaging, nach der Vertragsunterzeichnung.

EMVA und AIA kooperieren bei Marktdatenerhebung

Barcelona, 28. Juni 2013. Die European Machine Vision Association (EMVA) und die nordamerikanische AIA haben eine Kooperationsvereinbarung im Bereich der Marktforschung unterzeichnet. Die beiden Verbände vereinbarten, von nun an vierteljährlich zueinander kompatible Marktberichte zu erstellen.

Um eine solche Kompatibilität zu erreichen, werden beide Marktberichte im Format eines zweiseitigen Berichts Zahlen über den Umsatz pro Produktkategorie, Wachstumserwartungen sowie vergangene Wachstumswerte enthalten. Die Ausrichtung des Berichts wird künftig anstatt eines Industrie-reports die eines Markt-reports sein. „Ich bin sehr froh, dass die Marktdatenerhebung bei beiden großen internationalen Verbänden nun vereinheitlicht ist, sodass nun erstmals beide Datensätze verglichen und zusammengeführt werden können“, sagt EMVA-Vorstandsmitglied Gabriele Jansen.

Die Zusammenarbeit beinhaltet, dass beide Verbände den gemeinsamen Quartalsreport den jeweiligen Umfrageteilnehmern zur Verfügung stellen können. Dies bedeutet, dass Unternehmen, die Daten zum europäischen Bericht beisteuern, künftig auch die vierteljährlichen Zahlen aus Nordamerika bekommen, auch wenn sie für die US-Ausgabe keine Zahlen gemeldet haben. Darüber hinaus können beide Verbände den kumulierten Jahresbericht ihren jeweiligen Mitgliedern zur Verfügung stellen.

Darüber hinaus wird die EMVA weiterhin ihre regionale Marktforschung innerhalb Europas fortsetzen und ihren Mitgliedern länderspezifische Berichte anbieten mit dem ultimativen Ziel, eine Transparenz der europäischen Bildverarbeitungsindustrie und des Marktes herzustellen. www.emva.org

Faro: Expertentreffen erfolgreich zu Ende

Faros Expertentreffen im Kongresszentrum in Straßburg/Frankreich ist erfolgreich zu Ende gegangen, die Veranstalter waren zufrieden mit dem Verlauf. Rund 200 Teilnehmer aus aller Welt nutzten die Möglichkeit, mit Gleichgesinnten und Experten aus verschiedenen Fachgebieten ins Gespräch zu kommen. Laserscanning-Neulinge konnten sich dabei technische Tipps abholen sowie neue Möglichkeiten

für die Laserscanvermarktung entdecken. Experten hatten die Gelegenheit, Erfahrungen auszutauschen, ihre Kenntnisse weiter zu vertiefen und wertvolle berufliche Kontakte zu knüpfen. Thematische Anknüpfungspunkte für das Networking und reichlich Inspiration boten die über 40 praxisbezogenen Workshops und Spezialvorträge. Rund um die Schwerpunktthemen Architektur und Bauingenieur-

wesen, Denkmalschutz und Mobile Mapping gaben Anwender Einblicke in ihre Erfahrungen, die täglichen Herausforderungen und in neue Lösungen. Dabei zeigten sich immer wieder die Möglichkeiten der Technik, die unter Tage, zu Lande und nicht zuletzt sogar in der Luft eingesetzt wird. Klar wurde, dass sich die Technik mittlerweile in vielen Bereichen und Branchen durchsetzt. www.faro.com

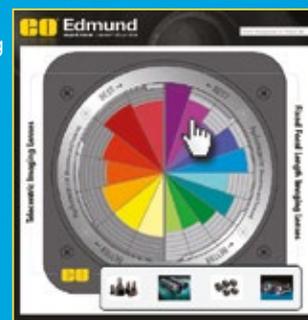
Wählen Sie Ihren Sensor. FINDEN SIE IHR OBJEKTIV!



- Finden Sie das richtige Objektiv für Ihre Anwendung
- Wählen Sie aus **710 Objektiven** – auf Lager & versandbereit
- **2D & 3D Modelle** vereinfachen die Integration

PROBIEREN SIE ES AUS!

www.edmundoptics.de/your-sensor



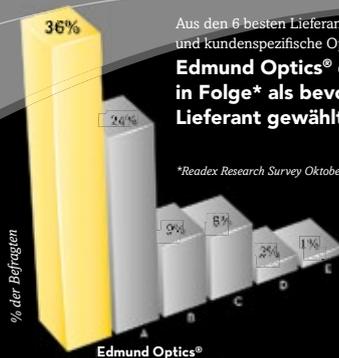
NR. 1

Gewählt zum bevorzugten Lieferant

Aus den 6 besten Lieferanten für Standard- und kundenspezifische Optiken, wurde

Edmund Optics® das sechste Jahr in Folge* als bevorzugter Lieferant gewählt.

*Readex Research Survey Oktober 2012



Mehr Optik | Mehr Technologie | Mehr Service

EO Edmund
optics | worldwide

USA: +1-856-547-3488 ASIEN: +65 6273 6644
EUROPA: +49 (0)721 6273730 JAPAN: +81-3-5800-4751

www.edmundoptics.de

Ein sicheres Haus für die Kamera

Kameraschutz ist äußerst wichtig, um Anlagenausfälle zu vermeiden



Mit dem Eroberungsfeldzug digitaler Kamerasysteme in vielfältigste Anwendungsbereiche wie Fertigungs-, Nahrungsmittel-, Pharmaindustrie, Medizintechnik, Verkehr, Landwirtschaft sowie viele mehr erhöht sich auch der Schutzbedarf dieser sensiblen Systeme. Unter extremen Umgebungsbedingungen benötigen sie ein Schutzgehäuse. Es gibt jedoch noch weitere vielseitige Schutzmaßnahmen – eine Wissenschaft für sich.

In laborähnlichen, sauberen Fertigungsbereichen, in denen keine rauen Umgebungsbedingungen die empfindliche Technik bedrohen, lassen sich Kamera, Optik und Beleuchtung auch ohne Schutzgehäuse einsetzen. Anders sieht es in Produktionsbereichen mit erhöhtem Stoß-, Staub-, Feuchte- oder Temperaturaufkommen aus. Auch in Außenbereichen kann durch Umwelteinflüsse oder auch gut gemeinte Reinigungseinsätze das Bildverarbeitungssystem schnell beschädigt oder auch verstellt werden. Hierdurch können nicht nur Kosten für Reparatur oder Austausch der Komponenten entstehen. Weitaus teurer werden Betriebsausfälle oder ein Wartungseinsatz, besonders wenn der Einsatzort weit vom Integrator entfernt liegt. In manchen Anwendungsbereichen muss zudem nicht nur das Kamerasystem vor Umwelteinflüssen geschützt werden, sondern auch die Umgebung vor den Einflüssen des Kamerasystems (Abb.1). Beispielhaft werden hier einige Anwendungsfälle aus der industriellen sowie nicht-industriellen Bildverarbeitung vorgestellt sowie Punkte dargelegt, die beim Einsatz von Kamerasystemen in extremen Umgebungen zu bedenken sind.

Erhöhte mechanische Beanspruchung

Je rauer die Industrie, desto stabiler müssen Kameraschutzgehäuse und deren Befestigungen sein. Reichen für die Überwachungstechnik noch Kunststoff- oder dünnwandige Aluminiumgehäuse aus, stoßen diese beim industriellen Einsatz an ihre Grenzen. Gründe dafür sind häufig auch die sperrigen Abmaße sowie ungeeignete Befestigungsmöglichkeiten, welche die Integration in die Anlage erschweren. Bewährt haben sich in diesem Umfeld Schwalbenschwanzprofile und hierzu passende Montageklammern (Abb.2). Obwohl reibschlüssig und damit stufenlos verstellbar, widerstehen diese Befestigungen Querkräften von bis zu 3000 N. Auch die Momentenbelastbarkeit spricht der Widerstand gegen Verdrehung ist hoch, so dass sich das Gehäuse auch bei stärkeren Stößen oder Vibrationen nicht verstellen kann. Dies ist besonders wichtig bei 3D-Anwendungen wie Stereo-Vision- oder Laser-Lichtschnittverfahren, bei denen die kleinste Dejustierung von Laser oder Kamera schon die Messergebnisse verfälschen kann.

Zylindrische Haltesysteme, wie sie z.B. für Lichtschranken eingesetzt werden, sind nur für kleinere Sensorkameras geeignet. Bei

Kameraschutzgehäusen erhöht sich durch die größeren Abmessungen das Drehmoment um den Befestigungspunkt, wodurch eine Verdrehung des Kamerasystems um die Montagewelle erfolgen kann.

Gehäuse als passive Kühlung

Moderne Kameras sind mittlerweile fast auf das Format eines Maggiwürfels geschrumpft. So vorteilhaft dies für die Miniaturisierung von Anlagen ist, so problemreich erweist es sich für die Kühlung der Kamera aufgrund der geringen Oberflächen, zumal durch den Trend zu immer leistungsfähigeren Prozessoren und großformatigeren Sensoren mehr Wärme erzeugt wird. Viele Kameras erreichen schon bei rund 30°C Umgebungstemperatur ihre zulässige Betriebstemperatur von 50°C, wenn Sie nicht durch direkte Montage an kalten Anlagenteilen gekühlt werden können. Wird eine derartige Kamera in einem Schutzgehäuse, ohne ausreichenden Kontakt zur Außenwand montiert, heizt diese die Luft im Inneren weiter auf, was zum Ausfall der Kamera führen kann. Ein Schutzgehäuse für Industriekameras muss daher eine besonders gute thermische Anbindung an die eingebaute Kamera gewährleisten.



Heiße Liebe

Weshalb werden Sie sich in die Prosilica GT verlieben? Wegen ihrer Robustheit? Vielleicht eher wegen ihrer hochempfindlichen und schnellen Sensoren? Oder bevorzugen Sie Fernbeziehungen mit langen Kabellängen und Power over Ethernet? Vielleicht lieben Sie sie für alles, was sie anzubieten hat. Machen Sie sich keine Sorgen, zu viel von ihr zu verlangen. Die Prosilica GT kommt auch in einer heißen Umgebung klar – bis zu 60°C. Es darf aber auch mal kalt werden – bis zu -20°C. Und dank ihrer Temperaturkontrolle sagt sie Ihnen immer, wie sie sich fühlt. Ist die Prosilica GT Ihr Traumpartner? Finden Sie es heraus unter www.AlliedVisionTec.com/HeisseLiebe



SEEING IS BELIEVING



Abb. 1: Es gibt vielfältige Einwirkungen der Umwelt, vor denen ein Bildverarbeitungssystem geschützt werden muss. Doch in manchen Anwendungen ist es umgekehrt und die Umgebung muss vor schädlichen Einwirkungen durch das Kamerasystem bewahrt werden.

Das Salamandergehäuse von autoVimaton senkt z.B. die Temperatur einer Basler ace bei Raumtemperatur um 12 °C, da das Außengehäuse als Kühlkörper genutzt wird. Temperatur von Gehäuse und Kamera sind in diesem Fall fast identisch. Durch die vielfach größere Oberfläche des Außengehäuses liegt das gemeinsame Temperaturniveau nur noch wenig über der Umgebungstemperatur (Abb. 3 + 4).

Relevante Schutzklassen IP und Nema

DIN EN 60529

IP54: „Schutz vor Staub in schädigender Menge und allseitiger Spritzwasserschutz“ werden allgemein bereits als geeignet im Außenbereich angesehen. Praktische Ausführung: Verteilerdosen aus Kunststoff, Dichtwirkung nur durch Kabelisolation. Auch der Deckel dieser Abzweigdosen dichtet typischerweise ohne Dichtung ab.

IP65: „Staubdicht und geschützt gegen Strahlwasser“ – diese Schutzklasse ist ausreichend gegen Verschmutzung. Gehäuse dieser Schutzklasse überstehen auch einen sanften Reinigungseinsatz mit fließendem Wasser.

IP66: Gehäuse überleben auch Reinigungseinsatz mit komplett geöffneter Schlauchdüse bei Leitungsdruck.

DIN40050-9

IP69k geeignet für Dampfstrahlreinigung, auch wenn die Düsen sehr nahe an die Gehäuse gehalten werden.

Ist die höchste immer die beste Schutzklasse? Nein, denn z. B. muss ein IP67 Gehäuse (zeitweiliges Untertauchen) nicht zwangsläufig gegen starkes Strahlwasser IP66 gewappnet sein. IP69k ist nur dann erforderlich, wenn die Kameraschutzgehäuse auf sehr kurze Entfernungen mit einem Hochdruckdampfstrahler gereinigt werden müssen - ansonsten reicht hier IP66 aus. Es ist also besser, die IP-Schutzklasse nach dem praktischen Anwendungsfall auszusuchen, anstatt automatisch die höchste auszuwählen.

Aktive Wasserkühlung – auch Heizung

Wenn zu sommerlichen Umgebungstemperaturen zusätzlich noch industrielle Prozesswärme auf die Kamera einwirkt, reicht in der Regel eine passive Kamerakühlung nicht mehr aus. Beispiele hierfür sind die Qualitätskontrolle von glühenden Stahlbrammen oder visuelle Inspektionsaufgaben in Klimaschränken.

Im industriellen Umfeld bieten sich zwei Methoden der Kamerakühlung an: Kühlung der Schutzgehäuse mit Hilfe von Druckluft oder Wasserkühlung. Ein Druckluftnetz ist in der Regel in der Fabrikanlage vorhanden und der Pneumatikanschluss des Gehäuses leicht realisierbar. Problematisch ist jedoch, dass Druckluftnetze kondensiertes Wasser und Öl enthalten, welche sich nur bedingt und mit hohem Aufwand restlos aus der Luft extrahieren lassen. Mit Hilfe von Wasserkühlungssystemen (Abb. 5) hingegen kann die Wärme leicht abgeführt werden, selbst über größere Entfernungen. Ist kein Kühlwasser am Einsatzort vorhanden, wird mittels eines Wärmetauschers am Schutzgehäuse und einer Radiator-Pumpen-Rückkühleinheit ein geschlossener Kühlkreislauf realisiert, der wie der Kühlkreislauf eines KFZ-Motors funk-



Abb. 2: Robuste Laser-Triangulationsanordnung bestehend aus Laser-Schutzgehäuse, Schwalbenschwanzprofil und Klemmen sowie Kameragehäuse. Beide Gehäuse sind mit Staubschutzvorrichtung für die Frontscheibe ausgestattet – regulierbare Luftdüse bzw. Windvorhang.

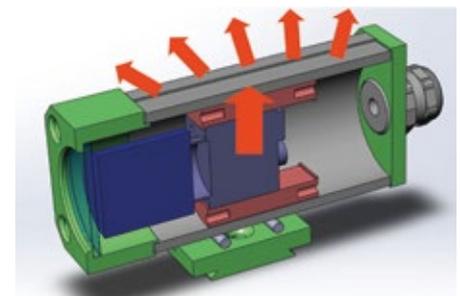


Abb. 3 + Abb. 4: Die gute Wärmeanbindung an das Schutzgehäuse ist bei Industriekameras besonders wichtig. Hierdurch wird das Außengehäuse als Kühlkörper genutzt und die Kamertemperatur von 20°C auf 8°C über Umgebungstemperatur reduziert – Basler ace mit VGA-Auflösung. Bei schlechter Wärmeanbindung hingegen heizt die Kamera die Innenluft des Gehäuses noch zusätzlich auf, wodurch wiederum die Kamertemperatur weiter steigt, was zu deren Ausfall und erhöhtem Bildrauschen führen kann.



Abb. 5: Mit Hilfe von Wasserkühlungssystemen kann die Wärme leicht abgeführt werden, selbst über größere Entfernungen.

tioniert. Die Systeme sind bis auf ein gelegentliches Überprüfen des Wasserfüllstands nahezu wartungsfrei und die Kühlleistung reicht aus, um die Kamerasysteme bei bis zu 100°C Umgebungstemperatur zu betreiben. Höhere Umgebungstemperaturen sind durch Einsatz eines zusätzlichen, wärmegeprägten Umgehäuses möglich. Die Wasser-schläuche kühlen hierbei die Kamerakabel innerhalb eines Schutzschlauchsystems. Der Einsatz eines Infrarotspiegels als Frontscheibe vermindert zudem die in das Gehäuse eingetragene Wärmestrahlung.

Da die Radiator-Einheit das Kühlwasser seiner Umgebungstemperatur annähert, funktioniert die Wasserkühlung automatisch auch als Heizung, wenn die Umgebungstemperatur des Kameragehäuses unterhalb derjenigen der Rückkühlleinheit liegt. Diese Betriebsweise ist daher ideal für den Einsatz in Klimakammern bei wechselnden Temperaturen. Erst unterhalb von -20°C ist in der Regel eine elektrische Zusatzheizung des Gehäuses oder ein isoliertes Umgehäuse erforderlich.

Windvorhang gegen Staub

Schutzgehäuse sind zwar nach DIN EN 60529 in IP-Schutzklassen eingeteilt (s. Box 1), die neben dem Feuchtigkeits- auch den Staubschutz berücksichtigen. Muss ein Bildverarbeitungssystem jedoch in staubigen Umgebungen funktionieren, ist es nicht nur wichtig, dass kein Staub in das Gehäuse eindringt, sondern ebenso dass die Frontscheibe frei von Ablagerungen zu halten ist, damit die volle Sehfähigkeit der Kamera gewährleistet bleibt. Eine ungetrübte Sicht zu bewahren, ist dabei selbst in sauberer Umgebung eine Herausforderung, besonders, wenn die Kamera nach oben gerichtet sein muss. Um den Durchblick zu erhalten bieten sich Windvorhänge und Luftdüsen an (Abb. 6). Ein Windvorhang wird mit Druckluft betrieben, dessen Volumenstrom der Anforderung angepasst werden kann. Nicht klebender Staub lässt sich dabei mit einem kurzen Luftstoß vor jeder Bildaufnahme entfernen. Schwer zu eliminierende Ablagerungen sowie leichter Flüssigkeitsnebel werden durch einen permanenten Luftstrom von der Scheibe ferngehalten. Ein aufgesetzter Tubus kann hierbei die Effektivität bei kleineren Bildwinkeln noch erhöhen. Der Windvorhang sollte dabei so konstruiert sein, dass er den erforderlichen Luftvolumenstrom und damit die Betriebskosten minimiert.

Edelstahlklappe schützt vor Kühlmittel und Spänen

Noch extremere Anforderungen an Kamerasysteme werden durch den Einsatz innerhalb von Werkzeugmaschinen oder Bearbeitungszentren mit Kühlschmiermitteleinsatz gestellt. In der Regel ist nur eine Bildaufnahme vor und nach der Bearbeitung erforderlich etwa, um die Position des Werkstücks

in der Anlage zu überprüfen. Während des Fräsvorgangs würde jedoch die Gehäusescheibe durch herumspritzendes Kühlmittel und fliegende Späne verunreinigt oder sogar beschädigt.

Die Lösung für dieses Problem ist eine pneumatisch angetriebene Schutzklappe, die nur während der Bildaufnahme geöffnet ist. Der Pneumatikzylinder drückt während der Fräsbearbeitung den Deckel mit der innen liegenden Dichtung auf den Windvorhang vor der Gehäusescheibe, sodass diese hermetisch abgedichtet wird - die Edelstahlklappe ist auch für den Spänebeschuss gewappnet. Durch den Windvorhang wird vor dem Öffnen der Klappe ein Überdruck aufgebaut, welcher verhindert, dass im Moment des Öffnens und während der Bildaufnahme Spritzer auf der Frontscheibe landen. Danach wird die Schutzklappe wieder geschlossen und der Bearbeitungszyklus kann erneut beginnen (Abb. 7).

Hygienische, glatte Oberflächen

In Reinraumbereichen, wie etwa in der Halbleiterfertigung, kommt es in erster Linie darauf an, die Anzahl luftgetragener Teilchen so gering wie möglich zu halten. Ein Kamerateil sollte daher möglichst keine konkaven Kanten und Ecken aufweisen, in denen sich Schmutz ansammeln kann (s. Box 3).

In Pharmaindustrie und Medizintechnik müssen Bildverarbeitungskomponenten zusätzlich möglichst keimfrei sein bzw. gehalten werden können. Glatte Oberflächen mit geringen Rautiefen sowie nicht giftige oder absorbierende Dichtungsmaterialien sind hier Pflicht. Ob in diesen Umgebungen noch der Einsatz von Kunststoffen oder eloxiertem Aluminium als Gehäusematerial erlaubt ist, hängt nicht zuletzt von den verwendeten Reinigungsmitteln ab. In der Medizintechnik müssen zusätzlich die niedrigeren Grenzwerte für EMV-Emissionen beachtet werden (EN 60601-1-2). Hier kann sich der Anwender nicht einfach auf die CE-Zertifizierung des Kameraherstellers verlassen - eventuell ist hier ein zusätzlicher passiver EMV-Schutz durch das Kameraschutzgehäuse erforderlich.

Chemiecocktail-beständig

Zusätzlich zu den oben erwähnten Eigenschaften müssen Kamerainstallationen im Lebensmittelbereich mit zum Teil extrem aggressiven Reinigungsmitteln zurechtkommen. Diese können in der fleischverarbeitenden Industrie konzentrierte Phosphor- und Essigsäuren sowie Natronlaugen und Chlor enthalten. Die PH-Werte dieser Reinigungsmittel decken dabei mit Werten von 2 bis 12 fast die gesamte Skala ab. Zudem werden diese noch bei erhöhten Temperaturen aufgebracht und in der Praxis oft nicht wieder ausreichend abgespült. In dieser Umgebung ist der Einsatz von hochlegierten V4A Edelstählen und der chemisch beständigsten



Abb. 6: Der Windvorhang im Test mit nach oben gerichtetem Salamandergehäuse. Bestäubung mit Weizenmehl bei 50 Litern pro Minute Volumenstrom und 5 bar Druck. Nicht klebende Stäube lassen sich auch vor der Bildaufnahme wegblasen. Durch Erzeugung eines Luftwirbels nach dem Tornadoprinzip wird die benötigte Luftmenge minimiert.



Abb. 7: Wo Kühlmittel herumspritzen und Späne fliegen, eignet sich eine Schutzklappe vor dem Gehäusefenster, die nur zur Bildaufnahme öffnet.



Abb. 8: Feuersalamander Schutzgehäuse V4A IP66/67 mit Hygiene-Kabelverschraubung (m) und EPDM Spaltdichtung (r)

Dichthalten bei Chemiecocktail

An chemikalienbeständigen Dichtungswerkstoffen gibt es eine ganze Reihe. Größtenteils sind NBR, EPDM, Viton (FKM), Silikon und Poron. Der Dichtwerkstoff muss bei anspruchsvollen Anwendungen genau an die Erfordernisse angepasst sein. Ist ein chemisch hochbeständiger Werkstoff gefordert, ist EPDM oft die bessere Wahl statt Viton, wenn keine Mineralölprodukte oder Fette mit der Dichtung in Kontakt kommen. Hochbeständige Dichtwerkstoffe wie FFKM (Viton mit erhöhtem Fluoranteil) sind, wenn überhaupt in der richtigen Größe verfügbar, nicht wirtschaftlich einsetzbar und weisen zudem eine stark verminderte Elastizität auf, was ihren Einsatz als Dichtwerkstoff erschwert.



Abb. 9: Stereo-Schutzgehäuse mit Sonnendach etwa für Geländeüberwachung mittels Kameras.



Abb. 10: Schutzgehäuse mit geregelter Heizplatte und Heizungsregler – hier wird permanent die Temperatur der Heizplatte über einen PT100 Fühler gemessen und die aktuell benötigte Heizleistung zur Verfügung gestellt.



Abb. 11: Turtle S Schutzgehäuse mit Peltier-Klimatisierung – hier mit Domefenster. Kameraeinsatz etwa zur Vermessung der Wolkenbedeckung bei Solaranwendungen.

Hygienesdesign für Kameras

EN 1672-2 und ISO 14159

Im Nicht-Nahrungsmittelbereich, das heißt, Bereiche die nicht mit Nahrungsmitteln in Berührung kommen, müssen Anlagenteile wie Kameras bzw. Kameraschutzgehäuse korrosionsresistent und abwaschbar und desinfizierbar sein. Im Nahrungsmittelbereich oder Spritzbereich müssen diese zusätzlich: glatt, durchgehend oder versiegelt, nicht toxisch oder absorbierend sein – hier ist auch auf die Zulassung von Dichtwerkstoffen zu achten.

Gestaltungsrichtlinien:

- Hohe Oberflächengüte mit geringen Rautiefen, z.B. durch Schleifen, Elektropolieren etc.
- Vermeidung von offenen Gewinden
- Vermeidung von inneren Ecken und Radien
- Vermeidung von Toträumen – Außenform entweder komplett offen oder komplett geschlossen

Die Anforderungen an ein Kameraschutzgehäuse sind vom Einsatzort und von den verwendeten Reinigungsmitteln abhängig. Auch wenn hier theoretisch auch Kunststoffe oder eloxierte Aluminiumoberflächen infrage kommen, wird in der Regel doch Edelstahl als Gehäusewerkstoff gefordert. Da einfacher V2A Edelstahl schon von Lebensmitteln wie Orangensaft oder Senf angegriffen wird und auch aggressive Reinigungsmittel eingesetzt werden, ist in den meisten Fällen ein hochlegierter V4A Edelstahl erforderlich. Der Dichtungswerkstoff muss auf die Reinigungsmittel abgestimmt sein. Dichtungen und Gehäuse-scheiben sollten leicht auswechselbar sein, auch wenn resistente Materialien verwendet werden.

Dichtwerkstoffe, Glasfenster und Kabelmaterialien unverzichtbar (Abb. 8). Zusätzlich müssen Dichtungen und auch das Gehäusefenster leicht auswechselbar sein, denn es gibt bislang keine einsetzbaren Dichtmate-

rialien, die diesem Chemiecocktail auf Dauer standhalten können (s. Box 2).

Sommer- und winterfest in gemäßigttem Klima

Bei Anwendungen im Außenbereich kann zumindest in gemäßigten Klimazonen auf aktive Kühlung der Kamera verzichtet werden, wenn deren Abwärme über das Außengehäuse in ausreichender Form abgeführt wird. Bei direkter Sonneneinstrahlung muss jedoch ein möglichst gut reflektierendes, thermisch isoliertes Sonnendach vorgesehen werden, denn auch in unseren Breiten kann die Gehäusestemperatur durch Sonneneinstrahlung leicht um 20°C steigen (Abb. 9).

Für den Winter müssen die Kameras allerdings beheizt werden (Abb. 10), da diese in der Regel für eine Minimaltemperatur von 0°C ausgelegt sind. Geregelt geheizungen liefern hier die benötigte Wärmeleistung und stellen so sicher, dass die Kamera über einen großen Temperaturbereich weder überhitzt noch unterkühlt und damit weder qualitätsmäßige Einbußen aufweist noch ausfällt.

Betriebsfähig bei extremen Temperaturen

Für den Kameraeinsatz in wärmeren Regionen, z.B. in Anwendungsfällen der Solarindustrie mit bis zu 350 W/m² Sonneneinstrahlung und teilweise über 50°C Umgebungstemperatur, reichen eine passive Kamerakühlung und ein Sonnendach nicht mehr aus. Hier ist eine aktive Kamerakühlung erforderlich. Wasserkühlsysteme können in diesen Umgebungen nicht eingesetzt werden, da kein geschützter, kühler Raum zur Wärmeabgabe zur Verfügung steht. Aus diesem Grunde kommen Kameraschutzgehäuse mit Peltier-Klimatisierung (Abb. 11) zum Einsatz, die für den Betrieb nur lediglich eine Spannungsversorgung benötigen. Bei autarken Installationen kann diese auch über Solarzellen zur Verfügung gestellt werden. Peltier-Klimatisierung ist aus der Schaltschrankkühltechnik bekannt, allerdings mussten diese Kühlsysteme für den Einsatz an Kameragehäusen verkleinert und für den Außeneinsatz in der Wüste entsprechendes „abgehärtet“ werden.

Mit Hilfe eines Reglers, der permanent die Kameratemperatur überwacht, kann das

Gehäuse durch Spannungsumkehr auch beheizt werden – das ist wichtig in kalten Wüstennächten. Die Temperaturintervalle für Heiz- und Kühlbetrieb sind hierbei frei programmierbar. Eine Notabschaltung schützt die Kamera im Fehlerfall.

Wichtig bei Außenanwendungen ist, dass alle Dichtwerkstoffe und auch die Kabelisolationen witterungsbeständig sind, auch gegenüber UV-Licht und Ozon. Bei Anwendungen in heißen Regionen kommen Hochtemperaturkabel mit Silikonisolation und größeren Aderquerschnitten zum Einsatz.

Die Feuchtigkeit besiegen

Dort, wo Druck- und Temperaturunterschiede auftreten können, muss bei nicht luftdichten Gehäusen ein Druckausgleichselement eingesetzt werden. Ähnlich einer Gore-Tex-Membran ermöglicht dieses Ventil den Ausgleich zwischen Gehäuseinnen- und Außendruck. Dadurch wird vermieden, dass bei zu hohen Druckunterschieden, feuchte Luft in das Gehäuse gedrückt wird.

Kameraschutzgehäuse können durch genauere Fertigung und Verwendung fester Dichtwerkstoffe, natürlich bis auf molekulare Diffusionsvorgänge, auch luftdicht hergestellt werden, wodurch der Eintrag feuchter Luft vermieden werden kann. Auch hier muss allerdings beachtet werden, dass warme Luft mehr Feuchtigkeit enthält als kalte – ein im Sommer montiertes Gehäuse kann im Winter zu Kondensation führen. Mittels Silikatbeutel lässt sich hier die noch enthaltene Luftfeuchtigkeit absorbieren und auch bei Temperaturschwankungen kann so das Kameraschutzgehäuse trocken gehalten werden. Durch das Absenken der Luftfeuchtigkeit im Gehäuse wird damit auch eine zusätzliche Beheizung des Gehäusefensters überflüssig.

Autor
Peter Neuhaus,
Geschäftsführer autoVimation

Kontakt
autoVimation GmbH, Karlsruhe
Tel.: +49 7 21 6 27 67 56
sales@autovimation.com
www.autovimation.com

ES GIBT NUR WENIGE DINGE, DIE SO KLEIN UND STARK SIND WIE UNSERE NEUE XS KAMERA

So klein, so einfach, so genial



- 5 Megapixel
Aptina CMOS Sensor
- Full HD Video
- Autofokus-Optik
- Auto-Gain
- Auto-Belichtung

ids

www.ids-imaging.com/xs

Die USB 2.0 Kamera für alle Einsatzmöglichkeiten. Denn unsere winzige XS (23 x 26,5 x 21,5 mm) steckt voller nützlicher Features. Ein moderner CMOS-Sensor mit Autofokus, Auto-Gain, Auto-Belichtung, Anti-Flicker-Funktion, Farbberechnung, Schärferegulung und Digital-Zoom garantieren unkomplizierte Aufnahmen in allen Licht- und Umgebungsverhältnissen. Auslösen und fertig. Dahinter steckt die langjährige Erfahrung von IDS, dem weltweit führenden Hersteller für USB Industriekameras. Inklusive der bewährten IDS Software Suite. It's so easy!



Naturgewalten meistern

Robuste Kamerasysteme haben vielfältige Anwendungsfelder erobert

Digitalkameras und Bildverarbeitungssysteme haben schon längst die Fertigungshallen verlassen. Mittlerweile sind sie weit verbreitet, ob auf und an der Straße, auf und unter Wasser oder in der Luft bis über die internationale Raumstation ISS hinaus ins Weltall. Die neuen Einsatzgebiete bedeuten aber auch große Herausforderungen für die Technik, denn sie muss extremen Umweltbedingungen wie Hitze, Kälte, Staub, Sturm, Erschütterungen, Stoß, Druck, Feuchtigkeit, Elektromagnetismus, Geschwindigkeit, Dunkelheit und Helligkeit meistern können.

Die industrielle Bildverarbeitung ist in der Fabrik groß geworden. Dort herrschen kontrollierte und in der Regel überschaubare Betriebsbedingungen. Das Prüfsystem ist typischerweise auf eine klare Aufgabe ausgerichtet, die Lichtbedingungen sind dank speziellen Blitzern optimiert und der Abstand des Objekts zur Kamera bleiben meistens gleich. Optik und Kameraeinstellungen sind auf diese konstanten Parameter hin abgestimmt.

Kameras und Bildverarbeitungssysteme werden jedoch zunehmend im Außenbereich eingesetzt. Auf der Straße erwischen sie Temposünder, überwachen den Verkehrsfluss, oder helfen Mautgebühren vollautomatisch zu kassieren. Wissenschaftler benutzen sie, um Ökosysteme zu beobachten und zum Beispiel Tiere oder Pflanzen automatisch zu zählen. Sie messen den Durchsatz von Wasser in Flüssen oder die durch das Meerwasser verursachte Erosion von Küstenlandschaften. Polizei, Feuerwehr und das Militär benutzen sie zur Aufklärung von Gefahrensituationen am Boden, in der Luft oder auf See. Betreiber von Onlineportalen schicken speziell ausgestattete Fahrzeuge durch die Straßen der großen Metropolen, um ihre Karten und Navigationsdienste mit Fotos aufzuwerten und es gibt zahlreiche weitere Anwendungsbeispiele.

Im Außenbereich sind Kameras permanent wechselnden und unvorhersehbaren Bedingungen ausgesetzt. Spezialgehäuse schützen Kameras vor Regen. Im Sommer

„**Neue Bildverarbeitungsanwendungen jenseits der Produktionslinie eröffnen neue Wachstumsmärkte für die Branche.**“

verhindern sie aber nicht, dass die Kameras hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Auch haben Schutzgehäuse keinen Einfluss auf wechselnde Lichtverhältnisse.

Frost und Hitze, Tag und Nacht

In der Verkehrsüberwachung etwa muss eine Kamera bei Minustemperaturen in Winter und sehr hohen Temperaturen im Sommer gleichbleibend zuverlässig funktionieren. Die Umgebungstemperaturspanne für klassische industrielle Kameras liegt bei ca. 0 bis 50°C, was selbst in gemäßigten Klimagebieten wie Mitteleuropa nicht immer ausreicht. Deshalb

bietet ein Kamerahersteller wie Allied Vision Technologies einzelne Modelle, die für den Außenbereich optimiert wurden und über eine erweiterte Betriebstemperaturspanne verfügen. So reichen deren Spezifikationen von -20°C bis +65°C.

Eine zusätzliche Herausforderung für Kameras bilden die permanent wechselnden Lichtverhältnisse: Unbeachtet der Jahreszeit, der Tageszeit und der Wetterlage müssen sie auswertbare Bilder liefern. Um diese Aufgabe zu meistern, verfügen Qualitätskameras über eingebaute Bildoptimierungsfunktionen wie automatische Belichtungs-, Gain- und Weißabgleicheinstellungen.

In extremen Situationen stoßen sie aber an ihre Grenzen. Hier kann eine aktive Objektivsteuerung durch die Kamera helfen. Nur wenige Machine-Vision-Kameras verfügen standardmäßig über eine solche Funktion und die entsprechende Schnittstelle.

Wie kann aber eine Kamera mitten in der Nacht oder bei dichtem Nebel vernünftige Bilder des Objekts erfassen? Hier heißt die Antwort: Spektralbandbreite. Die Empfindlichkeit von CCD- und CMOS-Sensoren reicht über die des menschlichen Auges hinaus. Digitalkameras mit optimierter Nahinfrarotempfindlichkeit wie etwa die AVT Manta 145B NIR können auch bei schlechten Lichtverhältnissen auswertbare Bilder liefern. Dies ist besonders der Fall, wenn das Zielobjekt – zum Beispiel ein Fahrzeug – mit einem Infrarotblitz beleuchtet werden kann. Zusätzlicher Vorteil bei Geschwindigkeitskontrollen: der Blitz blendet den Fahrer nicht, weil Infrarotlicht vom Menschen nicht wahrgenommen wird.

Bei besonders anspruchsvollen Applikationen, die zum Beispiel ganz ohne Beleuchtung auskommen müssen, bieten „echte“ Infrarotkameras mit einer Empfindlichkeit jenseits von 900 nm Wellenlänge eine Lö-

Solarstrom aus der Wüste: Solarthermische Kraftwerke konzentrieren die Sonnenstrahlen mit Spiegeln auf einem Wasserkessel. Der produzierte Wasserdampf treibt eine Turbine an, die Strom erzeugt. In der südkalifornischen Mojave-Wüste werden Digitalkameras von Allied Vision Technologies eingesetzt, damit die Spiegel des eSolar-Kraftwerks der Sonnenposition folgen können.



sung. Diese kostspieligere Option zur Nachtsicht wird etwa vom Militär, Grenzschutz oder sonstigen anspruchsvollen Sicherheitsüberwachungsaufgaben gewählt.

Aus den Augen, aus dem Sinn

Digitalkameras werden gern an Orten installiert, die für Menschen schwer erreichbar oder sogar gefährlich sind. Daher ist eine typische Besonderheit von Bildverarbeitungssystemen im Außenbereich, dass die Kamera oft weit von ihrem Host-Computer und manchmal noch weiter von den Menschen, die das System betreiben, entfernt ist. Zum Beispiel sind die Kameras an Autobahnbrücken montiert und übertragen ihre Bilddaten an ein mehrere Kilometer entferntes Kontrollzentrum. Für Wartung- bzw. Reparaturarbeiten müssen Techniker vor Ort geschickt werden,



Für Outdoor-Imaging bestens geeignet: AVT Prosilica GT Kamera mit Kühlrippen und Objektivsteuerung

und in den schlimmsten Fällen muss sogar der Verkehr angehalten werden. Eine unständliche und teure Angelegenheit.

Aus diesem Grund sind die Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit bei solchen Anwendungen noch höher als in der industriellen Inspektion: Die Kamera möchte der Betreiber am liebsten

vergessen. Sie sollte trotz der bereits beschriebenen erschwerten Bedingungen zuverlässig rund um die Uhr und sieben Tage die Woche funktionieren – und das über mehrere Jahre. Deshalb sollte nicht an der falschen Stelle gespart werden: Die Kosten für unplanmäßige Wartung oder Reparaturen stehen in keinem Verhältnis zum geringen Aufpreis für eine hochwertige Kamera.

Die zu überbrückende Distanz zwischen Kamera und Systemcomputer ist maßgebend für die Auswahl der Kameraschnittstelle. Bei bis zu 100 m Reichweite mit einem einzigen Kabel ist Gigabit-Ethernet prädestiniert. Weitere Entfernungen lassen sich über Ethernet-Switches bzw. optische Fasern überbrücken. Bus-Schnittstellen wie FireWire (IEEE 1394) oder USB kommen mit wenigen Metern Reichweite sehr schnell an ihre Grenzen, obwohl auch für diese Schnittstellen über optische Fasern mit Hilfe von zusätzlichen Wandlern einiges möglich ist.

On-Board-Kameras: Stoßfestigkeit und elektromagnetische Kompatibilität

Im Außenbereich werden Digitalkameras nicht nur stationär eingesetzt. Sie werden auch zunehmend auf bemannten oder unbemannten Fahrzeugen montiert und erfassen ihre Bilder während der Fahrt. Zum Beispiel für die Aufklärung von gefährlichen Gebieten mit Drohnen, auf Militärfahrzeugen oder -schiffen. Es gibt aber auch zahlreiche zivile Applikationen, z.B. die Erkundung von Katastrophengebieten oder die Erfassung von Schäden auf Straßen oder Schienen zur Planung von Wartungsarbeiten. Die für das

Landschaft-Scanning: Im Auftrag von Internet-Riesen wie Google oder Microsoft fahren Spezialfahrzeuge, ausgestattet mit bis zu acht Kameras, sämtliche Straßen der größten Metropolen der Welt ab. Die erfassten Bilder sind per GPS exakt positioniert und werden auf die Online-Stadtpläne übertragen.





Dauereinsatz bei jeder Wetterlage:
Verkehrsüberwachung



Robonaut 2-Astronaut-Roboter mit zwei
AVT-Prosilica-GC-Kameras für Stereo-Vision



Hochauflösende Luftaufnahme von einer
Aufklärungsdrohne

„Bei besonders anspruchsvollen Applikationen, die ganz ohne Beleuchtung auskommen müssen, bieten Infrarotkameras mit einer Empfindlichkeit jenseits von 900 nm Wellenlänge eine Lösung.“

breite Publikum berühmteste Applikation ist das fotografische Kartographieren von Web-Diensten.

Ist die Kamera auf einem Fahrzeug montiert, ist sie Stößen und Vibrationen ausgesetzt, die sie auch überstehen muss. Nicht nur die Kamera ist hier gefordert, auch die Kabelstecker müssen fest sitzen. Das Problem ist auch im Maschinenbau und der Robotik bekannt: die Kameraschnittstelle muss über verschraubte Anschlüsse erfolgen.

In bestimmten Fällen – etwa wenn das Kamerasystem in einem Flugzeug installiert ist – muss auch seine elektromagnetische Kompatibilität mit anderen Bordsystemen geprüft werden. Dabei lässt sich einerseits sicherstellen, dass die Kamera bzw. die gesamte Hardware des Bildverarbeitungssystems keine Interferenzen verursacht, andererseits auch, dass sie selbst nicht von anderen Quellen gestört wird.

Ein Extrembeispiel für diese Anforderungen liefert die Raumfahrt. Im Februar 2011 wurde der experimentelle humanoide Roboter Robonaut 2 von der NASA an Bord der Raumfähre Discovery in die internationale Raumstation ISS geliefert. Sein stereoskopisches Seevermögen verdankt Robonaut zwei Prosilica GC Kameras von Allied Vision Technologies. Vor dem Flug musste der Roboter hinsichtlich seiner elektromagnetischen Kompatibilität mit der ISS geprüft werden. Zudem testete die NASA mit Hilfe eines speziellen Prüfstands den Roboter, sodass er und seine Komponenten den starken Vibrationen und Beschleunigungen während

des Starts der Raumfähre auch standhalten konnten. Inzwischen umkreist Robonaut die Erde an Bord der Internationalen Raumstation und wird auf seine verschiedenen Funktionen getestet. Ziel der NASA ist es, mit solchen Robotern die Astronauten von einfachen Aufgaben zu entlasten oder von gefährlichen Wartungs- und Reparaturarbeiten außerhalb der Station zu befreien. Dank Kameraaugen und menschenähnlichen Armen und Händen können sie dieselben Werkzeuge bzw. Bedienelemente nutzen, wie ihre menschlichen Kollegen.

Neue Wachstumsmärkte

Neue Bildverarbeitungsanwendungen jenseits der Produktionslinie eröffnen neue Wachstumsmärkte für die Branche. Doch mit ihnen wachsen auch die Anforderungen an die Kameras. Sie müssen noch robuster und zuverlässiger werden. Nur Kamerahersteller, die diesen Anforderungen gewachsen sind, werden sich auf diesen Märkten erfolgreich behaupten können.

Autor
Jean-Philippe Roman,
Marketing Communications Manager

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

Wracksuche bei 4.000 m Tiefe:
Nach dem dramatischen Absturz der Maschine des Air-France-Fluges Rio-Paris in den atlantischen Ozean im Juni 2009 gelang es, mit Hilfe von unbemannten U-Booten zwei Jahre später, das Wrack auf dem Meeresboden zu finden. Bei knapp 4.000 m Tiefe erfassten AVT-Digitalkameras die Bilder, die das Wrack eindeutig identifizierten.





Find the
difference

Next time
in 2014

The Heart of Vision Technology

Die VISION stellt die Weichen für die Zukunft: Freuen Sie sich **ab sofort alle zwei Jahre** auf noch mehr Produktneuheiten und Innovationen. Auf alle Key-Player der Branche. Auf das erstklassige Begleitprogramm. Auf die perfekte Lage und Infrastruktur der Messe Stuttgart. Auf die Weltleitmesse für Bildverarbeitung, die größer und attraktiver sein wird als je zuvor.

Come to VISION, come to the Heart of Vision Technology.

www.vision-messe.de



VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

4. – 6. November 2014
Messe Stuttgart



Im Flugbetrieb eingesetzte digitale Kameras sind höchsten Temperaturschwankungen, Vibrationen, Feuchtigkeit und Kondenswasser ausgesetzt. Sie müssen höchsten Spezifikationen genügen.

Flugtauglich!

Beim Designen robuster Kameras sind Wärmemanagement und optimierte Abmessungen eine Herausforderung

Heute erobern digitale Kameras weltweit anspruchsvollste Anwendungen mit erschwerten Umweltbedingungen, wie etwa im Radkasten sitzend beim Fahrwerk-Federungstest oder als Augen unbemannter Flugzeuge. Bei der Entwicklung robuster Kameras spielen Design sowie Wärmemanagement eine große Rolle und entscheiden gewichtig über deren Markterfolg.

Digitale Kameras, die sich für den industriellen Einsatz eignen, sind auf dem Markt in großer Vielfalt erhältlich. Das Angebot an Lösungen für den Einsatz unter erschwerten Umweltbedingungen ist jedoch relativ bescheiden. Dies nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass die Investitionen in das Design einer solchen Kamera vergleichsweise hoch, die vom Markt geforderten Stückzahlen aber relativ gering sind. Diese liegen weit hinter den Stückzahlen klassischer Machine-Vision-Anwendungen zurück.

Erschwerte Umweltbedingungen

Ist von erschwerten Umweltbedingungen die Rede, so bedeutet dies die Konfrontation der eingesetzten Kamera mit widrigen physikalischen Rahmenbedingungen. Dazu gehören extreme Temperaturen und Temperaturschwankungen, Vibrationen, Feuchte

„Beim Designen robuster Kameras wird dem Wärmemanagement eine besonders hohe Priorität eingeräumt.“

und Spritzwasser oder der Kontakt mit Chemikalien. Werden Kameras bei erschwerten Umweltbedingungen eingesetzt, so ist deren tadelloses Funktionieren unabdingbar, d.h., sie müssen jederzeit an das übergeordnete Kontroll- bzw. Messsystem entsprechend zuverlässig Daten liefern.

Design: Schlüsselfaktoren herauschälen

Die Entwicklung von Kameras, die sich für den Einsatz unter erschwerten Umweltbe-



Die nach MIL 810 getestete Kamera H-EM 501 von AOS Technologies verfügt über einen schnellen 2-Megapixel-Bildsensor. Sie wird lediglich über einen MIL (Military Standard)-Stecker angeschlossen, der sämtliche notwendigen Verbindungen beinhaltet.

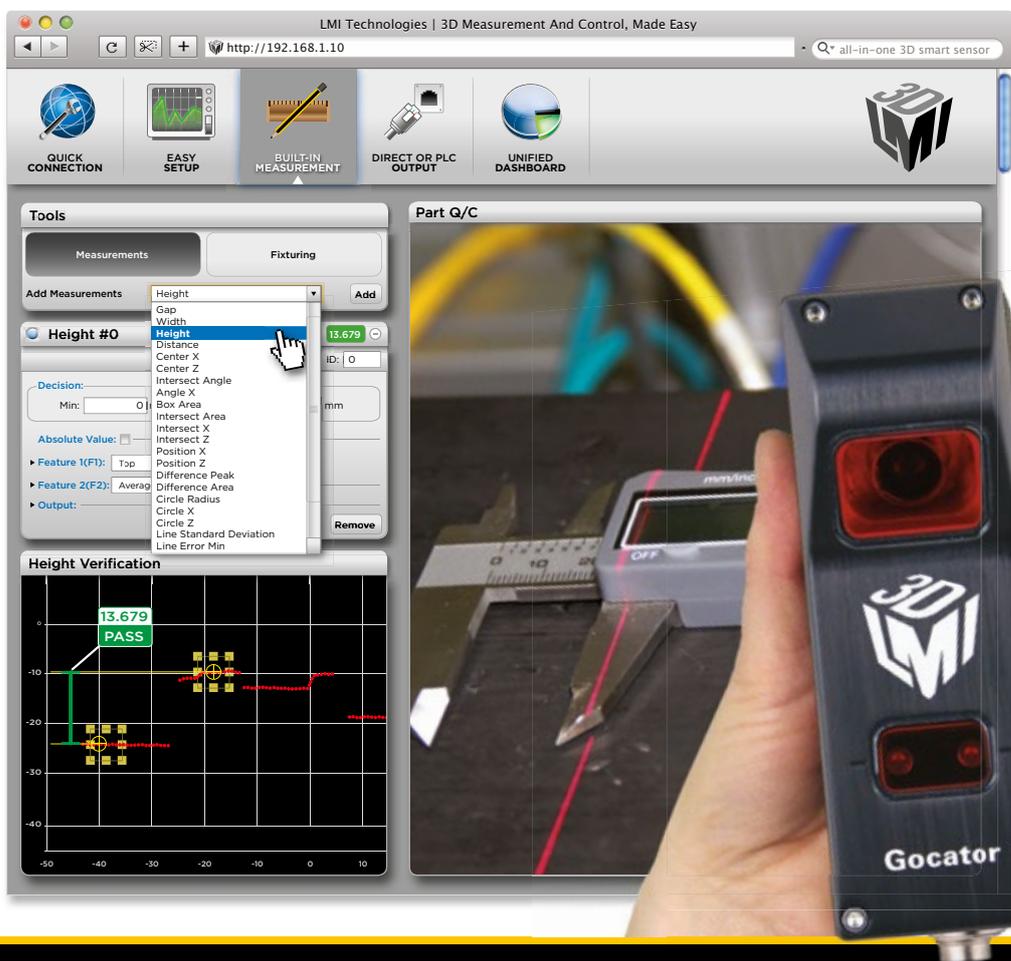
dingungen eignen, ist eine interdisziplinäre Angelegenheit, ein Zusammenwirken technischer, strategischer und marketing-spezifischer Faktoren. Oft werden von Anwendern ultrakleine Kameras mit unendlich vielen Leistungsmerkmalen gewünscht. Ist dies der Fall, so gilt es, die tatsächlichen „Key Factors“ eines potenziell erfolgreichen Produktes herauszuschälen bzw. festzulegen. Dieser Prozess erfolgt idealerweise in enger Zusammenarbeit mit dem Anwender, wobei auch immer das Marktpotential außerhalb eines bestimmten Anwenderkreises berücksichtigt werden soll. Von großer Bedeutung ist dabei die Frage, ob es zielführender ist, ein Produktdesign so gut wie möglich oder so gut wie notwendig zu realisieren. Ein Aspekt, der letztlich stark von der Wirtschaftlichkeit bzw. vom möglichen Markterfolg eines entsprechend umgesetzten Produktes geprägt ist.

Wärmemanagement hat hohe Priorität

Geht es an die eigentliche Umsetzung des Kameradesigns, ist darauf zu achten, dass dem „Heat Management“ eine besonders hohe Priorität eingeräumt wird. Gegeben durch die eingesetzten, sich im Betrieb erwärmenden Bauteile sowie die Forderung nach kleinen Formfaktoren, ist es unabdingbar, die zu erwartenden Hotspots in der Kamera zu erkennen und – sofern möglich – deren örtliche Verteilung zu optimieren. Dieser Schritt kann nur in Kombination mit einer in der Regel noch anspruchsvolleren

Herausforderung angegangen werden: der Optimierung der maximalen physischen Abmessungen der Kamera. Aus Erfahrung werden mechanisches und elektrisches Design der Kamera idealerweise eng miteinander verknüpft. Dabei sorgt ein iterativer Designprozess der beteiligten Entwicklungsingenieure dafür, dass die geforderten Leistungsmerkmale der Kamera und die avisierte Produktqualität ihre professionelle Umsetzung finden.

Nach erfolgreichem Design gilt es zu prüfen, ob die Kamera unter den definierten er-



E I N F A C H .
I N T E L L I G E N T .
K O M P L E T T .
3 D F Ü R
J E D E R M A N N .

Gocator[®]
ALL-IN-ONE 3D SMART SENSOR

Gocator ist die kosteneffiziente 3D-Lösung für die Industrie. Gocator vereint Mess-, Scan- und Steuerfunktionen in einem Gerät. Installieren, Anschliessen und einfaches Konfigurieren mittels Webbrowser liefert Messergebnisse "Out-of-the-Box".

Entdecke Gocator auf www.lmi3d.com/inspect

schweren Umweltbedingungen einwandfrei funktioniert. Entsprechende Tests werden idealerweise durch ein externes, unabhängiges und akkreditiertes Testlabor durchgeführt. Dieses Vorgehen trägt dazu bei, dass die Testresultate ein transparentes, nicht geschöntes Bild über das tatsächliche Verhalten der Kamera unter realen Konditionen schaffen. Sollten die durchgeführten Tests zeigen, dass Designänderungen sinnvoll sind, lassen sich diese vor der Lancierung und Auslieferung der Kameras umsetzen. Rückrufaktionen sind um einiges teurer und schaden enorm dem Image.

Airborne-Kamera trotz Hitze, Kälte, Feuchte, Vibration

Wer kennt sie nicht, die beeindruckenden Kamera-Aufnahmen, die den Start und die Landung von Flugzeugen visuell auch Drittpersonen zugänglich machen und während der Flugphase Blicke nach unten ermöglichen. Was sich auf dem Monitor des Betrachters als Selbstverständlichkeit präsentiert, setzt den Einsatz einer Kamera voraus, der selbst widrigste Umweltbedingungen nichts anhaben können. Konfrontiert wird sie etwa mit enormen Temperaturunterschieden innerhalb kürzester Zeit. Beträgt die Temperatur beim Start beispielsweise 20°C, so misst sie auf einigen tausend Metern Höhe noch rund -50°C. Ungeachtet dieser markanten Temperaturveränderung muss die Kamera unterbrechungsfrei funktionieren und Bilder gleichbleibend hoher Qualität liefern. Doch damit nicht genug: In aller Regel ist die Kamera dauernden Vibrationen ausgesetzt, die während des Fluges auftreten. Diese soll sie ebenso wegstecken

„Aufgrund des innovativen Kameradesigns auf mechanischer, thermischer und elektrischer Ebene können Fahrzeugtestreihen unter schwierigsten Umweltkonditionen erfolgen.“

können, wie unwirtliche Rahmenbedingungen, wie sie beispielsweise bei der Landung in tropischen Gebieten vorkommen: schnell ansteigende Temperatur, hohe Luftfeuchtigkeit und die Bildung von Kondenswasser.

Was bei Passagierflugzeugen als Annehmlichkeit bezeichnet werden kann, ist bei unbemannten Flugzeugen (Drohnen) eine Notwendigkeit. In Anwendungen dieser Art ersetzen die Kameras oft die Augen des Piloten oder müssen eine ganze Flugphase zuverlässig aufzeichnen. Fallen die Kameras aus, kann dies dramatische Folgen haben, weshalb das Kameradesign noch höheren Ansprüchen als im industriellen Umfeld genügen muss. So sind im Flugzeugbereich auch Maßnahmen zu treffen, damit die Kamera die empfindlichen Fluginstrumente nicht durch EMI (Elektromagnetische Interferenzen) stört. Entsprechende Vorkehrungen zur Maximierung der Flugsicherheit müssen zwingend während der Designphase berücksichtigt und deren Wirksamkeit durch ein unabhängiges Testlabor mit geeigneten Testeinrichtungen kontrolliert und bestätigt werden.

Schotterpistensicher beim Fahrwerk-Federungstest

Die Federung von Fahrwerken sorgt dafür, dass die Fahrzeugräder selbst markanten Fahrbahnunebenheiten folgen, dabei die Bodenhaftung möglichst gleichmäßig ist und dass sich das Fahrzeug nur geringfügig auf und ab bewegt. Durch das stetig kompakter werdende Design der Fahrzeuge werden die Platzverhältnisse in vielen Bereichen kritisch – so auch im Bereich der Federung. Dadurch erweist sich der Test von Federungen bei neuen Modellen als immer schwieriger. Eine Möglichkeit zur Überprüfung des Federungsverhaltens wäre eine visuelle Begutachtung mittels Endoskopen. Doch bei der Fahrt über eine Schotterpiste ist eine rein visuelle Betrachtung unzuverlässig und praktisch nicht durchführbar. Ferner ist bei den schnellen Vorgängen eine hohe Bildfrequenz (Bildrate) zur Visualisierung schnellster Vorgänge notwendig. Eine Lösung hierfür bilden kleine, vibrations- und g-shock-feste digitale Kameras, die in unmittelbarer Nähe der Federung montiert werden. Da die Lichtverhältnisse beschränkt sind, muss die Kamera nebst ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften auch eine hohe Lichtsensitivität aufweisen und in der Lage sein, die Vorgänge z.B. mit 200 Bildern/s aufzuzeichnen. Idealerweise verfügt die direkt im Kotflügel angebrachte Kamera lediglich über einen Anschluss, über den alle notwendigen Signale zwischen Kamera und der robusten Aufzeichnungseinheit übertragen werden.

Tests der beschriebenen Art – sie dauern erfahrungsgemäß etwa 20 Minuten – fordern die eingesetzten Kameras in höchstem Maß, sind diese doch mit massiven Vibrationen, mit Steinschlag und feinstem Staub konfrontiert. Die Kameras müssen dennoch einen reibungslosen Betrieb gewährleisten, denn der Ausfall während einer Testreihe würde erhebliche Verzögerungen und – im Wiederholungsfall – unangenehme Projektzusatzkosten verursachen. Um diese zu verhindern, werden höchste Anforderungen an die Kamera selbst, an die elektrischen Verbindungen sowie an die eingesetzte Optik gestellt. Entsprechend konzipierte Kameras sorgen dafür, dass keine unangenehmen Überraschungen auftreten und Testreihen auch unter erschwerten Umweltbedingungen professionell durchgeführt werden können.



Beim Fahrwerk-Federungstest sitzt die Promon 501 Kamera von AOS Technologies direkt im Radkasten des Fahrzeugs. Über eine Verbindung werden die Bilddaten mit bis zu 200 Bildern/s direkt an einen handelsüblichen, jedoch vibrationsfesten PC gesendet und aufgezeichnet. Eine Fahrt kann 20 Minuten oder länger dauern.

Autor

Dipl.-Ing. (FH) **Stephan Trost**, Geschäftsführer

Kontakt

AOS Technologies AG, Baden-Dättwil, Schweiz
Tel.: +41 56 483 34 88
info@aostechnologies.com
www.aostechnologies.com



Aufgrund der speziellen Wetter- und Arbeitsbedingungen an der Forschungsstation Schneefernhaus auf der Zugspitze sind die Anforderungen an ein Videosystem sehr hoch. Neben Robustheit, die jeglichem Wetter standhält, ist auch Langlebigkeit der Kameras ein wichtiges Kriterium.

Eiseskälte trotzen auf der Zugspitze

An intelligente Videosicherheitslösungen für die Industrie oder Wissenschaft werden hohe Qualitätsanforderungen gestellt

Zeitraubende Rundgänge durch Fertigungshallen oder ganze Produktionslinien zur Fehleridentifikation stoppen, ist weitgehend passé. Heute tragen moderne IP-Video-Kamerasysteme dazu bei, die Sicherheit zu steigern oder Prozesse zu optimieren und damit Zeit- und Kostenaufwand zu reduzieren. Auch im Dienste der Wissenschaft, beispielsweise an Forschungsstationen in der Antarktis oder an der Zugspitze, müssen Videokameras reibungslos funktionieren – und das bei bis zu -30°C Kälte.

Die Nachfrage nach Videosicherheitslösungen in produzierenden Industriebetrieben wächst. Ein Grund dafür ist, dass moderne Videokameras weit mehr Vorteile bieten, als nur Einbrüche zu verhindern: Sie überblicken ganze Produktionshallen, Werksgelände, Ein- und Ausfahrten und versetzen Produktionsleiter in die Lage, mit einem Blick auf den Bildschirm Produktionsprozesse im Fluss zu halten. Leistungsfähige und intelligente Sicherheitslösungen übernehmen Diagnose- und Überwachungsaufgaben, versenden selbstständig Alarmmeldungen und ermöglichen zuverlässige Ferndiagnosen. Die Kamerasysteme dienen dadurch nicht nur der Optimierung von Produktionsprozessen, sondern auch der Sicherheit der Mitarbeiter. Zudem können Maschinenstillstandzeiten reduziert und Abläufe beschleunigt werden. Für Industrieunternehmen ergeben sich da-

raus zahlreiche Möglichkeiten, Zeit und Geld zu sparen.

Extremen Umgebungsbedingungen Herr werden

Die hierfür benötigte IP-Videotechnik ist gefragt denn je: Gelten Anforderungen wie hohe Bildqualität, niedriger Stromverbrauch, geringe Betriebs- und Wartungskosten sowie effiziente Netzauslastung über sämtliche Branchen hinweg, so stellt der Einsatz in industriellen Umgebungen zudem hohe Ansprüche an die Wetterfestigkeit und Stabilität, Dichtheit und den Korrosionsschutz der Kameras. Nach Industriestandard IP65 zertifizierte Kameras garantieren die Funktionsfähigkeit auch bei widrigen Umgebungsbedingungen. Sollen die Systeme im Außenbereich installiert werden, ist es vorteilhaft, wenn diese einen möglichst großen Temperaturbereich aushalten.

Vision extrem

„Wenn es darum geht, ein möglichst ressourcenschonendes Videosystem einzusetzen, ist ein weiterer Pluspunkt eine dezentrale Systemarchitektur“, betont Dr. Magnus Ekerot, Vertriebsvorstand von Mobotix. „Das System benötigt weniger Netzwerk-Bandbreite“, berichtet Dr. Ekerot weiter, „weil die Daten in der Kamera selbst verarbeitet und gespeichert werden. So müssen die hochauflösenden Bilder nicht kontinuierlich zur Auswertung transportiert werden.“ Livebild-Übertragung, Aufzeichnung und Ereignisrecherche können gleichzeitig erfolgen. Netzwerkkameras müssen nicht an einen PC angeschlossen werden. Sie arbeiten unabhängig und können an jeder kompatiblen IP-Schnittstelle mit dem Netzwerk verbunden werden. Welche Vorteile eine solche Lösung für produzierende Betriebe und beim Einsatz in äußerst rauen Umgebungen bietet, zeigen reale Anwendungsszenarien.

„Videokamerasysteme dienen nicht nur der Optimierung von Produktionsprozessen, sondern auch der Sicherheit der Mitarbeiter.“

Reibungslose Produktion

Mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen, verbeißen sie sich in Ritzen, bringen Maschinen zum Stillstand und treiben Lecks in Transportrohre: Die Quarzsandkörner, aus denen das Unternehmen Sto Dämm- und Beschichtungssysteme fertigt. Rund 270 t Sand werden pro Tag mit Druckluft durch kilometerlange Rohrsysteme in den Produktionshallen in Kriftel im Taunus gepresst. Der Prozess ist störanfällig und der Zeitplan muss minutiös eingehalten werden – zwei Gründe dafür, dass Standortleiter Ulrich Frechenhäuser auf der Suche nach einer leistungsfähigen Videosicherheitslösung war. Seit der Installation von 22 Mobotix-IP-Kameras erkennt er aus seiner Schaltzentrale, ob ein Lkw wie geplant entladen werden kann und warum ein Fertigungsprozess stockt. Digital zoomt er in den gewünschten Bildausschnitt und kann schnell eine Erstdiagnose stellen, die dank der hohen Auflösung der Kameras meist hochpräzise ausfällt. Zu den Hauptkriterien bei der Auswahl gehörten vor allem extrem belastbare und robuste Eigenschaften der Kameras, die auch in Umgebungen mit hohem Staub- und Schmutzaufkommen fehlerfrei agieren können.

Überzeugt haben die Videokameras auch durch energieeffiziente Technologien wie Power-over-Ethernet: Sie benötigen keinen direkten Stromanschluss, sondern beziehen den geringen Leistungsbedarf von < 5 W über die Netzwerk- oder ISDN-Verbindung.



In dem Quarzsand-Behälter von Sto gibt es alles andere als optimale Bedingungen für ein Videosicherungssystem: kaum Licht und im laufenden Betrieb wird immer wieder permanent Staub durch die Luft gewirbelt, der sich in den feinen Ritzen herkömmlicher Videokameras festsetzen kann.



Highlight der Videosicherheitslösung von Mobotix beim Stahlproduzent Bieber + Marburg in Gießen: Zwei Kameras sind auf einem Kran befestigt in etwa 12 m Höhe und inspizieren das Hochregallager. Manche Bereiche waren vorher schwer oder kaum einsehbar. Jetzt weiß die Disposition jederzeit sofort Bescheid, wenn es zu Störungen kommt.

Ressourcenschonung hatte auch bei der Konzeption des Netzwerkes Priorität: Die Kameras liefern Bilder mit exakt definierter Auflösung und Kompression und nehmen so möglichst wenig Speicherplatz in Anspruch.

Mehr als nur eine Überwachungslösung

Auch bei Bieber + Marburg in Gießen gehören zeitraubende Überwachungsrundgänge der Vergangenheit an: 47 Netzwerkkameras von Mobotix setzt das Stahl produzierende Traditionsunternehmen ein – zunächst nur mit dem Ziel, Einbrüche und Diebstähle zu verhindern. Die Geschäftsführung erkannte

aber rasch, dass die in den Produktionshallen, auf dem Außengelände und an den Eingängen zum Bürotrakt installierten Kameras mehr Möglichkeiten bieten. Beispielsweise suchen zwei Kameras in etwa 12 m Höhe im Hochregallager auf Bestellung des Warenwirtschaftssystems Teile aus mehreren tausend verschiedenen Sorten, Gütern und Abmessungen heraus. So muss das schwer einsehbare Lager nur in Ausnahmen von Mitarbeitern betreten werden. Das besondere Highlight dieser Lösung: Die per WLAN in das Netzwerk eingebundenen Kameras zeigen mittels eines Icons im Live-Bild an, ob

der Kran, der die Teile aus dem Regal fischt, gerade automatisch oder manuell betrieben wird.

Videosystem an der Zugspitze

Die Wetterbedingungen an der Zugspitze, dem höchsten Berg Deutschlands, sind extrem: An 310 Tagen im Jahr herrscht dort klirrende Kälte bei Temperaturen mit bis zu -30°C. Unterhalb der Zugspitze steht das Schneefernhaus. Dieses dient heute als Umweltforschungsstation, in der Prozesse analysiert werden, die grundlegend sind für die Beschreibung von Zustand und Entwicklung des weltweiten Klimas. Zur Qualitätskontrolle der Messdaten nutzen die Wissenschaftler robuste IP-Videokameras des Herstellers Mobotix. Aufgrund der speziellen Wetter- und Arbeitsbedingungen an der Forschungsstation sind die Anforderungen an das Videosystem sehr hoch. Neben Wetterfestigkeit ist auch Langlebigkeit der Kameras ein wichtiges Kriterium. Da die Forschungsarbeiten sowohl am Tage als auch in der Nacht durchgeführt werden, müssen die Kameras eine hohe Lichtempfindlichkeit besitzen. Ein weiterer Knackpunkt: Normalerweise liefern Kameras nur die Bilder, Verarbeitung und Aufzeichnung erfolgen nachträglich auf einem zentralen PC. Das erfordert jedoch

„Der Einsatz von Videokameras in rauer industrieller Umgebung oder im Außenbereich stellt hohe Ansprüche an die Wetterfestigkeit und Stabilität, Dichtigkeit und den Korrosionsschutz der Systeme.“

ein hochperformant ausgelegtes Netzwerk, das nicht immer – wie beispielsweise am Schneefernhaus in 2.650 m Höhe – verfügbar ist. Das dezentrale Konzept umgeht dieses Problem: In jede Kamera ist ein Hochleistungsrechner und bei Bedarf ein digitaler Langzeit-Flashplayer zur mehrtägigen Aufzeichnung integriert.

Anforderungen punktgenau treffen

Die Anforderungen an Videosicherheitssysteme in extremen Bedingungen, wie in Industriebetrieben oder bei äußerst widrigen Umgebungen, sind vielfältig. Kamerahersteller, die den Trend erkannt haben und passgenaue, ressourcenschonende Videosicher-

heitslösungen anbieten, haben hier die Nase vorne. IP-Kameras zeichnen sich durch geringen Installationsaufwand, einfache Bedienung und hohe Stabilität auch in staubigen Industrieumgebungen und im Freien aus. Sie bilden exakt die Überwachungsfunktionen ab, die Produktionsprozesse optimieren und die Sicherheit in Betrieben steigern. Auf diese Weise tragen moderne Videosysteme maßgeblich dazu bei, dass Industrieunternehmen Zeit und Kosten für die Sicherheitsüberwachung sparen können.

Autorin

Simone Herold, Leiterin Unternehmenskommunikation bei Mobotix

Kontakt

Mobotix AG, Langmeil
Tel.: +49 6302 9816 0
de-info@mobotix.com
www.mobotix.com

Weitere Informationen



Referenzbericht Sto AG:
www.bit.ly/10kFGum

Referenzbericht
Bieber + Marburg:
www.bit.ly/1adZgOn



Machine Vision Lenses for Large Format Sensor

Over 5 Mega Pixel for 1.1"

HF Series

- Excellent performance at macro imaging
- f16mm, 25mm, 35mm, 50mm, and 75mm
- f50mm and 75mm are compatible with 1.2"
- Suitable for machine vision and high-end applications of surveillance

4 Mega Pixel Telecentric for 1"

MGTL V Series

- Telecentric Lens for 1"
- 0.275x, 0.37x, and 1.0x
- 1.0x is compatible with 1.1"

4 Mega Pixel for 1"

HS-V Series

- Compatible with 1"
- f12mm, 16mm, and 25mm
- Compact design
- Suitable for machine vision and high-end applications of surveillance

29 Mega Pixel

LSF Series

- Suitable for large format, φ44mm
- f25mm, 35mm, and 50mm
- Stable performance from macro to infinity



MYUTRON Inc.

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

Verkehrssünder unter Beschuss

Industrie- und Netzwerkkameras machen Verkehrsüberwachung noch intelligenter

Selbst unter schwierigsten Licht- und Witterungsverhältnissen müssen Kameras bei der Verkehrsüberwachung gestochen scharfe, hochauflösende Bilder liefern. Zwei Kameratechnologien sind hierfür geradezu prädestiniert, ob im Team oder Single: Industrie- und Netzwerkkameras. In Echtzeit lauern sie Verkehrssündern auf.

Das weltweit steigende Verkehrsaufkommen macht Verkehrssysteme zunehmend komplexer. Auch die Sicherheit im Transportwesen muss mit dieser Entwicklung Schritt halten, um die Anforderungen hinsichtlich Volumina, Geschwindigkeiten und Kosten weiterhin zu erfüllen. Effektives Verkehrsmanagement kommt daher heute vielerorts nicht mehr ohne künstliche Intelligenz aus. Das optimierte Auge in intelligenten Verkehrssystemen bilden Kameras, die gestochen scharfe, hoch aufgelöste Bilder auch unter widrigen Licht- und Witterungsverhältnissen liefern. Zwei Kameratechnologien decken ein breites Spektrum an Anwendungsbereichen ab: Industrie- und Netzwerkkameras.

Multi-Streaming-fähig

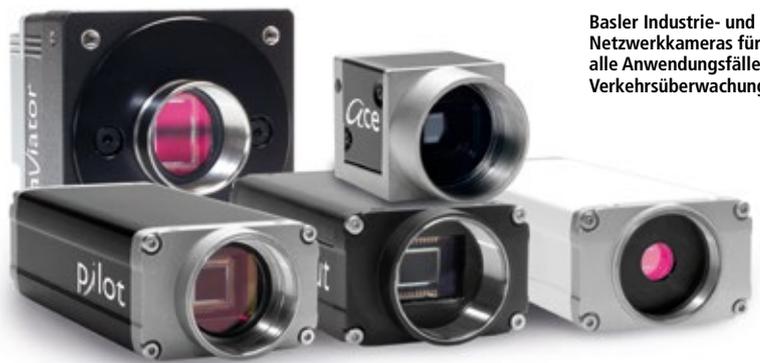
Die beiden Technologien unterscheiden sich im Kern, den Bilddaten. Industriekameras

liefern unkomprimierte Aufnahmen, die direkt an einen PC übertragen werden. Dabei entstehen naturgemäß große Datenmengen. Der Vorteil dieser Methode liegt in der hohen Qualität der Daten, denn es gehen keine Informationen durch Komprimierung verloren. Netzwerkkameras hingegen komprimieren die Bilddaten. Dadurch wird die Datenmenge deutlich reduziert in der Kamera gespeichert und kann beliebig vielen Nutzern über ein Netzwerk zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere in Kombination mit Multi-Streaming, also der gleichzeitigen Bereitstellung unterschiedlicher Bildausschnitte, wird Komprimierung zu einem wichtigen Faktor. Formate wie MJPEG, MPEG-4 oder H.264 reduzieren die Datenmenge dabei auf 1/40 bis 1/100 des ursprünglichen Volumens. Dies spart Bandbreite und Speicherplatz. Diese Eigenschaften qualifizieren Netzwerkkameras insbesondere für Überwachungsanwendungen jeglicher Art.

In Echtzeit Bilder aufnehmen

Für Verkehrsanwendungen bieten beide Technologien zusätzliche Funktionalitäten, die bei der Wahl der passenden Kameratechnologie bzw. des Kameratyps relevant sein können. Echtzeitfähigkeit ist unverzichtbar für Geschwindigkeits-, Ampel- und Mautüberwachung sowie in Anwendungen, in denen die Kamera ihre Belichtungseinstellungen z.B. mit einer zusätzlichen Lichtquelle synchronisieren muss. Eine Lichtschranke, ein Laser oder Radar beispielsweise fungiert als Signal, auf das hin die Kamera mit geringstmöglicher Verzögerung (Latency) die Aufnahme auslöst. Bewegt sich also ein Fahrzeug an einer roten Ampel über die in der Halte- linie integrierten Sensoren hinaus weiter, startet die Kamera an der Kreuzung eine Serie von Bildern, die das Fahrzeug, das Nummernschild und je nach länderspezifischen Vorgaben zusätzlich ein Video des

„Ob eine Industrie- oder eine Netzwerkkamera die geeignete Lösung ist, entscheidet immer die Art der Applikation.“



Basler Industrie- und Netzwerkkameras für alle Anwendungsfälle der Verkehrsüberwachung

Verstoßes aufzeichnet. Viele Industriekameras und auch einige Netzwerkkameras – darunter die Basler IP-Kameras – verfügen über dieses Feature.

Reflexionen meistern

Der Sequencer Acquisition Mode (SAM) löst das Problem der teilweise starken Reflexionen auf Kennzeichen, die sich durch die wechselnden Lichtbedingungen im Außenbetrieb ergeben. Diese Reflexionen bilden einen starken Kontrast zum dunkleren Bereich der Aufnahme, in dem der Fahrer zu sehen ist. Mit Hilfe des SAM nimmt die Kamera in Bruchteilen einer Sekunde eine Bildserie mit jeweils unterschiedlichen Einstellungen auf, etwa mit verschiedenen Belichtungszeiten und/oder Bildausschnitten, der sog. Area of Interest (AOI). So kann eine AOI gezielt auf das Nummernschild gerichtet sein, was sich wiederum positiv auf die Geschwindigkeit des Sensors auswirkt: Je weniger Daten übertragen werden müssen, desto schneller kann der Sensor arbeiten.

Drei Kriterien für die Sensorwahl

Bei der Wahl des Sensors spielen drei Kriterien eine wichtige Rolle: Auflösung, Technologie und Pixelgröße. Die Auflösung bestimmt, wie einfach Details aus einem bestimmten Ausschnitt erkannt werden können. Werden nur die Nummernschilder einzelner Fahrzeuge oder der Verkehrsfluss z.B. in einen Tunnel hinein aufgenommen, reicht eine niedrige

ge Auflösung von VGA bis 2 Megapixel (MP) aus. Müssen mehrere Fahrspuren gleichzeitig überwacht werden, leistet ein hoch auflösender Sensor mit einer hohen Pixelanzahl bessere Dienste. Als Richtmaß geht der Projektingenieur von 2 MP für zwei Fahrspuren bzw. 5 MP für drei Fahrspuren aus.

CCD- versus CMOS-Sensoren

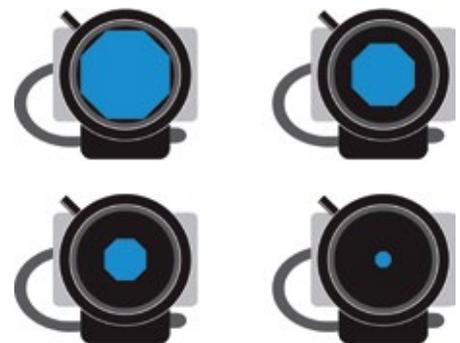
Gleichzeitig stellt sich die Frage nach der passenden Sensortechnologie. CCD-Sensoren zeichnen sich durch ihre großen Pixel und die damit verbundene hohe Lichtaufnahme und Sensitivität aus sowie durch ihr geringes Dunkelrauschen. Niedriges Dunkelrauschen ist wichtig, um auch bei widrigen Lichtverhältnissen, ohne zusätzliche Lichtquelle, hohe Bildqualität liefern zu können oder auch bei Fahrzeugen, die sich mit hoher Geschwindigkeit innerhalb eines kurzen Belichtungsfensters fortbewegen. Der Global Shutter eines CCD-Sensors steuert die Belichtung des Sensors so, dass alle Pixel gleichzeitig belichtet und nach einer definierten Belichtungszeit wieder gleichzeitig der Dunkelheit ausgesetzt werden. CMOS-Sensoren waren bislang selten mit großen Pixeln ausgestattet und arbeiten größtenteils mit Rolling Shutter, der die Pixel Zeile für Zeile belichtet und dadurch bei Aufnahmen von bewegten Objekten Verzerrungen verursacht. Neuere CMOS-Sensoren verfügen zunehmend auch über Global Shutter und große Pixel. Smearing-Effekte, wie beim CCD-Sensor, treten bei CMOS-Sensoren nicht auf. Auch hinsichtlich Sensitivität haben sie stark aufgeholt und sind mittlerweile genauso gut wie CCD-Sensoren. Preislich liegen CMOS-Sensoren teilweise weit unter vergleichbaren CCD-Sensoren.

Bildqualität immer eine Frage des Lichts

Selbst die beste Kamera und der leistungsfähigste Sensor stoßen an ihre Grenzen, wenn kaum Licht vorhanden ist. Zwei Features schaffen hier Abhilfe: DC-Iris- und Tag/Nacht-Funktion. Die DC-Iris öffnet und schließt sich automatisch je nach Lichteinfall, um eine Überbelichtung zu verhindern. Die Tag/Nacht-Funktion ermöglicht kontrastreiche Aufnahmen auch in eingeschränkten Lichtverhältnissen. Netzwerkkameras verfügen dazu über einen automatisch schwenkbaren

Bild-Nr.	Expo.	Gain	AOI Size	AOI Pos.	...
1	2ms	10	1000 x 800	0 x 0	...
2	12ms	55	250 x 250	0 x 333	...
...
64	2ms	55	100 x 500	444 x 555	...

Mit Hilfe des Sequencer Acquisition Modes lassen sich Bildfolgen mit unterschiedlichen Einstellungen und Bildausschnitten aufnehmen.

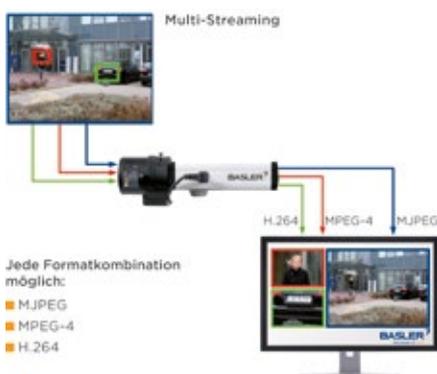


Die DC-Iris-Funktion verhindert Überbelichtung durch z.B. starkes Sonnenlicht.



Die Tag/Nacht-Funktionalität garantiert hochwertige Farbaufnahmen bei Tageslicht und scharfe Schwarz-Weiß-Bilder bei Dunkelheit.

IR-Filter, der sich bei Tageslicht vor den Sensor schiebt und bei Dunkelheit wieder weg-schwenkt. Dieser Filter sorgt dafür, dass die Kamera die Farben bei Tag korrekt darstellt und bei Nacht hochwertige Schwarz-Weiß-Bilder mit Infrarot-Beleuchtung liefert, damit Verkehrsüberwachung rund um die Uhr einwandfrei funktioniert und verwertbare Bild-daten in hoher Qualität liefert.



Mit Multi-Streaming stehen mehrere Bildausschnitte gleichzeitig zur Verfügung.

Autorin
 Michaela Beck, Technische Redakteurin bei Basler

Kontakt
 Basler AG, Ahrensburg
 Tel.: +49 4102 463 500
 michaela.beck@baslerweb.com
 www.baslerweb.com



Kameras für raue Umgebungsbedingungen werden harten Tests unterzogen. Die qualifizierte Rugged-Version der Tauri-Kamera-Serie bietet einen erweiterten Temperaturbereich und eine erhöhte Schock- und Vibrationsfestigkeit gegenüber der Standardversion.

Filmen mit Schüttelfaktor

Full-HD-Kamera liefert brillante Bilder auch bei Tempo 340 km/h

Heiße Asphaltrennen und wilde Schotterpisten: Vibrationsfeste Cockpit-Kameras für störungsfreie Full-HD-Bilder filmen die härtesten Motorsportrennen der Welt.

Wo die Bedingungen extrem hart sind, müssen besondere Kameras ran. Mit schwierigen Situationen hat es beispielsweise die französische Produktionsfirma AMP Visual TV zu tun. Sie liefert die Livebilder von den Motorsportveranstaltungen der FIA World Rally Championship WRC und World Endurance Championship WEC. In Le Mans geht es 24 Stunden mit bis zu 340 km/h über den Asphalt, in Bahrain durch heiße Wüsten, bei der Rally of New Zealand über wilde Schotterpisten mit abschüssigen Kurven und im winterlichen Schweden über Schnee und Eis. Besonders spannend ist es, den Zuschauer mitfahren zu

lassen – dazu filmen schock- und vibrationsfeste Onboard-Kameras Tauri-HD von Kappa optronics aus der Perspektive des Piloten.

Klein und extrem vibrationsfest

Normalerweise arbeitet die Film-Produktionsfirma mit gängigen Broadcast-Kameras. Hier aber waren ganz spezielle Anforderun-

gen angesagt: HD, klein und extrem vibrationsfest. So kam der niedersächsische Kamerahersteller Kappa optronics ins Spiel. Beide Seiten betraten ein Stück Neuland. Auch für die Spezialisten der Filmgesellschaft war es eine neue Erfahrung, in einem Optimierungsprozess mit dem Kamerapartner ein Produkt nach eigenen Anforderungen zu formen.

Die robuste Full-HD-Kamera Tauri, bisher als Industriekamera in unterschiedlichsten Anwendungen unterwegs, etwa in der Luftfahrt bis hin zur Mikroskopie, musste die nötigen Features für den Broadcast-Bereich erst erwerben. Dabei ging es um eine ange-

Starke Features von robusten Kameras im Rugged-Design

Temperaturbereich	-55°C bis +85°C
Flughöhen	50.000 ft (116 mbar)
Feuchtigkeit	Zyklen zwischen 95%/65°C und 85%/38°C (für 16 Stunden)
EMI (Electromagnetic Interference)	10 kHz bis 6 GHz
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	100 MHz bis 6 GHz
Blitzeinwirkung, indirekt	bis 1.600 V/107 A
Schock	40 g/10 ms
Vibration	6 grms, 5-2.000 Hz
Enteisung	Heizsystem mit Saphirglas



Schock- und vibrationsfeste Onboard-Kameras Tauri-HD von Kappa optronics filmen das Rennen aus der Perspektive des Piloten.



Robuste Kameras, wie das kompakte Full-HD-System Tauri, müssen viel aushalten. Sie dokumentieren Motorsportrennen und donnern in Le Mans 24 Stunden mit bis zu 340 km/h über den Asphalt, in Bahrein durch heiße Wüsten und bei der Rally of New Zealand über wilde Schotterpisten.

passte Farbreproduktion bis hin zu den Bildformaten – hier sogar umschaltbar in alle Full-HD-Formate. Schlüsselthemen waren auch Anti-Blooming und das Auffangen von Smear-Effekten. Beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans 2012 konnten Mitarbeiter des Kameraherstellers im OB-Van den Fernseh-technikern über die Schulter sehen. „Die Broadcast-Branche ist sehr pragmatisch. Sie wissen genau, worauf es ankommt. Ein solches Praxis-Feedback ist für uns unverzichtbar“, sagt Thilo Kröning, Produktentwickler bei Kappa.



Geprüft auf Herz und Nieren: Schock- und Vibrations-tests auf Shakern, Überspannungs- und EMV-Prüfungen sowie Temperatur- und Klimatests in Klimakammern.

Ein Test der besonderen Art

In den Cockpits der Führungsfahrzeuge sind jeweils mehrere Systeme als Onboard-Kameras verbaut. Diese liefern zuverlässig, ohne Ausfall, störungsfreie Bilder in gewohnter brillanter HD-Qualität. Der Kamerahersteller will sich weiter in der Broadcast-Branche etablieren, speziell überall dort, wo es auf kompakte Bauweise ankommt, wo es rüttelt und vibriert, heiß oder kalt ist, unter Wasser, in der Luft und natürlich am Boden, wie in Le Mans. „Hier verstehen wir die Anforderungen und haben technologisches Wissen aufgebaut“, so der Marketing- und Vertriebs-

leiter Karl-Heinz Bornemann. Als eine der kleinsten und stabilsten HD-Kameras auf dem Markt eignet sich das Gerät auch für den Entertainment-Sektor.

Standard oder „Rugged“ nach Maß

Die Anwender haben sehr unterschiedliche Anforderungen an robuste Kameras – insbesondere im Hinblick auf die Qualifizierung und Dokumentation. Kappa setzt daher auf ein mehrstufiges Konzept. So arbeitet die Film-Produktionsfirma in der beschriebenen Anwendung mit der robusten Standardversion. Eine qualifizierte „Rugged“-Version der Kamera bietet einen erweiterten Temperaturbereich und eine erhöhte Schock- und Vibrationsfestigkeit, auch für Applikationen mit höheren Anforderungen. Hier kommen u.a. Platinen mit speziellem Coating und ein klemmbarer C-Mount zum Einsatz.

Mehr als ein robustes Gehäuse

Bereits seit 15 Jahren entwickelt das niedersächsische Unternehmen applikationsspezifische Kameraserien für extreme Umgebungsbedingungen, z.B. für die Luft- und Raumfahrt und unterschiedlichste industrielle Umgebungen bis hin zu extrem EMV-festen Kameras für Hochspannungsanlagen. Ein widerstandsfähiges Gehäuse ist nur der äußere Schutz. Das gesamte elektromechanische Design wird einem Härtingsprozess unterworfen. Dazu kommt ein spezielles Schaltungsdesign mit gezielter Bauteilauswahl, Schock-Absorbieren und einem Wärmemanagement über Heat Sinks (Kühler). Die technischen Eigenschaften werden z.B. mit MTBF (Mean Time Between Failure)-Berechnungen, thermischen Analysen oder mechanischen Stressanalysen bestimmt und messtechnisch verifiziert. Der MTBF verkörpert dabei den statistischen Mittelwert für den störungsfreien Betrieb eines elektronischen Geräts.

Prüfungen zum Nachweis der geforderten Eigenschaften sind z.B. Schock- und Vibrations-tests auf Shakern, Überspannungs- und EMV-Tests sowie Temperatur- und Klimatests in Klimakammern. Diese Verfahren erfolgen zum Teil in Zusammenarbeit mit hochspezialisierten Testlaboren. „Bei uns muss sich jede einzelne Kamera im Härte-test qualifizieren“, konstatiert Bornemann.

Autorin

Sabine Brinkmann, Marketing-Kommunikation

Kontakt

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

autoVimation
building machine vision

Protect your Vision System
Build your Vision System

www.autovimation.com

Mehr Glanz in der Hütte

Hitzebeständiges Inspektionssystem verhindert Stillstandzeiten in Aluminiumproduktion



Dort, wo Aluminium produziert wird, geht es rau zu. Umgebungstemperaturen von bis zu 50°C muss ein optisches Inspektionssystem akzeptieren, es darf keine beweglichen Teile enthalten und muss eine spezielle Abdeckung für die Linse besitzen. Ihm kommt seit Kurzem eine tragende Rolle in der Aluminiumhütte Aluminerie de Bécancour zu: Es senkt Produktionsausfallzeiten, was wieder mehr Alu-Glanz in die Hütte bringt.

In der kanadischen Provinz Québec liegt die Aluminiumhütte Aluminerie de Bécancour. Sie produziert jährlich 400.000 t Aluminium in Form von Walzbarren, T-Barren rein und legiert, sowie Knüppel. Ausgerichtet auf kontinuierlichen Betrieb, musste die Produktion dennoch ein- bis zweimal täglich unterbrochen werden, da bei einem Teilprozess ständig Metallteile in die Fertigungslinie gerieten. Um diese Metallteile aufzufinden, installierte das Fertigungsunternehmen kürzlich ein hochintegriertes optisches Inspektionssystem von Teledyne Dalsa in den betroffenen Bereich. Aufgrund dieses Systems konnten die Ausfallzeiten und die Schäden an den Fertigungsanlagen deutlich reduziert werden.

Problem des Brechverfahrens

Bei der Aluminiumherstellung wird zunächst aus Bauxit ein weißes Aluminiumoxid-Pulver gewonnen, welches dann der Schmelzflusselektrolyse zugeführt wird, um das reine Aluminium herauszulösen. Dazu wird das Aluminiumoxid in ein Kryolith-Bad gegeben. Die Wanne ist mit Graphit ausgekleidet, die als Kathode dient. Die Graphitanoden hin-

gegen sind von oben in das Bad eingeführt. Bei einem hohen elektrischen Strom löst sich nun das Rein-Aluminium chemisch heraus und setzt sich am Kathodenboden ab. In gewissen Zeitabständen kann die Aluminiumschmelze dann abgesaugt werden. Die Anoden sind nach 21 Tagen verbraucht und müssen ausgewechselt werden. Brecher entfernen die am Anodenrahmen haftende, verbrauchte Kohle. Während des Brechverfahrens ist es möglich, dass Stahlteile vom Anodenrahmen auf das Förderband fallen und dann im Weiteren zur Beschädigung der Produktionsanlagen führen. Dies kann neben Produktionsausfallzeiten auch kostenintensive Reparaturen und die Auswechslung von Anlagen verursachen. Die fallenden Stahlteile und auch die Nebenprodukte des Schmelzprozesses in der Luft sorgen für raue Umgebungsbedingungen und erschweren das Inspektionsverfahren.

Lösung: Optisches Inspektionssystem

Ingenieure von Aluminerie de Bécancour haben verschiedene Lösungsmöglichkeiten ausgetestet, um das Problem in den Griff zu bekommen. Dabei wurden fotoelektri-

„Ein großer Vorteil liegt in der Einfachheit des Inspektionssystems, die Systemanwendung zu programmieren und anzupassen.“



In rauer Umgebung inspizieren zwei Boa-Smart-kamerasysteme von Teledyne Dalsa den Anodenrahmen vor und nach dem Abbrechen der Restkohle und verhindern damit potenzielle Ausfallzeiten.

sche Sensoren in Betracht gezogen, doch schließlich verworfen, da zur Ausführung der Inspektion zu viele Sensoren erforderlich gewesen wären. Aufgrund der Produktvielfalt ermittelten die Ingenieure als einfachste Lösung letztendlich ein Maschineninspektionssystem auf optischer Basis. In Zusammenarbeit mit Groupe Rotalec, einem Anbieter von industriellen Hightech-Automatisierungsprodukten, wählten die Projektverantwortlichen die Monochrom-Kamera vom Typ Boa 640x480 aus.

Vergleich von Bildern entlarvt Änderungen

Boa ist ein integriertes Machine-Vision-System mit extrem kompaktem Aufbau, das speziell für Industrieumgebungen entwickelt wurde. Es sitzt vollständig in einem kleinen IP67-Gehäuse von 44 x 44 x 44 mm. Die dazugehörige Anwendungssoftware beinhaltet eine umfassende Bibliothek an Tools und Funktionen für eine breite Palette an Fertigungsaufgaben. Sie ist ins Gerät integriert und wird über eine benutzerfreundliche Web-Schnittstelle konfiguriert.

Insgesamt sind zwei Kameras im Einsatz. Eine Kamera nimmt drei Bilder von der Rahmengeometrie der Anode auf, bevor die Kohle vom Rahmen gebrochen wird, und eine weitere konzentriert sich auf die Rahmengeometrie der Anode nach dem Brechen und liefert drei Bilder. Wenn eines der drei Bilder anzeigt, dass sich die Geometrie während des Brechprozesses verändert hat, wird ein Problem signalisiert.

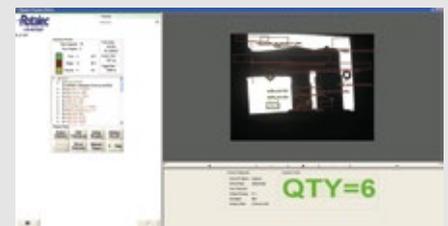
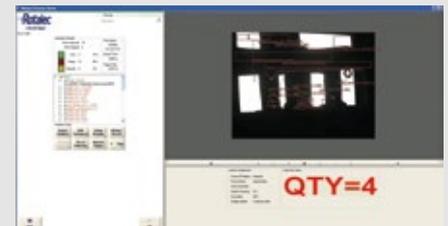
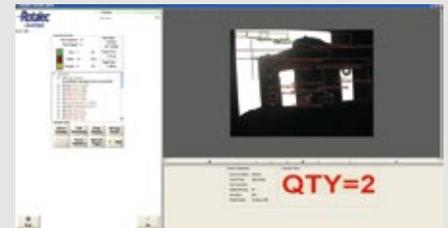
Nach Meinung der Ingenieure des Automatisierungsausrüsters liegt ein großer Vorteil in der Einfachheit des Inspektionssystems. Die Bediener sind leicht in der Lage, die Systemanwendung zu programmieren und anzupassen. „Da der Prozess mit nur zwei Teilen pro Minute relativ langsam ist, können wir alle 100 ms aufzeichnen und so die perfekten Positionen für die Auswertung ermitteln“, erläutert Alexandre Dargis, Vision Application Engineer bei Groupe Rotalec. „Dank der Skriptanpassungsfunktion der Software“, so Dargis weiter, „können wir alle Ergebnisse unseres Tools überschreiben und müssen nur die Ein- und Ausgabedaten übertragen, die bei einer für unsere Zwecke geeigneten Aufnahme generiert wurden.“ Da keine Möglichkeit bestand über Ethernet zu kommunizieren, nutzte der Industrieausrüster für die Kommunikation mit der speicherprogrammierbaren Steuerung die digitalen Ein-/Ausgänge der Erweiterungsplatine – acht Eingänge und zehn Ausgänge.

Ausrüstung für „Special Environments“

Die eingesetzten intelligenten Kameras mit integrierter Datenverarbeitung sind speziell für die Verwendung in anspruchsvollen Umgebungen entwickelt. Jede ist mit einer Linienabdeckung ausgestattet, welche die IP67-Norm erfüllt. Das bedeutet, sie können in rauen und feuchten Umgebungen eingesetzt werden, ohne dass zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Linienabdeckung verhindert unbefugte Änderungen oder ein unbeabsichtigtes Bewegen der Linse. Zudem enthalten die Kamerasysteme keine beweglichen Teile und können bei Umgebungstemperaturen von 50°C eingesetzt werden. Dieser Kameratyp lässt sich direkt an einen Roboterarm installieren und gleichmäßig in alle Richtungen bewegen. Das kleine Gehäuse erlaubt eine schnelle Montage.

Ausfallzeiten passé

Wir hatten nur zwei Wochen Zeit, um das gesamte Projekt von der Größenanpassung bis zur Montage fertigzustellen, wobei es auch nicht standardisierte Teile zu integrieren galt“, beschreibt Dargis. Er sieht den Erfolg bei diesem Projekt vor allem auch in der



Eine Kamera nimmt drei Bilder der Rahmengeometrie jeder Anode vor dem Brechen der Kohle auf und eine zweite Kamera nach dem Brechen. Ein Alarm wird dann gegeben, wenn sich die Geometrie während des Brechens geändert hat.

schnellen Abwicklung mit Teledyne Dalsa. Seit die Boa-Lösung im November 2011 bei Aluminerie de Bécancour installiert wurde, musste das Werk keine Ausfallzeiten aufgrund von abgefallenen Metallteilen mehr hinnehmen. Derzeit prüfen die Ingenieure, ob weitere Bereiche von der Installation eines solchen Inspektionssystems profitieren können.

Autor

Steve Geraghty, Teledyne Dalsa, Billerica/MA, USA

Kontakt

Teledyne Dalsa GmbH, Krailing bei München
Tel: +49 89 8954 57 30
sales.europe@teledynedalsa.com
www.teledynedalsa.com

Weitere Informationen

www.rotalec.com/
www.alcoa.com/canada/en/alcoa_canada/fusion.asp

English version:
www.bit.ly/130hx3u



Produkte



Neue Kamera

Point Greys neue Grasshopper3 Kamera zeichnet sich durch einen 6 MP EXview HAD CCD II Sensor und einer USB 3.0 Schnittstelle aus. Die GS3-U3-60S6 Modelle basieren auf die Farb- und Monochromvarianten des schnellen und hochempfindlichen Sony ICX694 Sensors – ein 1" CCD mit 4.54 Micron Pixel, der 2.736 x 2.192 Bilder bei 13 FPS erzeugt. Der ICX694 Sensor zeichnet sich durch Sonys EXview HAD CCD II Technologie aus – eine weiterentwickelte Variante der beliebten EXview HAD CCD Technologie, die zur verbesserten Quanteneffizienz, Smear-Effekt-Reduktion, und erhöhten Empfindlichkeit im nahen Infrarot-Bereich beiträgt. Die neue Grasshopper3 Kamera bietet sich an für ein breites Spektrum von Anwendungen wie z.B. Flat-Panel-Inspektion, 3D-Messung, Ophthalmologie, Durchfluss-Cytometrie sowie Fluoreszenz-Imaging.

www.ptgrey.com



Achromatenpaare in C-Mount Fassung

Edmund Optics präsentiert die neuen Techspec-Achromatenpaare mit C-Mount Fassung. Diese vielseitigen Relaislinsen wurden speziell zur einfachen Integration in OEM-Anwendungen bzw. Bildgebungssysteme entwickelt. Die Achromatenpaare mit C-Mount Fassung verwenden eine integrierte Irisblende, mit der sowohl die numerische Apertur (NA) als auch die Schärfentiefe individuell angepasst werden kann, was eine gute Kontrolle des Lichtdurchsatzes ermöglicht. Jede der Linsen ist so orientiert, dass die optimale Abbildungsleistung erzielt werden kann. Das robuste Aluminiumgehäuse der Linsenpaare vermeidet die Risiken, die bei der Handhabung von losen Optiken entstehen und sorgt so für eine längere Haltbarkeit und einfachere Benutzung. Durch die C-Mount Fassung an den beiden Enden lässt sich das Achromatenpaar leicht montieren und justieren und in jedes optische System integrieren.

www.edmundoptics.de

Hochauflösende Objektive für jede Anwendung

MaxxVision vertreibt exklusiv im deutschsprachigen Raum hochauflösende Objektive des japanischen Herstellers Myutron. Das ganzheitliche Objektiv-Portfolio umfasst Objektive für hochauflösende Zeilen- und Flächenkameras, entozentrische und telezentrische Objektive, Objektive mit Festbrennweiten und Zoom-Objektive. Damit erweitert MaxxVision sein Angebot an Hochleistungs-Objektiven für Flächenkameras bis 29 MP sowie für 8K-, 12K- und 16K-Zeilensensoren mit Längen bis 100 mm.

Das Objektiv-Portfolio von Myutron wird in besonderem Maße dem Trend nach immer größeren Sensoren und höheren Auflösungen gerecht. Speziell für hochauflösende Anwendungsbereiche finden sich Objektive für Auflösungen von 29 MP und mehr sowie diversen Mount-Anschlüssen (F, M72, M84,5, M95, ...). Für Messanwendungen, die starke Vergrößerungen erfordern, bietet Myutron telezentrische Objektive mit bis zu 10-facher Vergrößerung. Bei besonderen Anforderungen realisiert MaxxVision in enger Zusammenarbeit mit führenden Objektiv-Herstellern kundenspezifische Optik-Systeme.

www.maxxvision.com



Neue LED-Flächenbeleuchtungen

Vision & Control erweitert jetzt seine Vicolux-Produktfamilie um die Beleuchtungsserien DL30x60 und AL30x60 sowie DL30x90 und AL30x90. Die neuen Beleuchtungen mit gerichteter oder diffuser Lichtführung und Leuchtfächen von 30 x 60 mm² und 30 x 90 mm² ermöglichen platzsparende und günstigere Beleuchtungslösungen, da sie auf den Anwendungsfall besser zugeschnitten werden können. Definierte Montagebohrungen sorgen für eine schnelle Inbetriebnahme und das eloxierte Aluminium-Gehäuse mit hoher Formbeständigkeit ermöglicht eine effiziente Wärmeableitung.

Die neuen Flächenbeleuchtungen verfügen trotz ihrer kompakten Bauweise über eine integrierte Regelung inklusive Steuer- und



Stabilisierungselektronik. Sie lassen sich in einem weiten Betriebsspannungsbereich von 10 bis 30 VDC mit konstanten Lichtverhältnissen betreiben. Ihre maximale Leistungsaufnahme liegt je nach Modell zwischen 2 und 5 W. Ein Temperaturmanagement garantiert eine lange Lebensdauer der LEDs. Der Anschluss erfolgt über einen M5-Stecker. Die Flächenbeleuchtungen sind in den Farben rot, grün, blau, weiß und IR880 sowie IR850, IR950, UV365 und UV395 erhältlich.

www.vision-control.com



USB 3.0 Zeilenkamera vorgestellt

Schäfer+Kirchhoff hat seine neue Zeilenkameranerie mit USB 3.0-Schnittstelle vorgestellt. Die Palette der USB3-Super-speed-Zeilenkameras umfasst monochrome, Farb- und TDI-Sensoren von 512 bis 8.160 Pixeln (monochrom) bzw. bis zu 3x 7.600 Pixeln (RGB). Mit Pixelfrequenzen bis zu 210 MHz sind diese Zeilenkameras für schnelle und hochauflösende Scan- und Messaufgaben geeignet. Kameras sind äußerst rauscharm. Anschraubbare Steckverbinder und ein robustes Gehäuse sorgen für die Industrietauglichkeit der Kameras. Über I/O Eingänge können die Kameraaufnahmen

präzise getriggert werden. Die Standardisierung der USB 3.0-Schnittstelle erleichtert die Integration und garantiert günstige Systemkosten. Für die Programmierung der Zeilenkameras stehen Treiber und SDK mit Bibliotheken und Beispielen zur Verfügung. Eine VI-Bibliothek unterstützt die Einbindung der Kameras unter Labview. Die Software läuft unter Windows 7 (x64). Die USB 3.0 Serie erweitert die Auswahl an Zeilenkameras, zu denen auch Zeilenkameras mit GigE- oder CameraLink-Schnittstelle gehören.

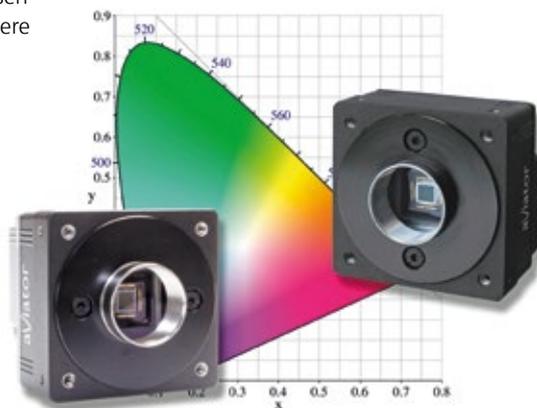
www.sukhamburg.de

CCD-Kameras mit Sequencer und Farbverbesserung

Seit Anfang Juni werden alle neu produzierten Aviator GigE Vision und Camera Link-Kameras mit der neuen Firmware Version 1.6 ausgestattet. Mit der neuen Firmware verfügen die Aviator CCD-Kameras über das Sequencer Feature, das dem Benutzer ermöglicht, gewählte Bildausschnitte von einem Aufnahmezeitpunkt zum nächsten zu ändern. Durch die Implementierung dieser Funktionalität innerhalb des FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) können Parameter wie Gain, Belichtungszeit oder Binning ohne Einbußen der maximalen Bildrate geändert werden. Damit liefern, so der Hersteller, die Basler Aviator selbst bei schwierigen oder schwankenden Lichtverhältnissen eine noch bessere Performance.

Hinzu kommen noch Farbverbesserungen. Mit ihnen können Farbabweichungen kompensiert werden, die durch Beschränkungen im Zusammenspiel von Sensor und Bayer-Matrix und durch ungünstige Beleuchtung während der Aufnahme entstehen können. Darüber hinaus ermöglicht der BC6 Operator ein individuelles Einstellen von Farbton (Hue) und Sättigung (Saturation) für alle Farben des aufgenommenen Bildes. Zusätzlich gibt es eine Liste mit Voreinstellungen für eine Auswahl an Lichtverhältnissen, sodass auch für spezielle Aufnahmesituationen und bei schwierigen Anforderungen die beste Farbwiedergabe erzielt wird.

www.rauscher.de



Applikationsspezifische **Kameraserien**



Kappa optronics GmbH
 Germany | USA | France | UK/Ireland
www.kappa.de

realize visions .



GigE-Kompaktkamera mit Auto-Iris-Steuerung

The Imaging Source, internationaler Hersteller von Kameras für die industrielle Bildverarbeitung, hat eine neue, sehr kleine GigE-Kamera mit Auto-Iris-Funktion für den Vertrieb freigegeben. Die Industriekameras werden in einem sehr kompakten und robusten Industriegehäuse (29 x 29 x 57 mm) mit C/CS-Mount Objektiv-Anschluss ausgeliefert, unter Anwendung der Auto-Iris-Steuerung ist der Anschluss spannungsgesteuerter Auto-Iris-Objektive möglich. Die Farb-, Monochrom- und Bayer-Modelle sind mit Auflösungen von VGA bis 5MP sowie einer Bildrate von bis zu 150 fps verfügbar und somit prädestiniert für Machine-Vision-Anwendungen in der Automatisierungstechnik, Verkehrsüberwachung, Qualitätskontrolle, Medizin, Logistik und Sicherheitstechnik.

Die Kameras sind in wenigen Minuten in Betrieb genommen und mit nur wenigen Codezeilen in neue oder bestehende Applikationen integriert. Treiber für z.B. Labview, Halcon, DirectX, Twain, WDM werden mitgeliefert. Sämtliche Kamerafunktionen werden softwaremäßig konfiguriert. Außerdem stehen leistungsfähige Automodi zur Verfügung, um eine optimale Bildqualität bei wechselnden Lichtverhältnissen zu garantieren. Im Lieferumfang enthalten sind: Kamera, Treiber für Windows XP, Vista, 7 und 8, das SDK IC Imaging Control 3.2 (.NET und C++ Bibliothek) und IC Capture. IC Capture ist eine leistungsfähige Endanwender-Software zum Einstellen sämtlicher Kameraparameter, zur Anzeige und Speicherung von Einzelbildern und Bildsequenzen. www.theimagingsource.com

Sensor für beengte Platzverhältnisse

Baumer hat die Serie seiner NextGen-Sensoren ausgebaut. Nach dem O500 gibt es nun auch den O300. Beide Optosensoren-Serien bieten dieselbe Leistungsvielfalt. Während der kleine O300 besonders für Anlagen mit sehr beengten Platzverhältnissen geeignet ist, zeichnet sich der O500 bei Anwendungen aus, die eine größere Reichweite erfordern. Ein Baumer Opto-ASIC der neuesten Generation sorgt für Farbunabhängigkeit bei der Detektion der Objekte. Zudem ist der neue O300 laut Pressemitteilung leicht zu montieren: Der bereits auf die Befestigungslöcher ausgerichtete Lichtstrahl reduziert den Justageaufwand. Durch die eingepresste Metallhülse ist zudem ein robuster und sicherer Einbau gewährleistet.



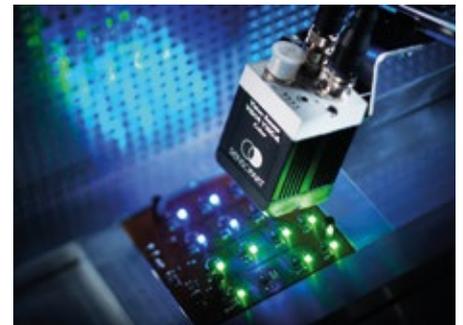
Zur neuen Leistungsklasse dieser optischen Sensoren gehören drei Sensorprinzipien. Zum einen der Lichttaster mit Hintergrundausblendung, der für Funktionssicherheit bei der Objektdetektion sorgt. Zum andern die Reflexions-Lichtschranke, die auch bei spiegelnden Oberflächen funktioniert. Sie zeichnet sich besonders durch die lange Betriebsdauer aufgrund erhöhter Schmutzunabhängigkeit aus. Und schließlich SmartReflect, die von Baumer entwickelte-Technologie. Diese Lichtschranke kommt ganz ohne separaten Reflektor aus.

www.baumer.com

Neuer Vision-Farbsensor

SensoPart Industriesensoren baut ihre Plattform an Vision-Sensoren weiter aus: Der neue Visor Color vereint erstmals Objekt- und Farberkennung in einem Gerät und eröffnet damit neue Anwendungsfelder. Damit lassen sich auf wirtschaftliche Weise sowohl bisherige Sichtprüfungen automatisieren als auch bestehende Prozesse um das zusätzliche Merkmal Farbe erweitern und so eine verbesserte Objekterkennung erreichen. Anstelle mit dem bei Vision-Sensoren üblichen monochromen Bildchip ist der Visor Color mit einem Farbchip (WVGA- oder SXGA-Auflösung) ausgestattet. Die mit 1,3 Megapixeln hochauflösende Variante des Vision-Farbsensors ermöglicht besonders präzise Auswertungen von Bilddetails ebenso wie die Analyse größerer Bildbereiche. Neben Varianten mit integrierter Optik und LED-Beleuchtung stehen auch C/CS-Mount Varianten zur Verfügung.

Die Parametriermöglichkeiten des Merkmals Farbe sind umfangreich und ermöglichen eine leistungsfähige und sichere Detektion selbst bei kleinen Farbnuancen oder selbstleuchtenden Bauteilen. Durch die Verbindung von Farb- und Objekterkennung lassen sich vielfältige Anwendungen zur Prüfung und Sortierung von Objekten nach Farbe und Form realisieren, wie z.B. die Qualitätsprüfung komplexer Baugruppen in der Automobilindustrie und im Maschinenbau (Prüfung auf Vollständigkeit, Lage, Teileunterscheidung/-zuordnung/-sortierung) oder die Inspektion farbiger LEDs und Farbdisplays. www.sensopart.com



Schutz von Industriekameras

Kompaktkameras wie die Modelle AVT Manta, Guppy und Stingray, Teledyne Dalsa Genie, JAI CM-030 GE oder Sony XC-HR50/ XC-ST50 werden von den Schutzgehäusen der 30D-Serie von APG (Allison Park Group) optimal vor Schmutz, Staub und Spritzwasser geschützt. Alle Modelle der Gehäuse-Serie 30D sind aus Edelstahl und Aluminium konstruiert und entsprechen der Schutzart IP54. Standardmäßig werden diese Gehäuse mit einer PG29-Kabelverschraubung ausgeliefert, sodass der Einsatz von vorkonfektionierten Kabeln möglich ist. Je nach Aufgabenstellung und Einsatzbereich stehen Optionen wie u.a.



eine Luftkühlung oder ein Schwenk-/Neigekopf zur Auswahl. Die Frontscheibe kann aus Glas oder Kunststoff bestehen. Bei sehr staubigen, wasser- oder ölhaltigen Einsatzumge-

bungen kann ein optionaler Windvorhang genutzt werden: Er wird per Druckluft vor der Frontscheibe aufgebracht und hält diese somit effektiv von Verschmutzungen frei, um ein klares Sichtfeld der integrierten Kameras zu gewährleisten.

Schutzgehäuse von APG sind bei allen Niederlassungen von Stemmer Imaging in Deutschland, Großbritannien, Frankreich, der Schweiz und den Niederlanden für eine Vielzahl von Kameras und Beleuchtungen verschiedenster Hersteller verfügbar und können auch kundenspezifisch oder als OEM-Designlösung gefertigt werden.

www.stemmer-imaging.de



Industrie-Laserscanner für extrem niedrige Temperaturen

Datalogic präsentiert mit dem Modell DS2400N Subzero ein neues Produkt, das speziell für Anwendungen bei niedrigen Temperaturen bis zu -35°C entwickelt wurde. Neben der temperaturunabhängigen, optimalen Leseleistung liegen seine weiteren Vorteile vor allem im niedrigen Energieverbrauch und der kompakten Bauweise. Dadurch bietet er hohe Rentabilität und Produktivität in Bezug auf die Rückverfolgbarkeit in anspruchsvollsten Anwendungen im Tiefkühlbereich und in der Lebensmittelverpackung. Der Laserscanner kann zwischen -35°C und $+45^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden. Er arbeitet mit integriertem Heizsystem und eignet sich dank seiner besonders kompakten und robusten Bauweise im Industriegehäuse IP65 zur Anwendung in einer rauen Arbeitsumgebung, ohne dabei an Genauigkeit oder Zuverlässigkeit einzubüßen. Der Laserscanner kann dank einer Anschlussmöglichkeit an den CBX100LT und einer Niedertemperatur-Ausführung der gängigen CBX100 Anschlussbox, leicht in vorhandene Anlagen integriert werden. Dabei sorgen die Optimierung des Backups und des Rücksetzungsmoduls bei niedrigen Temperaturen dafür, dass sowohl der Einbau als auch der Austausch des Scanners problemlos erfolgen können. Der DS2400N Subzero ermöglicht somit eine Reihe von bisher unerfüllten Anforderungen für automatische Kühlhauslagerung in der Lebensmittelindustrie. www.datalogic.com

Hochauflösende Farbkamera für die 3D-Erfassung

Chromasens hat ein neues Stereokamerasystem mit Namen 3D-Pixa vorgestellt. Im Gegensatz zu bekannten 3D-Verfahren – beispielsweise Methoden der Laserlinien- und Streifenprojektion mit Matrixkameras – basiert die Lösung auf dem Einsatz von leistungsstarken Farbzeilenkameras. Mit einer optischen Auflösung von $10\ \mu\text{m}$ und einer Höhenauflösung von bis zu einem Mikrometer ermöglicht die hochauflösende Farbkamera 3D-Oberflächeninspektionen in großer Genauigkeit.

Einsatzgebiete finden sich überall dort, wo Objekte in Bezug auf Form, Maßgenauigkeit und Farbe in höchster Präzision überprüft werden müssen. Mögliche Anwendungsbeispiele sind die 100% Inspektion von geprägten oder beschichteten Verpackungen in der Druckindustrie, von miniaturisierten Bauteilen für elektronische Konsumgüter oder die korrekte Färbung und gewünschte Form von Produkten der Pharma- und Lebensmittelindustrie. Auch bei natürlichen Stoffen wie Leder, Rohmaterialien wie Holz und Stein oder bei Teilen für die Automobilindustrie besteht Anwendungspotential.

Das Kamerasystem ist sowohl als kompaktes System mit der Auflösung von $15\ \mu\text{m}$ und einer Zeilenfrequenz von bis zu 22 kHz als auch alternativ mit $10\ \mu\text{m}$ Auflösung und einer Zeilenfrequenz von bis zu 50 kHz für hohe Geschwindigkeiten erhältlich.

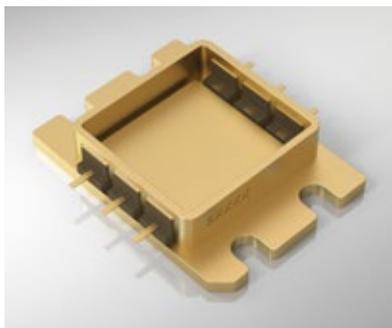
www.chromasens.de



Neues hermetisches Gehäuse für Galliumnitrid-Polverstärker

Der internationale Technologiekonzern Schott mit seinem Geschäftsbereich Electronic Packaging und Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG als einer der führenden Geräte- und System-Hersteller der Raumfahrtkommunikation haben gemeinsam ein für die Raumfahrt geeignetes, hermetisch dichtes Gehäuse entwickelt. Seit Anfang Mai unterstützt es erfolgreich im Satelliten Proba-V der Europäischen

Weltraumorganisation ESA die Erdbeobachtung. Es handelt sich um ein Gehäuse, in dem erstmals ein Galliumnitrid-Polverstärker, ein sogenannter MMIC Chip, verbaut ist. Für das Gehäuse haben Schott und Tesat-Spacecom die passende Materialzusammensetzung und Geometrie für eine



optimale Wärmesenke entwickelt. Ferner enthält das Gehäuse hermetisch dichte HTCC-Multilagenkeramiken als Hochfrequenz-Durchführungen mit minimierter Einfügedämpfung und Reflexion der Hochfrequenzwellen. www.schott.com

Platzsparendes Elektronik-Design und hohe EMV-Stabilität!

Smartek Vision Giganetix A90

90° abgewinkeltes Gehäuse (80 x 40 x 24 mm) mit sehr kurzer optischer Achse

Seitliche Daten- und I/O-Schnittstellen

Hohe Stabilität gegen elektromagnetischen Einfluss, unter anderem durch erhöhte Trigger-Level

Verschiedene Sensorvarianten (Sony, Aptina, Truesense Imaging)



www.smartekvision.com



Tel: +49 (89) 3815330-57 · Fax: +49 (89) 3815330-58 · eMail: info@smartekvision.com

Robuste USB 2.0 und Gigabit-Ethernet Kameras für extreme Umgebungsbedingungen

Wo gehobelt wird, fallen Späne! Im Umfeld industrieller Produktionsprozesse herrschen in der Regel raue Bedingungen. Hohe Temperaturen, Staub oder Schmiermittel machen empfindlicher Elektronik, ohne die die Automatisierung dieser Prozesse nicht denkbar wäre, das Leben schwer. Dies gilt in besonderem Maße auch für moderne Industriekameras, die z. B. bei der Robotersteuerung oder bei der optischen Qualitätsprüfung zum Einsatz kommen. Deren Anschlüsse und die Feinmechanik der Objektive reagieren sehr sensibel auf äußere Einflüsse. Mit der USB 2 und GigE uEye RE Serie bietet die IDS Imaging Development Systems GmbH zwei Kamerafamilien an, die hart im Nehmen sind und sich besonders für den Einsatz im industriellen Produktionsumfeld eignen. Gehäuse, Objektivtuben und die verschraubbaren Steckverbinder erfüllen alle Anforderungen der Schutzklassen IP 65 und IP 67. Spritzwas-

ser, Staub aber auch andere extreme Umgebungsbedingungen sind für diese Industriekameras keine Schwierigkeit. Die digitalen Ein-/Ausgänge für Blitz- und Triggersteuerung sind bis 30V optisch entkoppelt.

Bei den GigE-Modellen stehen zusätzlich 60 MB Bildspeicher zur Entkopplung zwischen Bildaufnahme und Übertragung zur Verfügung. Dies ist ideal für Anwendungen im Mehrkamera-Betrieb. Die IDS Software ermöglicht auch bei Gigabit-Ethernet Kameras echtes „USB Plug&Play“: Die Kameras werden automatisch im System erkannt und sind sofort einsatzbereit. Zudem ist die GigE uEye RE alternativ auch mit Power-over-Ethernet (PoE) erhältlich. Dies hat den Vorteil, dass ein separates Kabel für die Stromversorgung entfällt und die Kamera noch flexibler eingesetzt werden kann. In der PoE-Variante stehen zusätzlich noch 2 General Purpose I/Os (GPIOs) zur Verfügung. Die Stromver-

sorgung erfolgt über den verschraubbaren, staubdichten und spritzwassergeschützten M12-Rundsteckverbinder.

Um die unterschiedlichsten Ansprüche zu erfüllen, verfügt die uEye RE Serie über 55 verschiedene Modelle mit CCD- und Rolling- und Global Shutter CMOS-Sensoren und Auflösungen von 640 x 480 bis zu 10 Megapixel. Auch eine HDR-Kameravariante speziell für Anwendungen in Gießereien ist vorhanden. www.ids-imaging.de



Neue extrem kleine USB3-Vision Kamera

Ximea, ein führender Hersteller sehr kleiner und robuster Industriekameras, stellt drei weitere Modelle ihrer xiQ Serie auf Basis der SuperSpeed USB 3.0 Schnittstelle vor. FullHD-Auflösung mit bis zu 150 Bildern pro Sekunde (fps) wird mit dem Sensor CMV2000 von CMOSIS realisiert. Mit nur 26 x 26 x 20 mm (CS-Mount) liefert XIMEA die kleinste USB 3.0-Kamera. VGA-Bilder mit bis zu 550 fps liefert der CMV300 von CMOSIS. Die neuen Kameras sind ab Ende Juli erhältlich und ergänzen die bereits verfügbaren Kameras mit den 1.3 MPixel E2V-Sensoren Sapphire und Ruby (erhöhte Empfindlichkeit auch im nahen Infrarot) und den 4.2 MPixel Sensoren CMV4000 von CMOSIS, ebenfalls als NIR-Version erhältlich. Allen xiQ Modellen gemeinsam ist die sehr hohe Bandbreite von bis zu 450 MBit/s, der extrem robuste Aufbau bei minimalen Abmessungen und höchste global-shutter Performance. www.ximea.com

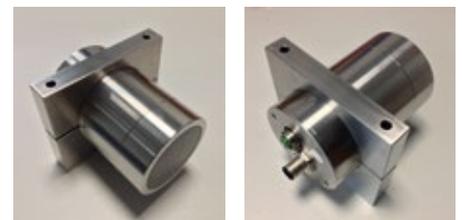


Kamerafilter mit hoher Blockung

Optische Filter sind in industriellen Bildverarbeitungssystemen (Machine Vision) vielfältig im Einsatz, wenn es darum geht, gezielt einen spektralen Bereich der Kameradetektion herauszufiltern. Die Anforderungen an die Qualität der optischen Filter variieren je nach Verwendungszweck sehr stark. Häufig genügen zwar Filter mit einer Blockungsintensität von OD 2-3, d.h. die Lichtdurchlässigkeit wird um den Faktor 100-1000 außerhalb der Filterdurchlässigkeit vermindert. Für Anwendungen wie z.B. in der Bioanalytik müssen jedoch sehr viel höhere Anforderungen an die Blockungsintensität gestellt werden, da sich die Signalintensität des Messsignals zum Hintergrundsignal in der Größenordnung von 1:1000000 bewegt. Hierfür müssen optische Filter mit höchster Qualität eingesetzt werden. Sie ermöglichen z.B. die Blockung von Laserlinien mit OD 6-8 und eine Fluoreszenzdetektion mit der Kamera im spektralen Abstand von ca. 10 nm. AHF analysentechnik AG bietet für verschiedenste Anforderungen die passenden optischen Filter. Hinsichtlich Größe und Geometrie gibt es praktisch keine Einschränkungen. Eine große Auswahl an verfügbaren Interferenzfiltern ist auf der Firmen-Website zu finden. Als besonderer Service werden Demo-Filter zum Test zur Verfügung gestellt. www.ahf.de

GigE Vision Kameras mit IP65/7

Matrix Vision erweitert die Vielfalt der GigE Vision Kamera mvBlueCougar-X um eine IP65/7-Variante. Damit ist die Kamera sowohl staubdicht als auch geschützt gegen zeitweiliges Untertauchen und damit bestens geeignet für raue Einsatzorte. Ermöglicht wird die spezielle Gehäuseform durch eine angepasstes Platinen-Design der Kamera. Das Edelstahlgehäuse ist teil- und verlängerbar. Standardmäßig werden C-mount Objektive bis zu einer Länge von 40mm unterstützt, jedoch können auch Anfrage andere Längen und Objektivhalter implementiert werden. Zwei verschraubbare Industriestandard-M12-Stecker sind vorhanden: zum einen für die Stromversorgung und die vier digitalen Ein-(Optokoppler) und vier robuste Ausgänge (High-Side-Halbleiterrelais), zum anderen X-kodiert für die Ethernet-Verbindung. Versorgt wird die Kamera entweder über POE (Power over Ethernet) oder mit 12-24 V Gleichstrom und sie verbraucht je nach Sensor weniger als 6 W.



Die Gigabit Ethernet Kamera ist durch ihre kompakte Maße sowie unterschiedlichen Ausstattungsoptionen flexibel konfigurierbar und einsetzbar. Sie ist kompatibel zu den Standards GenICam™ und GigE Vision®. Treiber gibt es für Windows und Linux. Ferner unterstützt die Kamera alle Bildverarbeitungsbibliotheken von Drittanbietern, welche kompatibel zu GigE Vision® sind. www.matrix-vision.de

Produkte



Neue Direct-Connect-Kameras

Cognex hat eine neue Industriekamera-Serie mit Namen CIC eingeführt. Die ersten vier Modelle der CIC-Serie sind kompakte (29 x 29 mm) Schwarzweiß-Flächenscankameras, welche die gängigsten Anforderungen hinsichtlich Auflösung, Geschwindigkeit und Preis auf dem Bildverarbeitungsmarkt erfüllen. Für die Zukunft sind weitere Modelle geplant. Durch die Integration mit der VisionPro Software ist eine umfassende

Bibliothek patentierter Computer-Bildverarbeitungs-Tools verfügbar – von der Lokalisierung geometrischer Objekte bis hin zu Algorithmen für Prüf-, Identifikations-, Mess- und 3D-Anwendungen. In Verbindung mit einer flexiblen und leistungsfähigen PC-basierten Entwickleroberfläche werden mit VisionPro Lösungen für schwierigste Bildverarbeitungsanwendungen einfach erstellt und realisiert. www.cognex.com

IP-Kuppel-Kamera für extreme Wetterbedingungen

Moxas neuer VPort 26A-1MP ist die erste HD IP-Kuppel-Kamera der Welt, die ohne Lüfter oder Heizung für den sicheren Betrieb in extremen Temperaturen von -40 bis 75°C konstruiert wurde. Mit robusten Funktionen für den Außeneinsatz bei Tag und Nacht bietet die Kamera ausgezeichnete Videoleistung, DNR- und WDR-Funktion sowie IP-Bandbreitenoptimierung.

Dank seiner robusten Konstruktion ermöglicht VPort 26-1MP den sicheren Betrieb in extremer Hitze und Kälte, wobei die Kamera ohne Lüfter oder Heizung auskommt. Ihr IP66-geschütztes Metallgehäuse und die vandalismussichere, EN 62262 IK10-konforme Kuppelabdeckung bieten exzellenten Wetter- und Zerstörungsschutz, und die Entfeuchtungsmembran hält Feuchtigkeit fern. Zusätzlich dazu ist VPort 26-1MP EN 50121-4-konform, was die Kamera für den Einsatz in anspruchsvollen Schienenverkehrsanwendungen, zur Förderung der öffentlichen Sicherheit sowie in Anwendungen mit hoher Feuchtigkeit wie in Tunneln und auf See oder in der Schwerlastindustrie prädestiniert. Zudem bietet VPort 26-1MP auch bei schlechter Beleuchtung scharfe Überwachungsbilder und 1.280 x 720 HD-Auflösung bei 30 FPS simultan über drei Video-Streams

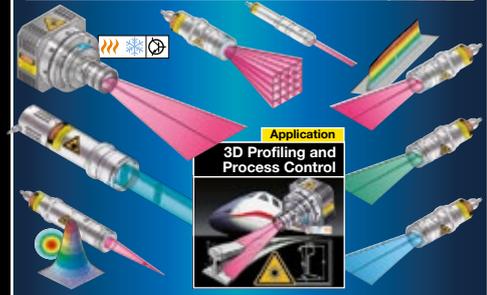


hilft dem Anwender dabei, die Sichtverhältnisse der Videoaufnahmen so zu verbessern, dass auch Bilddetails wie Gesichter oder Nummernschilder erkennbar sind, auch dann, wenn sich das Ziel schnell zwischen hellen und dunklen Umgebungen hin und her bewegt.

www.moxa.com

Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators

Wavelength 405 - 2050 nm



Components and Tools for Research and Machine Vision

Line Scan Cameras

Color, monochrome, or TDi sensors. www.SuKHamburg.com/linescan



512 to 12000 pixels, modular interface concept:



Applications

TDi Line Scan Camera with Dark-field Illumination
WAFER INSPECTION
 Detection of diffuse reflecting scratches and particles down to the sub-micrometer range.

LASM - Large Area Scan Macroscopie
 Innovative investigation of polar ice cores at -50°C
 Analysis of grain boundaries and gas enclosures
 Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research

Application Line Scan Camera with integrated bright field illumination

Turn-key System

Filiform Corrosion Bavarian: Wurmfrass

Special Developments and Customized Solutions

Laser and Fiber Optics Components for Space Applications

Schäfer+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.

Niemand wird anzweifeln, dass der Weltraum, einschließlich des erdnahen Orbits, ein ungemütlicher Ort ist. Im fast absoluten Vakuum und nahe am absoluten Temperaturnullpunkt, bei gleichzeitig hoher Strahlenbelastung müssen die dort verwendeten elektronischen Bauteile hart im Nehmen sein. So konnte Albert Einstein die ISS nur sicher erreichen, weil sensible Komponenten dieses ATV (Automated Transfer Vehicle) zuvor im spanischen Sevilla von Experten der Alter Technology TÜV Nord S.A.U. gewissenhaft getestet wurden. *inspect* sprach darüber mit Gonzalo Fernández Romero, Technical Advisor und EEE Components Quality Manager bei Alter Technology.



Gonzalo Fernández Romero,
Technical Advisor und EEE
Components Quality Manager

Testen für Albert Einstein

Extreme Belastungsprüfungen für weltraumtaugliche Bauteile

inspect: Herr Fernández Romero, gibt es eigentlich eine feste Definition dafür, was unter „besonderen Umweltbedingungen“ beim Test elektronischer Komponenten zu verstehen ist?

Fernández: Elektronische Komponenten sind üblicherweise so beschaffen, dass sie bestimmten maximalen Grenzwerten bei den Umweltbedingungen widerstehen. Der höchste Wert kann bspw. bei der Temperatur sehr variieren – vom allgemein gewerblichen Produkt (0 bis +70°C) über industrielle Geräte (-40 bis +85°C) bis zu militärischen oder raumfahrtgeeigneten Werten (-55 bis +125°C). Hat eine Anwendung Anforderungen, die über das hinausgehen, was der Hersteller garantiert, müssen zusätzliche Untersuchungen und Testläufe erwogen werden. Hier geht es nicht nur darum, sicherzustellen, dass die Geräte unter den jeweiligen Bedingungen funktionieren, sondern auch darum, dass deren Zuverlässigkeit nicht in Gefahr gerät.

inspect: Welche besonderen Regeln gibt es für diese Tests?

Fernández: In jedem Industriezweig gibt es einige allgemeine Regeln. Ein guter Ausgangspunkt ist das jeweilige Spezifi-

zierungssystem der Branche, wie die European Space Agency Standards (ESCC) bzw. die US-Militärstandards (MIL) für die Raumfahrt. Es gibt immer Fälle, die individuell untersucht werden müssen, bei denen spezifische Tests entwickelt werden müssen, um bestimmte Komponenten auf ihre Tauglichkeit für ein konkretes Projekt hin zu prüfen.

inspect: Gibt es typische Beispiele für eine Anwendung elektronischer Komponenten in sehr speziellen Umgebungen?

Fernández: Derzeit sind elektronische Komponenten in den unterschiedlichsten Umgebungen zu finden – manche davon unter äußerst anspruchsvollen Bedingungen wie extremen Temperaturen, mechanischen Belastungen, Strahlung. Dergleichen findet man etwa in Satelliten, Startrampen, Raumsonden, Teilchenbeschleunigern oder auch in Sicherheitseinrichtungen für Kernkraftwerke oder in der Flugzeugelektronik.

inspect: Was wären zum Beispiel extreme Prüfungsaufgaben?

Fernández: Alter Technology TÜV Nord war zum Beispiel beteiligt an den Tests und der

Validierung elektronischer Komponenten im Zusammenhang mit REMS, also der Rover Environmental Meteorological Station, die in dem NASA-Mars-Rover verwendet wurde (MSL = Mars Science Laboratory). Die Geräte müssen extreme Umweltbedingungen aushalten und dabei funktionieren: eine CO₂-Atmosphäre mit niedrigem Druck, Temperaturen von -120°C bis +40°C und eine tägliche Temperaturschwankung von mehr als 100°C zwischen Mitternacht und Mittag – was mehreren Tausend Sommer- und Winterzyklen über die gesamte Einsatzdauer entspricht. Die Marslandung ist ein heikler Prozess. Man erwartet, dass die Hardware Antriebsstößen im Bereich von 4.000 g, also der 4.000fachen Erdbeschleunigung, standhalten muss. Die Situation wird noch komplexer, wenn man die natürliche Strahlung bedenkt sowie die Strahlung an Bord, die von der Ausrüstung ausgeht: Stromquelle, Radioisotopengenerator etc..

Ein weiteres Beispiel sind die elektronischen Komponenten in den Solar-Flügeln eines Satelliten. Im Fall der Bepicolombo-Mission zum Merkur, ein Gemeinschaftsprojekt der European Space Agency (ESA) und der Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), werden die

Sperrdioden in den Solarflügeln extremen Umweltbedingungen ausgesetzt sein. Kein Hersteller kann für seine Komponenten garantieren, dass sie diesen Belastungen standhalten. Um dieses Problem zu lösen, wurde ein neues Gerät entwickelt, das eine Technik verwendet, die solch hohen Temperaturen widersteht (Siliziumkarbid). Dazu kommt ein spezieller Testlauf für die Qualifizierung einer Gerätereihe für die Mission – einschließlich eines maßgeschneiderten Zuverlässigkeitstests für diese Anwendung: elektrische und Wechseltemperatur-Tests mit extremen Temperaturen von -165 bis $+270^{\circ}\text{C}$, Live-Tests bei $+270^{\circ}\text{C}$ und 5 Ampere, etc. Wie Sie sehen, können die Umweltbedingungen für manche Anwendungen sehr hart sein.

inspect: Abgesehen von den schon erwähnten interplanetaren Missionen, ist das Automated Transfer Vehicle (ATV) Albert Einstein ein Beispiel für den Einsatz von Technologie unter besonders extremen Umweltbedingungen bei gleichzeitigem Bedarf absoluter Zuverlässigkeit. Welchen Bedingungen sind solche Raumfahrzeuge während ihrer Mission ausgesetzt?

Fernández: Das ATV ist dafür konstruiert worden, die Internationale Raumstation ISS mit Treibstoff, Wasser, Luft etc. zu versorgen und kann die Station auch in eine höhere Umlaufbahn befördern, wenn es an die ISS angedockt wird. Dort kann es bis zu sechs Monate lang bleiben. Alter Technology TÜV Nord war eine der Beschaffungsagenturen für EEE-Bauteile für alle ATV-Raumfahrzeuge. Obwohl der Einsatz des ATV eine zeitlich begrenzte Mission in einer erdnahen Umlaufbahn ist, ist das System sehr empfindlich und verwendet komplexe Bauteile wie etwa das Dockingsystem. Deshalb müssen die ausgewählten EEE-Teile einer Temperaturbandbreite von -55 bis $+125^{\circ}\text{C}$ sowie die durch den Adriane-5-Start ausgelösten Vibrationen aushalten – und den gefährlichen SEE (Radiation Single Event Effect), der in dieser Höhe auftreten kann.

inspect: In welchem Maße kann man Standardkomponenten in Raumfahrzeuge wie dem ATV einsetzen – und wo braucht man wiederum speziell entwickelte Komponenten?

Fernández: Prinzipiell kann man sagen, dass kommerzielle Standardkomponenten nicht auf den Einsatz im Weltraum ausgerichtet sind. Ihre thermischen Eigenschaften, ihr Verhalten bei Strahlung, Zuverlässigkeit, etc. passen nicht zu einer Anwendung im Weltraum. Das heißt aber nicht, dass sie letztlich nicht doch genutzt werden können, nachdem sie einem Prüfprotokoll mit Screenings, Ausdauerests etc. unterworfen wurden, wobei schwache Teile entfernt werden können.



inspect: Wie kann man erreichen, dass sensible Komponenten im Weltraum auch garantiert zuverlässig funktionieren?

Fernández: Hier spielt die Kombination verschiedener Herstellungsfaktoren eine Rolle: Gutes elektronisches Design und Sicherheitsfaktoren wie die Belastungskontrolle und eingebaute Spielräume sind hier vor allem wichtig. Dazu kommen die richtige Auswahl der Geräte sowie eine strenge Auswahlprozedur sowie die nötigen Testverfahren am Boden zur Validierung der Leistung für die jeweilige Anwendung.

inspect: Der Computer der Mondfähre Eagle fiel bei der ersten Mondlandung aus. Wie empfindlich sind die elektronischen Komponenten eines ATV und wie werden sie vor schwierigen Umweltbedingungen geschützt?

Fernández: Die heute üblichen Prozesse im Zusammenhang mit der Konstruktion von Hardware für den Weltraumeinsatz unterscheiden sich von den damaligen und auch von denen anderer Industriebereiche. Insbesondere die Produktsicherung ist viel strenger, weil sie sämtliche Vorkehrungen zur Risikominimierung treffen kann. Zunächst einmal werden die Ansprüche der jeweiligen Anwendung besser definiert und auch die Simulationswerkzeuge arbeiten genauer. Es gibt speziell entwickelte Geräte und neue Prüfregeln für den Validierungsprozess für Weltraumelektronik.

inspect: Es gibt kaum eine Weltraummission ohne Kamera an Bord. Gibt es für die Kameras besondere Prüfmethode für die Sensoren, die von denen für andere Komponenten abweichen?

Fernández: Sie haben recht, es ist üblich, Kameras an Bord zu haben. Normalerweise sind es CCD- (Charge-coupled device) oder APS-Geräte (Active pixel sensors) – jeweils mit MOS-Technologie gebaut. Grundsätzlich ähnelt das Protokoll zur Validierung dieser Geräte denen von anderen integrierten Schaltkreisen entsprechender Technologie. Besondere Aufmerksamkeit schenkt man dabei aber dem Strahlungsverhalten. Die Sensoren werden normalerweise nicht mit anderer Hardware geschützt. Wenn sie direkt der Strahlung ausgesetzt werden, reduziert das ihre Leistung aufgrund verschie-

dener Strahlungseffekte. Als erstes werden die Geräte getestet auf Verhalten bei schädlichen Ereignissen wie dem SEL (Single Event Latch-up), dann werden sie fremden Strahlenquellen ausgesetzt; Gammastrahlung und Schwerionen. Dabei erhält man eine "Cross Section"-Kurve, die den Grad der Ionenenergie anzeigt, bis zu der keine Gerätestörungen verursacht werden – sowie den Prozentsatz der Störungen bei bestimmten Strahlungsbedingungen. Diese Information wird so weiterverarbeitet, dass man zu einer Einschätzung kommt, ob die Leistung der Geräte insgesamt ernstlich beeinträchtigt wird oder nicht.

inspect: Wie funktioniert die Kooperation zwischen ATN und seinen Projektpartnern?

Fernández: Wie Sie sich vorstellen können, bedarf es bei derartigen Projekten einer sehr engen Beziehung zwischen den Nutzern der Komponenten und einem Unternehmen wie dem unseren, das sich mit der Entwicklung, Beschaffung und Validierung von elektronischen Teilen befasst. Das ist ein fruchtbarer Prozess, der eine Vielzahl von Disziplinen umfasst: Konstruktion, Qualität, Logistik, Projektmanagement. Dazu kommt, dass viele Unternehmen in den Prozess eingebunden sind. Es gibt Projekte bei denen wir elektronische Geräte gleichzeitig für mehr als sechzig verschiedene Unternehmen bereitstellen. Dabei müssen wir ganz unterschiedliche Blickwinkel einnehmen und spezifische technische Besonderheiten diskutieren, um ein zufriedenstellendes Endergebnis zu erzielen. Die Zusammenarbeit umfasst den Gesamtprozess – von der Definition der Anforderungen an die Komponenten bis hin zur erfolgreichen Installation in der Hardware. Dazu gehören die Geräteauswahl, die Empfehlung eines Herstellers, das Beschaffungswesen, das Prüfverfahren etc. Außerdem geht es um die Behandlung festgestellter Mängel und Abweichungen – immer auf der Suche nach Lösungen, die das Projekt auf dem Weg zu seinem Ziel unterstützen.

Kontakt

Gonzalo Fernández Romero
Technical Advisor und EEE Components Quality Manager
Alter Technology TÜV Nord S.A.U., Sevilla, Spanien
gonzalo.fernandez@altertechnology.com

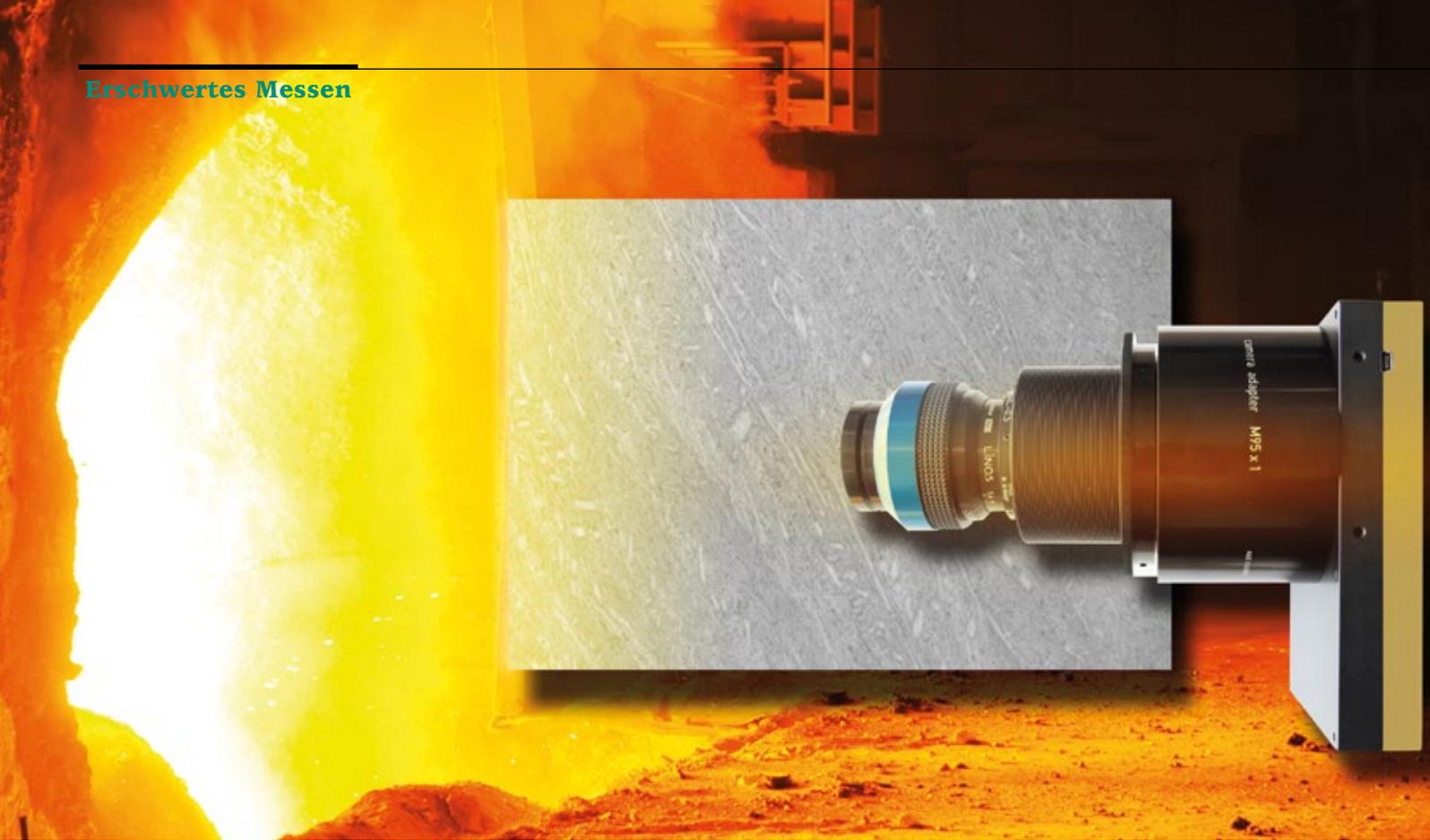
Weitere Informationen:
www.altertechnology.com
www.tuev-nord.de



ESA AVT-4 Albert Einstein:
www.bit.ly/13122vZ

ESA Bepicolombo-Mission:
www.bit.ly/110d6it





Heiße Muster

Neue Erkenntnisse dank 16k-Zeilenkamera

Um die Qualität von Stahlblöcken zu beurteilen, mussten bisher per Hand entsprechende Poolprofile konstruiert werden. Mit Hilfe einer Zeilenkamera wurde dieser Prozess nun optimiert und automatisiert. Ein Ergebnis: Weitere interessante Strukturen werden zur Bildauswertung sichtbar.

„Durch die hochauflösende, digitale Aufnahmetechnik ist gleichzeitig eine sehr gute und dauerhafte Dokumentation der Versuchsobjekte sichergestellt.“

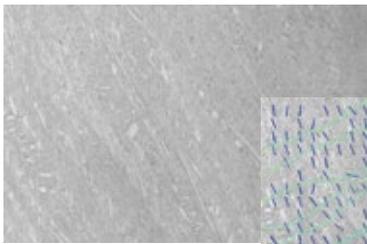
Bei Stählen und Legierungen mit speziellen technologischen Eigenschaften, welche in hochbeanspruchten Anwendungen eingesetzt werden, müssen ein hoher Reinheitsgrad und eine gute Gefügehomo­genität sichergestellt sein. Diese Forderungen sind nur durch ausgewählte Sonderschmelzverfahren, wie dem ESU-Verfahren zu gewährleisten.

Prozessparameter optimieren

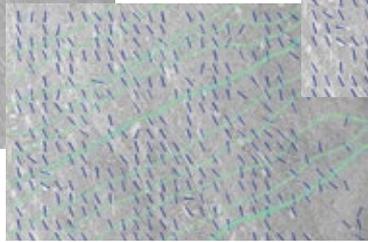
Dabei werden konventionell oder mit Hilfe der Vakuummetallurgie hergestellte Blöcke (Elektroden) durch Aufschmelzen in einem flüssigen Schlackenbad und Wiedererstarren in einer wassergekühlten Kokille (Umschmelzen) zu neuen Blöcken mit verbesserten Eigenschaften umgewandelt. Das von der Elektrodenspitze abtropfende Metall lässt sich durch intensive Wechselwirkung mit der Schlacke von unerwünschten Begleitelementen reinigen.

Um die Prozessparameter solcher Anlagen zu optimieren, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Bei der metallographischen Methode wird eine Scheibe durch Trennen des Blocks in der Längsachse mit nachfolgendem Schleifen und Ätzen gewonnen. Diese Scheibe zeigt die Ausbildung der erstarrenden Metallschmelze. Hierbei sind vor allem die Richtung der transkristallinen Körner (länglich gestreckt) und der globulitischen Zonen (kugelig) zu unterscheiden. Die Wachstumsrichtung ändert sich vom Rand zum Zentrum, von einer horizontalen Orientierung hin zu einer vertikalen. Im rechten Winkel zur Wachstumsrichtung steht das sog. Poolprofil, welches wichtige Kennwerte für den Ablauf des Erstarrungsprozesses liefert.

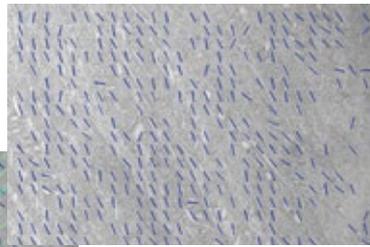
Bei bisherigen Auswertungen haben die Metallurgen die Blöcke photographisch aufgenommen und die Orientierungen in mühsamer, zeitaufwändiger und subjektiver Weise auf Folien gezeichnet, welche über die



Ausgangsbild: Detail aus einem Gesamtbild der Größe 4.096 x 7.000 Pixel



Lokale Orientierungen



Poolprofile (gelbe Linien) nach Anwendung von Stabilitäts- und Plausibilitätskriterien

entwickelten photographischen Bilder gelegt wurden. Aus den lokalen Orientierungen konstruierten sie danach die orthogonal dazu stehenden Poolprofile, deren Form und Homogenität Aufschluss über zeitliche Vorgänge während des Erstarrungsprozesses geben. In einem Projekt, das gemeinsam von Böhler Edelstahl aus Kapfenberg, Österreich, und Joanneum Research aus Graz durchgeführt wurde, konnte dieser Aufnahme- und Auswerteprozess nun optimiert und automatisiert werden.

Bilder in hoher Qualität

Die Aufnahme übernimmt in diesem System eine monochrome Zeilenkamera vom Typ e2v Aviiva SM2 mit 4.096 Bildpunkten. Die Auflösung im Bild beträgt damit 50 µm/Pixel. Damit können übliche Plattenbreiten in einem einzigen Scanvorgang aufgenommen werden, wobei ein Förderband die Platten unterhalb der Kamera transportiert. Eine spezielle Beleuchtung ermöglicht es, alle relevanten Merkmale in den Bildern – für den Betrachter besser sichtbar als die Originalansicht – darstellen zu können. Diese Bilder hoher Qualität, aufgenommen unter standar-



Aufnahmeeinheit mit Zeilenkamera, Beleuchtungseinheit und Ätzscheibe am Förderband

disierten Bedingungen, bilden die Grundlage für die nachfolgende Bildauswertung.

Um das Poolprofil manuell zu bestimmen, wertet der Metallurge unterschiedliche visuelle Merkmale aus, die mit freiem Auge erkennbar sind. In der Literatur findet sich hauptsächlich die Bestimmung aus der Richtung der Dendriten. Solche sind jedoch nicht überall sichtbar oder als solche eindeutig identifizierbar, sodass in weiten Regionen mit diesem Ansatz kaum Strukturinformationen ableitbar sind.

Daher wurden für die Bildauswertung mehrere Ansätze geprüft, um alle strukturbestimmenden Merkmale mit Richtungsinformation als nutzbare Information mit einzubeziehen. Daraus lässt sich ein sehr viel dichteres Netz von Punkten mit lokalen Orientierungsinformationen gewinnen. In einem mehrstufigen Prozess mit Qualitäts- und Plausibilitätsüberprüfungen können störende Strukturen über eine Maskierung vor der weiteren Verarbeitung ausgeblendet werden. Die verbleibenden Bereiche erlauben es dann, sehr genaue Poolprofilinien zu errechnen, welche gut mit jenen in den Bereichen übereinstimmen, in denen eine manuelle Auswertung möglich ist.

Automatisierte Bildauswertung punktet

Die bisher mit den entwickelten Methoden erzielten Ergebnisse zeigen sich sehr stabil und wiederholbar bei der Ermittlung der Poolprofile. Durch die automatisierte Auswertung mit Plausibilitätsprüfung werden auch Merkmale in Regionen gefunden, welche in einer manuellen Begutachtung wegen nicht eindeutig identifizierbarer Zuordnung keine Verwendung finden. Durch den geringen Aufwand für die Auswertung und die Sicherheit, da für unterschiedliche Proben immer dieselben Methoden angewandt werden, können sowohl eine höhere statistische Sicherheit durch die Bearbeitung einer größeren Anzahl von Proben als auch weniger Streuung durch Subjektivität erreicht werden. Gleichzeitig ist durch die hochauflösende, digitale Aufnahmetechnik eine sehr gute und dauerhafte Dokumentation der Versuchsobjekte sichergestellt. Die bisherigen Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass bei Aufnahmen mit einer Auflösung bis zu 5 µm/Pixel weitere interessante Strukturen sichtbar werden. Diese bisher in der manuellen Auswertung nicht berücksichtigten Muster sollen in Zukunft ebenfalls systematisch ausgewertet werden. Da sich hierbei eine sinnvolle Texturbestimmung nicht nur auf sehr lokale Bereiche beschränken darf, sollen die Aufnahmen mit einer e2v Eliixa + Zeilenkamera mit 16.384 Pixeln pro Zeile erfolgen. Damit können Streifen von 8 cm Breite und beliebiger Länge mit einer Auflösung von 5 µm maßstabsgerecht und perfekt ausgeleuchtet erfasst werden. Die hohe Dynamik von 12 Bit ermöglicht es, auch Muster mit schwachen Kontrasten innerhalb einer Aufnahme zu erkennen, in der durch die metallischen Reflexionseigenschaften in vielen Bereichen sehr hohe Kontraste vorherrschen.

Neue Erkenntnisse über die Stahlerstarrung

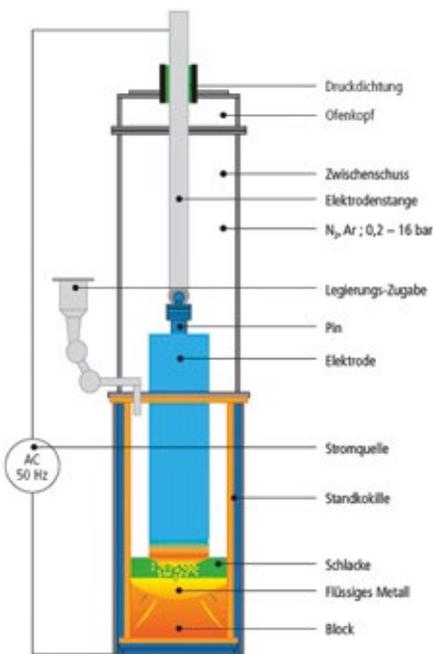
Die Anwendung der automatischen Auswertung auf sehr hochauflösenden Bildern gibt den Materialwissenschaftlern neue Erkenntnisse über wichtige Vorgänge im Erstarrungsprozess von Stahl. Damit lässt sich die Qualität von Produkten weiter steigern und es kann wesentliches Grundlagenwissen für die Entwicklung und Optimierung neuer Produkte gewonnen werden. Dieses Projekt wurde im Rahmen von Comet, Embedded Computer Vision - ECV vom BMVIT und BM-WFJ gefördert.

Kontakt

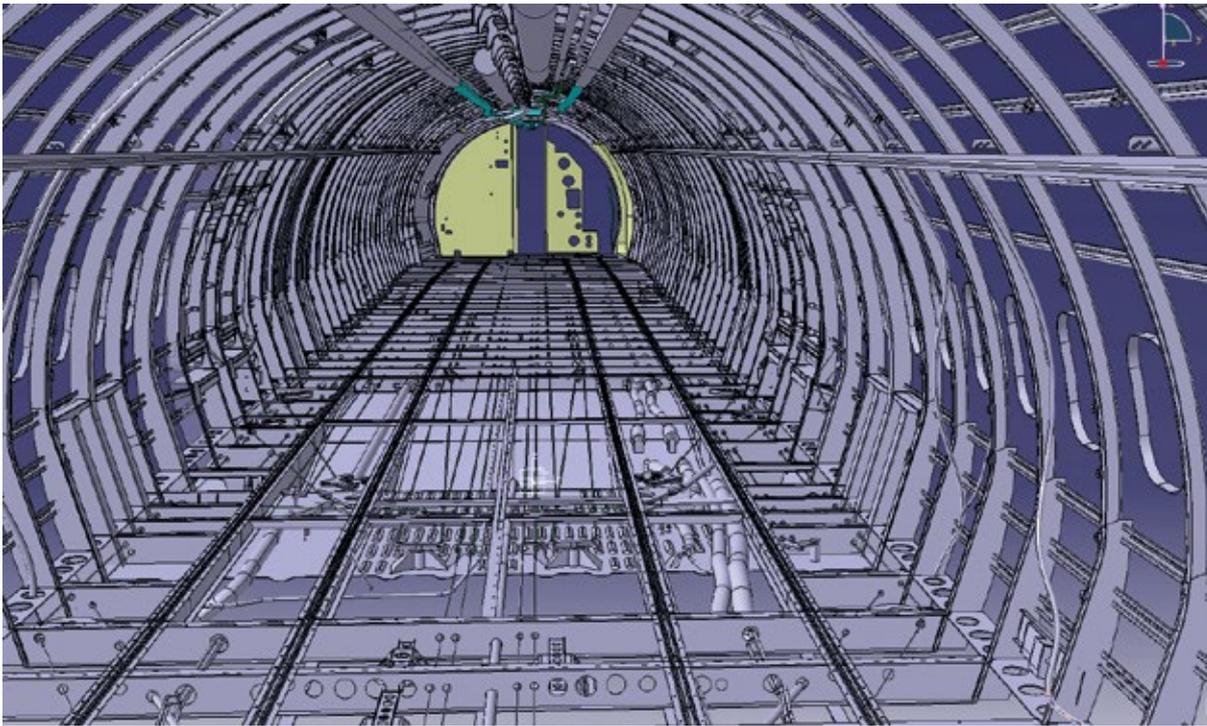
Rauscher GmbH, Olching
Tel.: +49 8142 448 41 0
info@rauscher.de
www.rauscher.de

Weitere Informationen

www.joanneum.at/de/digital
www.boehler-edelstahl.com



Prinzip der Stahlveredelung mittels ESU-Anlage



Vibrationen und Bedienfehler, starke Herausforderungen

Mobiles, optisches Hand-Koordinatenmessgerät ist präziser als ein Messarm

Menschliche Fehler haben einen großen Einfluss auf die Qualität einer Koordinatenvermessung an einem Objekt, fand die CMSC-Studie heraus. Portable optische Hand-Messgeräte tragen im Vergleich zum Messarm aktiv zur Verringerung der festgestellten Bedienfehler bei. Das verkürzt die Messzeiten und steigert die -präzision.

Eine der bedeutendsten Entwicklungen der letzten 30 Jahre in der Messtechnik war zweifelsohne die Einführung tragbarer Messgeräte. Damit können Inspektionen im Fertigungsbereich direkt am Teil vorgenommen werden. Die Erfindung tragbarer Messarme in den frühen 90er-Jahren und die Einführung von Laser-Trackern kurze Zeit später führten zur Revolution der branchenüblichen Prüfverfahren. Mobile Messgeräte ermöglichen schnellere und regelmäßige Messungen, wodurch die Messzeit reduziert und die Qualität deutlich gesteigert wird.

Zahlreiche Herausforderungen

Bei Verwendung tragbarer Messtechnologien ergeben sich im Vergleich mit digitalen CMM (Coordinate Measuring Machine)-Scannern in Messlaboren, die schwere, stabile Granitische besitzen, allerdings zahlreiche Herausforderungen. Dazu gehören beispielsweise Vibrationen in Produktionsumgebungen, verursacht durch Fertigungsmaschinen, Pressen, Förderbänder, Gabelstapler, Kräne oder durch in der Nähe verlaufenden Stra-

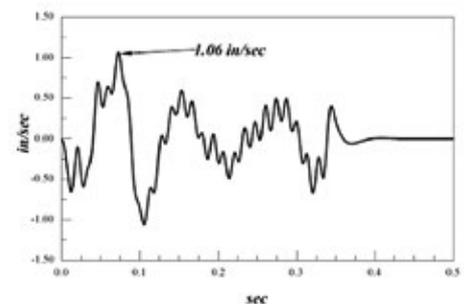
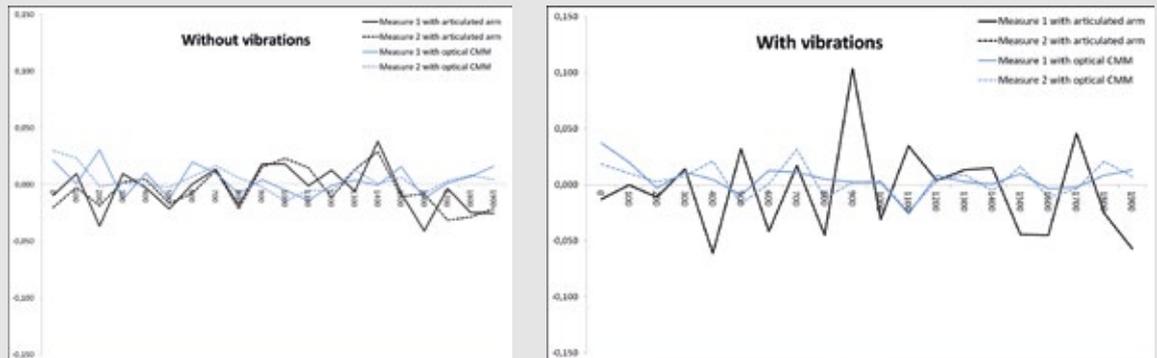


Abb. 1: Das Diagramm veranschaulicht die von einer Presse an einem CMM-Standort verursachten Schwingungen – Augenblicksgeschwindigkeit als Funktion der Zeit.

ßen- und Eisenbahnverkehr. Ferner zählen dazu besondere Anforderungen für ein stabiles Geräte-Setup, Schwankungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie unterschiedliche Anwenderfertigkeiten.

Wenn der Produktionsbereich nicht ausreichend geschützt ist, beeinträchtigen diese Vibrationen das Messsystem und damit das Messergebnis. Instabile Stative oder nicht steife Unterkonstruktionen können die Vibrationen sogar noch verstärken.

Abb. 2: Die Kurvendiagramme zeigen die Ergebnisse für die einzelnen Geräte mit und ohne Vibrationen – je zwei Tests. An der Ordinatenachse lässt sich die Abweichung zwischen den kalibrierten und den gemessenen Werten für jedes der 20 Intervalle ablesen.



„Menschliche Bedienfehler haben großen Einfluss auf die Ergebnisse bei Koordinatenmessungen an Objekten.“

Im Rahmen der Coordinate Metrology Systems Conference (CMSC) 2012 wurde eine Studie vorgestellt, die hier zusammengefasst ist: Abbildung 1 veranschaulicht die von einer Presse an einem CMM-Standort verursachten Schwingungen – Augenblicksgeschwindigkeit als Funktion der Zeit. Die Vibrationen mit Werten bis zu 26,9 mm/s und einer typischen Resonanzfrequenz von 17 Hz in einer Entfernung von ca. 15 m wurden vor der Installation eines Koordinatenmesssystems in einem Werk aufgezeichnet, in dem Stanzpressen betrieben werden.

Testergebnis: Mit Messarm Präzisionsverlust

Unter vergleichbaren Bedingungen haben Prüflingenieure in einem Laborexperiment mit Hilfe eines Roboters die Auswirkungen solcher Vibrationen auf tragbare CMMs untersucht. Die zu testenden Geräte, ein knapp 2,5 m langer, mehrgliedriger Messarm und das tragbare optische CMM HandyProbe von Creaform, wurden an einem Roboterarm montiert. Dann programmierten die Ingenieure den Roboter darauf, ähnlich kleine und schnelle Bewegungen zu verursachen, wie die Presse im voran genannten Beispiel. Die Beurteilung der Messgenauigkeit erfolgte mittels einer standardmäßigen 2,5-m-Messschraube mit Kegeln, eine für Prüfungen nach der VDI-Norm 2634 häufig verwendete Methode.

Ohne Vibrationen waren die Ergebnisse für beide Geräte ähnlich: Der mittlere quadratische Fehlerwert (RMS) des Messarms lag bei 0,018 mm, der des optischen Koordinatenmesssystems bei 0,011 mm. Die maximale Abweichung lag bei 0,041 mm bzw. 0,031 mm. Die Ergebnisse der Tests bei Vibrationen machen jedoch die Vorteile der dynamischen Referenzierung deutlich: Der

mittlere quadratische Fehlerwert des Messarms lag bei 0,039 mm, der des optischen CMM bei 0,013 mm. Die maximale Abweichung des Messarms betrug 0,103 mm, die des optischen CMM lediglich 0,037 mm. Es gibt also keine nennenswerten Unterschiede bei den Ergebnissen des optischen CMM.

Die Kurvendiagramme in Abbildung 2 zeigen die Ergebnisse für die einzelnen Geräte mit und ohne Vibrationen – je zwei Tests. An der Ordinatenachse lässt sich die Abweichung zwischen den kalibrierten und den gemessenen Werten für jedes der 20 Intervalle ablesen.

Die Stärke der simulierten Vibrationen entspricht den Bedingungen in vielen Produktionsumgebungen. Das Experiment belegt den klaren Präzisionsverlust einer nicht-optischen tragbaren Lösung bei der Vermessung von Objekten, ohne Granittisch mit Schwingungsdämpfern.

Einfluss menschlicher Bedienfehler

Ein weiterer in dieser Studie identifizierter Vorteil optischer Lösungen ist die Verringerung von Bedienfehlern. Die CMSC-Studie „How Behavior Impacts Your Measurement“ (Auswirkung des Anwenderverhaltens auf die Messung) umfasst eine klare und detaillierte Analyse des Anwenderverhaltens bei der Messung. Sie basiert auf einem vordefinierten Test-Setup unter realen Messbedingungen. Die Teilnehmer erhielten weder Anweisungen noch Vorgaben. Über 40 % der Teilnehmer waren im Bereich der Qualitätskontrolle oder Inspektion tätig und mehr als 60 % verfügten über mindestens sieben Jahre Erfahrung und/oder führten täglich oder wöchentlich Messungen durch.

Doch nur 6 % der Teilnehmer bemerkten beim „Messarm-Motorraum-Test“ die Teppichunterlage, auf der das Messgerät stand. Beim „Laser-Tracker-Tür-Test“ berücksichtigten ebenfalls nur 6 % die Stabilität des Messobjekts. Die Auswertung der Testergebnisse zeigte außerdem, dass 7 % der Teilnehmer die Position des Objekts nach der Ausrichtung verändert hatten und lediglich 7 % am Ende der Messung eine Kontrolle an einem Ausrichtungspunkt durchgeführt haben.

Beim „Laser-Tracker-Fahrzeug-Test“ äußerten 20 % Bedenken bezüglich des Teppichs, 15 % stellten die Stabilität des Objekts infrage und gerade einmal 25 % erwähnten die Notwendigkeit einer zuverlässigen Ausrichtung. Es ist leider nicht möglich, die Auswirkung von Anwenderfehlern auf den Messvorgang genau zu beziffern. Doch die beobachteten Fehlerwerte sprechen für sich: 0,56 bis 3,81 mm beim Motorraumtest, 35 bis 43,18 mm beim Türtest und 5,36 bis 8,198 mm beim vollständigen Fahrzeugtest.

Dynamische Referenzierung hilft Bedienfehler verringern

Die Verfasser der Studie kamen somit zum Schluss, dass menschliche Fehler einen großen Einfluss auf die Messqualität haben. Die dynamische Referenzierung trägt aktiv zur Verringerung der in der CMSC-Studie festgestellten Bedienfehler bei. Diese resultieren aus unzureichender Analyse von Faktoren wie instabile Messumgebungen, Vibrationen durch starken Verkehr oder nicht fixierte Messobjekte. Aufgrund der dynamischen Ausrichtung des tragbaren CMM-Systems HandyProbe und des automatischen Referenz-Tracking-Modells mittels Reflektoren ließen sich bei der Prüfung von Triebwerksluken die Messzeiten drastisch verkürzen und durch die Verringerung von Bedienfehlern zuverlässigere Messungen durchführen.

Autor

Jean-François Larue, Product Director, Creaform France

Kontakt

Creaform Deutschland GmbH, Leinfelden-Echterdingen
Tel.: +49 711 1856 8030
germany@creaform3d.com
www.creaform3d.com

Weitere Informationen



Die englischsprachige Originalstudie finden Sie hier: www.bit.ly/14BVjNC



www.bit.ly/12JtQXs



Alarm schlagen, bevor es brennt!

Ein Brandfrüherkennungssystem des Dresdner Spezialisten Dias Infrared überwacht vollautomatisch den historischen Kern der Stadt Bergen rund um die Uhr mittels leistungsfähiger Infrarotkamera.



Brandgefahren frühzeitig entdecken mittels In- und Outdoor-Infrarottechnik

Witterungsfeste, automatische Infrarotkamerasysteme überwachen Tag und Nacht Städte, Mülldeponien, Wälder und vieles mehr auf Brandherde. Sie erkennen frühzeitig Glimmnester oder Schwelbrände und schlagen auf dem Monitor Alarm in Rot.

Bergens berühmtes Hanseviertel Bryggen ist der Alptraum jedes Feuerwehrmanns. Auf engstem Raum drängen sich direkt am Hafen von Norwegens zweitgrößter Stadt rund 280 in typischer Holzbauweise errichtete Wohn- und Lagerhäuser. Das historische Stadtviertel geht auf ein im Jahr 1343 gegründetes Handelskontor der Hansestadt Lübeck zurück. Es steht mit seinen engen Gassen, die Passanten größtenteils nur zu Fuß durchqueren können, seit 1979 auf der Liste des Weltkulturerbes der Unesco. Um Brände zu vermeiden, waren die Häuser schon zu Zeiten der Hanse unbeheizt – bis auf wenige rückwärtige Räume, die aus Stein gebaut waren. Geholfen hat das nicht wirklich: Bryggen wurde in seiner Geschichte gleich mehrmals von verheerenden Bränden nahezu vollständig zerstört und anschließend nach historischem Vorbild wieder aufgebaut – so geschehen im Jahr 1702 und nach der Brandkatastrophe im Januar 1916, bei der große Teile der gesamten Stadt Bergen den Flammen zum Opfer fielen.

Bergen in Norwegen brandschutzgesichert

In Bergen setzt die Stadtverwaltung seitdem alles daran, weitere Brände zu verhindern und mögliche Brandgefahren bereits im Vorfeld schnell und zuverlässig zu erkennen. Dies geschieht heute mit modernster Technik „Made in Germany“: Ein vollautomatisches Brandfrüherkennungssystem des Dresdner Spezialisten Dias Infrared überwacht den historischen Kern der Stadt rund um die Uhr. Das sog. Fire-Detection-System Pyrosoft FDS ist mit der Infrarotkamera Pyroview 380L ausgestattet, die auf einem Schwenk-Neige-Kopf automatisch auf die frei definierbaren Sektoren des zu überwachen Bereichs ausgerichtet wird. Dort misst sie ununterbrochen die Temperaturverteilung an verschiedenen Positionen. Werden die voreingestellten Temperaturgrenzwerte im aktuellen Thermobild überschritten, signalisiert die zum System gehörende Software den Alarmzustand und archiviert die Messdaten. Alarme und Systemzustände lassen sich auf einem PC-Monitor und am Bedienpult des Systems anzeigen, das auch

„Viele Versicherer empfehlen in gefährdeten Bereichen den Einsatz von Infrarotkameras zur Überwachung und Brandfrüherkennung.“

direkt mit der Leitstelle der Feuerwehr verbunden ist. Dort haben die Bediensteten die Stadt seitdem perfekt im Blick.

Mülldeponien und Papierlager unter Kontrolle

„Typische Anwendungen von Brandfrüherkennungssystemen im industriellen Bereich sind beispielsweise die Lagerung von Papier, Abfällen oder Brennstoffen in geschlossenen Bunkern oder auf Freiflächen“, erläutert Dr. Frank Nagel, Vertriebsleiter bei Dias Infrared. Durch eine Selbstentzündung der gelagerten Materialien oder den Fremdeintrag heißer Stoffe können hier schnell Brände entstehen, die hohe Risiken für die Umwelt und die Betreiber der Anlagen bergen. „Viele



Alarmer und Systemzustände werden direkt auf einem PC-Monitor des Bedienpults angezeigt.



Industrieanlagen, in denen leicht entzündliche Materialien deponiert werden, wie hier im Papierlager, sind besonders feuergefährdet und benötigen daher ein zuverlässiges Brandfrüherkennungssystem.



Mit Hilfe von Infrarotkameras, wie der Pyroview 380L compact, können durch eine kontinuierliche, automatische Temperaturmessung Glimmnester oder Schwelbrände frühzeitig erkannt und bereits vor Ausbruch eines möglichen Brandes beseitigt werden.



Das Thermografiebild der Infrarotkameras wird auf den Monitoren des Brandfrüherkennungssystems in einer Schwarz-Weiß-Skala angezeigt. Dunkle Flächen stehen dabei für kalte Bereiche, helle Flächen für hohe Temperaturen. Rot kennzeichnet einen Alarmzustand.

„Alarmer und Systemzustände werden auf einem PC-Monitor angezeigt und können direkt mit der Feuerwehr verbunden werden.“

Alarmmeldung in Rot

Auf den Monitoren des Brandfrüherkennungssystems wird das Thermografiebild der Infrarotkameras in einer Schwarz-Weiß-Skala angezeigt: Dunkle Flächen kennzeichnen kalte Bereiche, helle Flächen dagegen hohe Temperaturen. Ein Temperaturbereich von -20°C bis $+500^{\circ}\text{C}$ kann mit einer Auflösung von 384×288 Bildpunkten und einer maximalen Frequenz von 50 Hz in Echtzeit dargestellt werden. Im Alarmfall verfärben sich die Bereiche rot, in denen die zuvor definierte Temperatur überschritten wird. So kann ein möglicher Brandherd sofort identifiziert werden. Während des Abbaubetriebs wird das System in Kölliken durch qualifiziertes Fachpersonal aktiv gesteuert. Nachts lässt sich die gesamte Abbauhalle kontinuierlich und automatisiert überwachen und Alarmereignisse werden sofort der Feuerwehr gemeldet.



12 Wärmebildkameras und 21 kleinere Matrixkameras von Dias Infrared sorgen in der ehemaligen Sondermülldeponie Kölliken für eine zuverlässige Brandfrüherkennung.

Versicherer empfehlen deshalb in diesen Bereichen den Einsatz von Infrarotkameras zur Überwachung und Brandfrüherkennung“, erläutert Dr. Nagel. Für die Abbauhalle der ehemaligen Sondermülldeponie Kölliken – mit 46.000 m^2 die größte Halle der Schweiz – wurde daher ein permanentes Überwachungssystem konzipiert und mit Infrarotkameras ausgestattet, die im Spektralbereich von 8 bis $14 \mu\text{m}$ messen. Durch eine kontinuierliche, automatische Temperaturmessung können so Glimmnester oder Schwelbrände frühzeitig erkannt und beseitigt werden. 12 hochauflösende Wärmebildkameras mit Schwenk-Neigekopf und 21 kleinere feste Matrixkameras dienen zur Überwachung der Abbauhalle. Die Möglichkeit der Schmutzablagerung wird bei allen Geräten mittels einer effizienten Luftspülung verhindert. Das zentrale Softwaresystem bildet das Bindeglied, an dem alle Informationen zusammenlaufen. Eine moderne Client-/Server-Architektur ermöglicht den simultanen Zugriff mehrerer Beobachtungsstationen mit Großbildschirm oder auch die Bedienung über einfache lokale PCs für Einzelabschnitte.

Zuverlässiger Brandschutz für viele Fälle

Auch zur Verhinderung von Waldbränden kommen Brandfrüherkennungssysteme zum Einsatz. So ist eines im Rahmen des Projekts „Nachhaltige Waldbewirtschaftung und Umweltschutz“ im Nationalpark Pirin, Bulgarien, installiert. Das System besteht aus drei Infrarotkameras im Wetterschutzgehäuse, gepaart mit jeweils einer visuellen Kamera. Die Einheiten wurden auf speziell für diesen Zweck errichteten 20 m hohen Türmen montiert und verfolgen Tag und Nacht, ohne Unterbrechung, die Situation im Parkgebiet „Wichren“ auf einer Fläche von ca. 9.000 ha .

Autor

Torsten Welz, Produktentwickler
Brandfrüherkennungssysteme bei Dias Infrared

Kontakt

Dias Infrared GmbH, Dresden
Tel.: +49 0351 871 72 28
info@dias-infrared.de
www.dias-infrared.com

Präzise messen bei widrigen Umgebungsbedingungen ist eine Spezialität mobiler Messgeräte – ob an Stahlkonstruktionen im über 40°C heißen Dubai, im schaurig-dunklen Kanalsystem von Rom oder in der faszinierenden Eisriesenwelt im österreichischen Tennengebirge.

3D-Scans in feuchten Gewölben

Saubere Messreihen sind in fast jeder Umgebung möglich

Portable Messgeräte kommen beinahe überall zum Einsatz. Und zwar an Orten, von denen der Messtechniker bestimmt nicht schwärmt. Eher begegnen ihm diese in seinen Alpträumen: Orte in direkter Nachbarschaft zu einer Werkzeugmaschine mit ihren Schwingungen und Vibrationen, am Messplatz unter freiem Himmel im Regen oder bei starker Sonneneinstrahlung, brütender Hitze oder klirrender Kälte, auf einer staubigen Baustelle oder in feuchten Untergründen einer Kanalisation. Für solche Einsätze hat Faro seine Modelle präpariert. Zum Portfolio zählen optische Laser Tracker, 3D LaserScanner und Messarme sowie spezielle Messsoftware. Die konstruktiven Kniffe, die sich der Spezialist für mobile Messtechnik dafür einfallen lassen musste, interessieren den potenziellen Anwender naturgemäß wenig. Dieser möchte sich einfach nur auf die sichere Funktionalität der Geräte verlassen können.

Stahlkonstruktion prüfen bei brütender Hitze

Im Nahen Osten, insbesondere in den Vereinigten Arabischen Emiraten und in Katar, wurde die Infrastruktur in den letzten Jah-

ren umfangreich ausgebaut und verbessert. Zu den Projekten zählen neue Start- und Landebahnen, erweiterte Häfen oder neue U-Bahnstrecken, wie die kürzlich eröffnete Metro in Dubai. Bei allen Projekten kommen Stahl- und Metallkonstruktionen zum Einsatz, die auf Genauigkeit hin überprüft werden müssen. Bei Faro gehen regelmäßig Anfragen aus unterschiedlichen Branchen

„Mobile Messgeräte kommen heutzutage beinahe überall zum Einsatz.“

aus dieser Region ein. Gefragt sind mobile 3D-Messgeräte wie der Laser Tracker Vantage, der für große Bauteile konzipiert ist. In Nahost und Nordafrika sind zahlreiche Messgeräte im Einsatz – und sie funktionieren. Applikationen in dieser Region stellen hohe Anforderungen an die Messgeräte. Das kann jeder nachvollziehen, der schon einmal in der Sommerzeit in Dubai war. Die Bedingungen entsprechen etwa denen einer Bio-Sauna. Temperaturen zwischen 40 und 50°C sind normal, dazu kommen eine Luft-

feuchtigkeit bis zu 80 % sowie Staub. Für den Einsatz auf der Baustelle sind Techniker mit einem stabilen Kreislauf gefragt und Messgeräte, die das ebenfalls aushalten: so wie der Laser Tracker von Faro, der aufgrund seiner kompakten Bauweise die Gehäuse-Schutzklasse IP52 erreicht. Extreme Temperaturen werden bei der Messung mittels der eingebauten Wetterstation automatisch berücksichtigt. Aussagekräftige Messreihen in einer Umgebung wie dieser sind nicht selbstverständlich.

3D-Scan antiker, feuchter Ruinen

Die Einsatzszenarien von kompakten Laser Scannern sind in der Regel noch abenteuerlicher als die der Laser Tracker. Mit ihnen werden u.a. ganze Gebäude und Straßenzüge, Brücken, Höhlen oder unterirdische Kanäle digitalisiert. All diese Orte stellen teilweise extreme Anforderungen an den Laser Scanner als optisches Messinstrument. Ein beeindruckendes Beispiel für dessen Verwendung ist etwa die Vermessung der Cloaca Maxima unter dem Forum Romanum. Die Cloaca Maxima – wörtlich übersetzt „größter Abwasserkanal“ – ist Teil eines antiken Kanalsystems in Rom und gilt als Prototyp für



antike Abwasserleitungen. Das unterirdische Baudenkmal ist maximal 3 m breit und rund 4 m hoch. Das Unternehmen Indissoluble, ein Spezialist für multimediale Architektur mit Sitz in Barcelona, nutzte ein Gerät von Faro für die digitale Vermessung. Es wurden dreidimensionale Modelle der wichtigsten unterirdischen Kanäle erzeugt und zugleich deren Lagebeziehung zur Oberfläche erfasst. Der Laser-Scan lieferte die bislang genauesten Daten über die antiken Ruinen. Die größte Herausforderung bei diesem Projekt waren die Umgebungsbedingungen. In den unregelmäßig verlaufenden unterirdischen Gängen war es zappenduster. Da die Laser-Scantechnik völlig unabhängig von Umgebungslicht arbeitet, war sie hier die einzig sinnvolle Lösung. Die Techniker hatten darüber hinaus nur eingeschränkte Bewegungsmöglichkeiten. Wasser und Abfälle in

den Gängen machten die Aufgabe zusätzlich kompliziert. Hier durfte natürlich auch das Messgerät nicht sperrig sein. Mit einer Größe von nur 24 x 20 x 10 cm war der 3D Laser Scanner Focus^{3D} auch für die engen Kanäle gut geeignet. So konnten die Techniker in den engen Gewölben den Umständen entsprechend „gut arbeiten“. Durch das geringe Gewicht ließ sich das Gerät zudem mühelos durch die 400 m lange Kanalisation tragen. Für Juan Roberto Vásquez, Geschäftsführer von Indissoluble, Barcelona, war es so gut wie unmöglich, bei diesem Projekt mit „herkömmlichen technischen Mitteln“ zu arbeiten. Trotz der zum Teil überfluteten Gänge und der hohen Luftfeuchte verliefen die Scans problemlos. Vásquez konstatiert: „Wir haben die gewünschten Ergebnisse erzielt und konnten den Zeit- und Kostenaufwand nahezu halbieren.“



Die Gewölbekomplexe der Cloaca Maxima unter dem Forum Romanum sind nicht gerade ein Ort, den sich Messtechniker als Arbeitsplatz wünschen. Dennoch haben sie das unterirdische Baudenkmal in Rom mit einem 3D Laser Scanner von Faro erfolgreich digitalisiert.

Foto: Indissoluble



AMC Hofmann

P.O. Box 1156
64629 Heppenheim
Germany

CONTACT

E-Mail: info@amc-hofmann.com
Telephone: +49-1577-530 6969
Internet: www.amc-hofmann.com

Market Competence in new Applications

” *The market is a moving target.*

John Gutfreund





Der industriellen Produktionsumgebung zum Trotz werden bei Petrolvalves komplexe Bauteile mit dem Faro Edge ScanArm nicht nur genau, sondern auch schnell vermessen.

Foto: Petrolvalves S.r.l.

Exakt messen, wo Maschinen vibrieren

Das Unternehmen Petrolvalves mit Sitz in Castellanza ist seit den 60er Jahren in der Öl- und Gasbranche unterwegs. Die Spezialität der Italiener ist die Entwicklung und Fertigung von Ventilen für Förderung, Transport und Raffination. Diese Produkte benötigen spezielle Fertigungsprozesse. Umfangreiche Kontrollen der vorgegebenen Toleranzen sind notwendig. Die Messungen finden dabei direkt in der Fertigungsumgebung statt. Der Qualitätsverantwortliche Giuseppe Ramponi hat sich deshalb für einen Messarm von Faro entschieden. Im Einsatz ist der flexible Edge ScanArm, der sich aus dem Arm und einer LaserLineProbe zusammensetzt. Zwischen den Maschinen ist wenig Platz. Schon allein deswegen kam ein sperriges stationäres Koordinatenmessgerät nicht infrage. Zudem musste sich Ramponi darauf verlassen können, dass die Schwingungen und Vibrationen der Maschinen die Messwerte nicht verfälschen. Und schließlich geht es in der Produktion nicht so sauber zu wie in einem Messlabor. Späne, Öl und Staub sind in dieser Umgebung unvermeidlich. Seit rund einem halben Jahr wird der Messarm nun benutzt, der sich durch eine hohe Geräte-Schutzklasse auszeichnet. Eingebaute Sensoren erfassen zudem sowohl die Temperatur als auch die mechanische Beanspruchung und geben diese Werte an die zugehörige Software weiter. Diese rechnet sie in ihre Messungen mit ein – gleicht also äußere Irritationen oder Falschmessungen automatisch aus. Die Messdaten sind laut Ramponi gut bis sehr gut: „Nach dieser vergleichsweise kurzen Zeit vermessen wir bereits sehr komplexe Teile wie Schnecken-schrauben, Spezialwellen und Nuten.“ Auch

mit dem Durchsatz sind die Italiener zufrieden. Die Inspektionen lassen sich schnell durchführen, wodurch Maschinenstillstände weitestgehend vermieden werden.

Eishöhle digitalisieren

Die sog. Eisriesenwelt im Tennengebirge bei Werfen in Österreich gilt mit einer Länge von 42 km als die größte Eishöhle der Welt. Das ausgedehnte Höhlensystem 50 km südlich von Salzburg besitzt eindrucksvolle Eisformationen, Labyrinth und riesige Hallen. An der Höhlendecke sammelt sich Raureif, der an manchen Stellen einen zen-

„Orte wie Brücken, Höhlen, unterirdische Kanäle stellen teilweise extreme Anforderungen an den Laser Scanner als optisches Messinstrument.“

timeterdicken, weißen Pelz bildet. Die Formationen kommen zustande, weil eindringendes Schmelzwasser in der unterkühlten Höhle sofort zu Eis erstarrt. Für die rund 150.000 Besucher, die von Mai bis Oktober eine Führung buchen, sind die Szenen mit Karbidlampen und Magnesiumfackeln schaurig-schön ausgeleuchtet. Im Auftrag der Firma Eisriesenwelt hat das Institut für Kartographie an der Technischen Universität Dresden die Eishöhle dreidimensional vermessen. Das gewaltige Projekt wurde in nur vier Tagen mit zwei 3D Laser Scannern von Faro ausgeführt. Jedes Gerät erfasst dabei

in jeder Sekunde rund eine Million Raumpunkte. Das Höhlensystem wurde von zwei Teams digitalisiert, die wie bei einem Tunnelbau aufeinander zu arbeiteten. Während die erste Gruppe im Eingangsbereich der Höhle auf einer Höhe von 1.641 m startete, begann das zweite Team im vereisten Innern zu messen. Vom Grund der Eishöhle bis zum höchsten Punkt mussten die Techniker über 700 Treppenstufen bewältigen. Dabei waren sie froh, dass die beiden Laser Scanner Focus^{3D} nur je 5 kg wogen. Ausgerüstet mit Steigeisen und Pickel wurden die Referenzkugeln und die beiden Scanner immer wieder auf der Eisoberfläche aufgestellt. Während der Arbeiten herrschte permanent eine Temperatur knapp unter dem Gefrierpunkt. Am Ende hatten die Techniker insgesamt 158 Scans aufgenommen und das komplexe Modell der Eisenriesenwelt sauber in digitale Schubladen gesteckt: Eis, Gestein, Stufen, Pfade und Handläufe. Die produzierte Datenmenge lag bei stolzen 27 GByte. Christin Petters, Mitarbeiterin an der TU Dresden, ist überzeugt: „Wir haben in kurzer Zeit komplexe Datensätze in einer rauen Umgebung erfasst. Das kompakte Design des Scanners machte dieses Projekt überhaupt erst möglich.“

Autor
Thomas Weinert, Faro Europe

Kontakt
Faro Europe GmbH & Co. KG, Korntal-Münchingen
Tel.: +49 7150 9797 0
info@faroEurope.com
www.faro.com



Sensor scheut keine Explosionsgefahr

Feuer, Wasser, Luft und Erde – präzise Messtechnik für jedes Element

Gegenwärtige Industrieprozesse stellen hohe Anforderungen an die optische Messtechnologie. Neben der zunehmenden Geschwindigkeit und möglichst einfachen Integration in den Prozess bilden die rauen Bedingungen einen zusätzlichen Schwierigkeitsgrad. Ob glühende Stahlprofile zu vermessen oder Pegelstände in explosionsgefährdeten Dämpfen zu kontrollieren sind, innovative Entwickler finden eine Lösung.

In einem Profilwalzwerk werden Formstähle im Reversierbetrieb gewalzt. Dabei führt die Maschine den Profilstab in mehreren „Stichen“ vor- und rückwärts durch die Walzen. Dafür müssen die Rohblöcke zuvor jedoch auf die Walztemperatur von ca. 1.200°C gebracht werden.

Im Walzbetrieb stehen drei Gruppen von Walzgerüsten zur Verfügung: ein Vorgerüst, an das sich eine Schopfsäge anschließt, eine Tandem-Zwischengruppe und eine Fertiggruppe. Nachdem die noch heißen Walzstäbe die letzte Station - das Fertiggerüst - verlassen haben, prüft ein Profilmessgerät ihre Maße. Es misst die Stabmitte bei Materialgeschwindigkeiten bis zu 10 m/s.

Normalerweise werden Standard-Laser-Triangulationssensoren für solche Aufgaben eingesetzt: Sie messen berührungslos, verschleißfrei und nahezu oberflächenunabhängig, haben einen kleinen Messfleck für kleinste Teile und liefern präzise Ergebnisse – auch bei schnellen Prozessen. Doch die zu messenden Walzstäbe haben eine Temperatur von über 1.000°C und die Eigenstrahlung des glühenden Objekts kann die Messergebnisse stark beeinflussen. Eine geeignete Lösung bietet die neue Blue-Laser-Technologie von Micro-Epsilon. Der Triangulationssensor OptoNCDT1700-750BL mit blauer Laserdiode misst besonders sicher auf glühenden Objekten. Seine auf das ultraviolette Farb-

„Ein neuartiger Triangulationssensor mit blauer Laserdiode misst auch auf glühenden Objekten zuverlässig.“

spektrum abgestimmten optischen Filter blenden die Eigenstrahlung der glühenden Stahlprofile aus und minimieren den Messfehler. Durch die hohe Auflösung kann eine fehlerfreie Oberfläche kontinuierlich nachgewiesen werden. Der große Messbereich

erspart aufwändiges Anpassen des Sensors auf neue Walzprodukte - alle Profilhöhen werden mit einem Sensor abgedeckt. Der Triangulationssensor verfügt über einen integrierten Controller. Die Blue-Laser-Sensoren der Serie OptoNCDT 1700BL wurden konzipiert für die schnelle Messung von Weg, Abstand und Position. Auch bei Messungen auf organischen Stoffen wie Holz oder Haut trägt der blaue Laser zur hohen Präzision bei. Durch den kurzwelligen blau-violetten Laser dringt das Licht nicht in das Messobjekt ein und weist eine deutlich bessere Stabilität auf als herkömmliche Methoden.

Flüssigkeitspegel messen im Ex-gefährdeten Bereich

In der Kondensatorenproduktion werden Rohlinge in eine Wanne mit Lösungsmittel getaucht. Um eine konstante Qualität zu sichern, müssen exakte Vorgaben eingehalten werden. So muss der Flüssigkeitspegel in einer definierten Höhe gehalten werden. Herkömmliche Laser-Triangulationssensoren erfordern für diese Messaufgabe einen komplizierten Systemaufbau und müssen aufwändig justiert werden. Wellenbewegungen würden das Messsignal unterbrechen und es wäre für weitere Auswertungen nicht mehr zu verwenden. Um diese Defizite zu kompensieren, wird ein konfokal-chromatischer Wegsensor der Serie ConfocalDT eingesetzt. Er zeichnet sich durch höchste Präzision aus: Bei einem Messbereich von 24 mm beträgt die Genauigkeit im beschriebenen Beispiel 10 µm. Das System misst auf die direkt reflektierende Oberfläche des Lösungsmittels. Die explosionsgefährlichen Dämpfe werden durch das Leerrohr mit Dichtring, in dem der Sensor geschützt steckt, und einem O-Ring an der Optik abgehalten. Zusätzlich wird das Leerrohr extern konstant beheizt, um eine Kondenswasserbildung an der Optik zu vermeiden. Somit lässt sich sicherstellen, dass durch eine exakt definierte Tauchtiefe die einzelnen Bauteile den definierten Qualitätskriterien wie beispielsweise Haltbarkeit oder Kurzschlussicherheit entsprechen.

Photovoltaik-Thermografie aus der Luft

Beschädigungen einer Solarzelle können zur Zerstörung des ganzen Moduls führen. Für die vorbeugende Wartung von Photovoltaikanlagen eignet sich besonders die Thermografie: Anhand von erkennbaren Temperaturunterschieden lassen sich elektrische und mechanische Fehler, installations- und verarbeitungsbedingte Defekte wie z.B. Kurz-



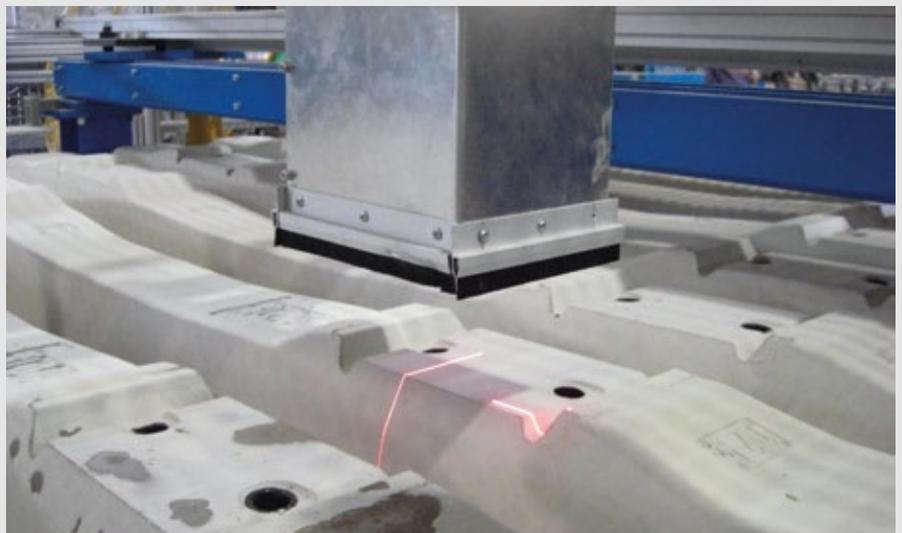
Der Laser-Triangulationssensor OptoNCDT 1700BL mit einer blauen Diode misst besonders sicher auf glühenden Objekten. Seine auf das ultraviolette Farbspektrum abgestimmten optischen Filter blenden die Eigenstrahlung der glühenden Stahlprofile aus und minimieren den Messfehler.

schlüsse, inaktive Zellen, Feuchtigkeit und mangelhafte Lötstellen zuverlässig erfassen. Über die regelmäßige Wartung kann die Thermografie wertvolle Informationen bei der Klärung von Gewährleistungsansprüchen liefern. Die Prüfung mit einer Infrarotkamera erfolgt berührungslos, zerstörungsfrei und aus sicherer Distanz. Die Voraussetzungen für den Einsatz einer Infrarotkamera im Flugbetrieb sind allerdings vielfältig: Zum einen ist ein geringes Gewicht nötig, zum

anderen eine autarke Steuerung und nicht zuletzt eine ausreichende Auflösung der Kamera, um qualitativ hochwertige Infrarotaufnahmen realisieren zu können. Die ultraleichte Infrarotkamera Thermoimager TIM LightWeight wurde speziell für den Einsatz auf Multicoptern entwickelt. Das System besteht aus einer 350 g leichten Wärmebildkamera und einem industriellen Mini-PC. Die Videoaufnahme kann unmittelbar über einen Knopf am Kameragehäuse gestartet werden. Gespeichert werden die Aufnahmen auf einer MicroSD-Karte im Mini-PC. Die verwendete hochauflösende Infrarotkamera weist eine optische Auflösung von 382 x 288 Pixel, mit bis zu 40 mK thermischer Auflösung auf.

Qualität von Eisenbahnschwellen sichern

Die Spannbetonproduktion zeichnet sich durch aggressiven Staub und große Temperaturschwankungen aus. Ein Messsystem, das in dieser Umgebung arbeitet, muss robust sein, eine hohe Messpräzision realisieren und eine sehr hohe Messgeschwindigkeit haben. So werden zur Qualitätsprüfung von Gleisschwellen in der Produktionslinie mehrere 3D-Vermessungsanlagen mit optischen Sensoren eingesetzt. Die Anlagen bestehen jeweils aus einer Portalkonstruktion, die an der Ausformstation über der Fördertechnik montiert ist. Zwei Laserprofilensoren des

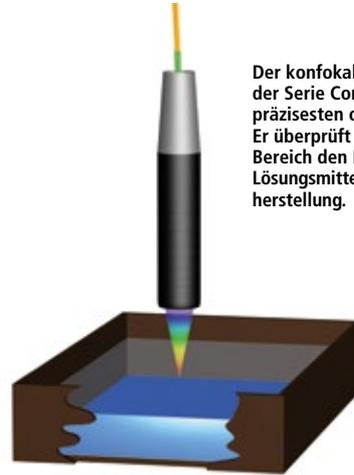


Laserprofilscanner ScanControl vermessen die Eisenbahnschwellen in einem Spannbetonwerk bei aggressivem Staub und hohen Temperaturschwankungen.

„Infrarotkameras für den Flugbetrieb müssen geringes Gewicht, eine autarke Steuerung und nicht zuletzt eine ausreichende Auflösung mitbringen, um qualitativ hochwertige Infrarotaufnahmen zu liefern.“



Ein 350 g leichtes Wärmebildkamera-system eignet sich gut für Fluganwendungen, etwa zur Wartung von Solarmodulfeldern.



Der konfokal-chromatische Sensor der Serie ConfocalDT zählt zu den präzisesten optischen Messverfahren. Er überprüft z.B. im Ex-gefährdeten Bereich den Flüssigkeitspegel von Lösungsmitteln für die Kondensatorenherstellung.

Typs ScanControl LLT2800-100 verfahren auf den Achsen des Portals und tasten die Schwellen von oben ab. Eine spezielle Software setzt die Daten live zu einem 3D-Bild zusammen und ermittelt die spezifizierten Messwerte. Die Messdaten der Schwellen werden der jeweiligen Metallform zugeordnet und in der Datenbank mit Angaben zu Schwellentyp, Formnummer und Datum gespeichert. Zum Schutz vor rauen Pro-

duktionsbedingungen sind die Laser-Profilensensoren in einem splitterfesten Gehäuse untergebracht. Zusätzlich überwachen berührungslose Temperatursensoren Thermo-Meter CSmi die Oberflächentemperatur der Gleisschwellen in der gesamten Produktion. Die Messanlagen realisieren eine 100 %-Qualitätskontrolle in der Linie, minimieren die Produktionsverluste und liefern eine fortlaufende Dokumentation der Messwerte.

Autor

Dipl.-Physiker **Johann Salzberger**, Geschäftsführer Marketing und Vertrieb

Kontakt

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

BUYERS GUIDE

BERICHTE

VERANSTALTUNGEN
TRENDTHEMEN

LEAD-GENERATION

BRANCHENMELDUNGEN

AUTOMATION: MESSEN, PRÜFEN, IDENTIFIZIEREN, STEuern

INSPECT-ONLINE.COM

NETWORKING

WEBINARE

ONLINE-ARCHIV

WHITEPAPER

RSS FEED

JOBS

VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN

CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE

PRODUKTINFORMATIONEN

WEBCASTS

➤ INSPECT, die führende europäische cross-mediale Informationsquelle für Entscheider

➤ Kontaktieren Sie Ihre zukünftigen Geschäftspartner direkt durch Informationsanforderung per E-Mail

➤ Nutzen Sie unsere Online-Suchmaschinen für Produkte, Lieferanten, Technologien, Applikationen, Lösungen, Personen, und vieles mehr.

➤ Finden Sie Fachbeiträge, Grundlagen, Interviews, Reportagen und weitere Daten in unserem Online-Archiv der letzten Ausgaben

Präzise optische 3D-Inspektion strukturierter Walzen

Hohe Produktqualität durch robuste 3D-Messungen bis in den Mikrometerbereich



© swilklich - Fotolia.com

Präzision, Robustheit und Flexibilität entpuppen sich als Schlüsselfaktoren, um bei anspruchsvollen Umgebungsbedingungen schnell genaue Messergebnisse zu erzielen. Die optische 3D-Inspektion mittels Weißlichtinterferometrie beweist es beim Prüfen strukturierter Walzen in der laufenden Stahlblechproduktion. Die Qualitätskontrolle verlängert Laufzeiten und minimiert Rüstkosten.

Vibrierende Umgebungsbedingungen sind der Alptraum eines jeden Messtechnikers. Nahezu alle Verfahren der taktilen und optischen Messtechnik sind darauf angewiesen, dass sich die zu messenden Objekte im Ruhezustand befinden, insbesondere dann, wenn es um Genauigkeiten im niedrigen Mikrometerbereich geht. Eine ganz besondere Herausforderung stellen Walzwerke dar, in denen nicht nur starke Vibrationen auftreten, sondern auch noch eine Belastung durch Staub und Öle besteht. Um bei sol-

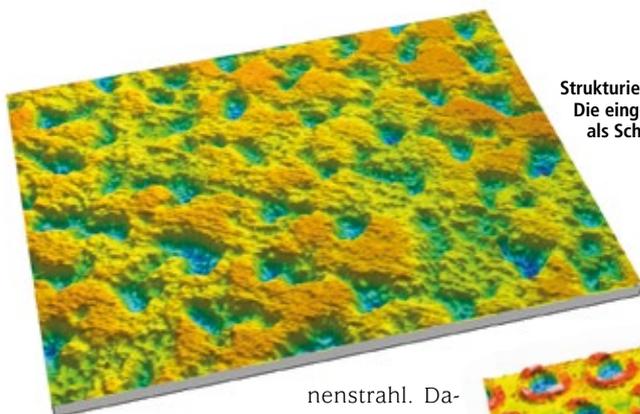
chen Bedingungen zuverlässige und genaue Messungen durchführen zu können, sind besondere Fähigkeiten gefragt.

Oberflächenstruktur beeinflusst Blechqualität

Stahlbleche durchlaufen bei der Herstellung eine Vielzahl von Walzprozessen. Während die meisten Walzen eine glatte Oberfläche aufweisen, haben bestimmte Walzen eine definierte Oberflächentopologie. Diese Oberflächenstruktur der Walzen überträgt sich spiegelverkehrt auf die Bleche und sorgt dafür,

dass die Bleche bestimmte, gewünschte Eigenschaften aufweisen. Die Gestalt der Oberfläche ist ein ganz wesentliches Merkmal der Qualität von Blechen, denn die Oberflächentopologie ist nicht nur maßgeblich für das Umformverhalten der Bleche, sondern auch für die Haftung und optische Erscheinung der aufgetragenen Lacke.

Es gibt verschiedene Verfahren, die Oberfläche einer Dressierwalze zu verändern. Teils erfolgt dies durch ein scharfkantiges Strahlmittel, durch einen Erodierimpuls oder durch den Beschuss mit einem Laser- oder Elektro-



Strukturierte Blechoberfläche:
Die eingewalzten Taschen dienen
als Schmiermittelreservoirs.

nenstrahl. Dabei entstehen Rauheitsstrukturen mit teils zufälligen Mustern, aber auch mit regelmäßiger Verteilung. Durch die Laser- und Elektronenstrahlverfahren werden kleine Krater mit seitlichen Aufwürfen in die Oberfläche der Walzen gebrannt, die sich auf dem Blech als kleine Taschen ausbilden. Diese sehr feinen Strukturen haben die Aufgabe, die Reibung zwischen Blech und Umformwerkzeug zu reduzieren, indem die eingepprägten Taschen als Schmiermittelreservoirs dienen. Diese sollten also möglichst gleichmäßig verteilt und voneinander isoliert sein.

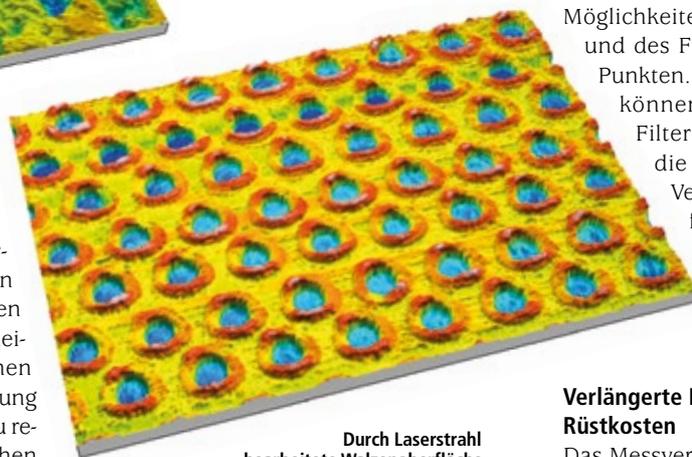
Messinstrument muss Vibrationen handhaben

Nur eine stetige Kontrolle der Walzenoberfläche sichert die hohe Qualität des gewalzten Bleches. Um den laufenden Betrieb nicht zu stark zu beeinträchtigen, müssen die Walzen in der Produktion gemessen werden. Ein Ausbau und Transport der Walzen wäre zu aufwändig für routinemäßige Kontrollmessungen. Durch die Zustandsbeurteilung in der Produktion kann die Walze bis zu einer definierten Verschleißgrenze im Dressiergerüst verwendet werden. Dies spart Rüstkosten und sichert die effiziente Wiederaufbereitung des Werkzeugs. Für das Messinstrument entstehen daraus gleich zwei Anforderungen. Zum einen muss der Messprozess so robust und stabil sein, dass die schädlichen Einflüsse aus den Vibrationen der Umgebung das Messergebnis nicht zu sehr beeinflussen. Zum anderen muss das Instrument auf einer Walze platziert werden können, ohne die wertvolle Oberflächenstruktur zu zerstören.

Damit die unproduktiven Zeiten nicht überhandnehmen, muss das Kontrollwerkzeug schnell und zuverlässig arbeiten, und zudem soll die Bedienung von einem einzigen Mitarbeiter ausgeführt werden können. Für ein ideales System besteht damit eine Fülle von Bedingungen, die mit nur wenigen Messprinzipien erfüllt werden kann.

Weißlichtinterferometrie, schnell und robust

Mit der Weißlichtinterferometrie wurde hier eine Methode gewählt, die durch ihr robustes Messverfahren die schwierigen Bedingungen in hohem Maße befriedigt. Der besondere Vorteil des Verfahrens ist die vollflächige



**Durch Laserstrahl
bearbeitete Walzenoberfläche –
die Güte der Taschen ist maßgeblich für
die Qualität des Stahlbandes.**

3D-Datenaufnahme in wenigen Sekunden, wodurch die Stillstandzeiten der Walzstraßen spürbar reduziert werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der Toleranz der Weißlichtinterferometrie gegen Vibrationen, die im Vergleich zu ähnlichen optischen Verfahren wesentlich höher ist. Entscheidenden Anteil haben hierbei nicht nur die Messmethode, sondern auch die ausgefeilten Softwarealgorithmen der Datengenerierung. Denn um hochpräzise Messergebnisse zu bekommen, müssen die Kriterien der Datenaufnahme exakt auf die Oberfläche und den Zweck der Messaufgabe abgestimmt werden können.

Interferometrische Systeme sind, neben Methodik und Software, auch durch ihren vergleichsweise einfachen Aufbau sehr gut für den Einsatz in Produktionsumgebungen geeignet. Es müssen weder gesonderte Messräume eingerichtet werden, noch fallen umfangreiche Pflege- und Unterhaltsmaßnahmen an. Das spart Kosten und steigert die Verfügbarkeit des Instruments im täglichen Einsatz. Durch einen insgesamt robusten, aber leichten Aufbau wurde das Messgerät im Fall der Walzenmessung für den harten Einsatz im Walzwerk tauglich gemacht. Die Reinigung der Frontlinse ist der einzig verbleibende Wartungsaufwand.

3D-Oberflächendaten schaffen Flexibilität

Nachdem die Oberfläche digitalisiert ist, können die 3D-Daten nach beliebigen Parametern ausgewertet werden. So lassen sich beispielsweise Ebenheiten, Stufenhöhen oder die gesamte Topologie schnell und bequem auswerten. Durch benutzerdefinierte Skripte kann die Analyse auch vollautomatisch ablaufen und im Ergebnisprotokoll gesichert werden.

Ein großer Vorteil der flächenhaften optischen 3D-Messtechnik sind die vielfältigen Möglichkeiten der Filterung, Auswertung und des Füllens von nicht gemessenen Punkten. Selbst ungünstige Datensätze können durch die entsprechenden Filter so aufbereitet werden, dass die gewünschten Parameter zur Verfügung stehen. Neben den flächenhaften Auswertungen besteht auch die Möglichkeit, nahezu alle Parameter der profilhaften Messverfahren auszugeben.

Verlängerte Laufzeit und minimierte Rüstkosten

Das Messverfahren bietet eine ausgezeichnete Kombination aus Präzision, Robustheit und Flexibilität, um in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen schnelle und genaue Messergebnisse zu liefern. Aufgrund der Verlagerung der Qualitätssicherung in die Produktion werden durch die optimale Ausnutzung der Werkzeuge einerseits und den Entfall der Rüstzeiten sowie der unproduktiven Zeiten des Bauteilhandlings andererseits Kosten effektiv eingespart – ein entscheidender Vorteil im internationalen Wettbewerb.



Weißlichtinterferometer für die präzise 3D-Vermessung von Walzenoberflächen in der Stahlblechproduktion

Autor

Dr. Wolfgang Berggold, BU-Marketing Manager

Kontakt

3D-Shape GmbH, Erlangen
Tel.: + 49 9131 977 959 0
info@3d-shape.com
www.3d-shape.com



Heiße Spots in eiskalten Räumen aufspüren

Wärmebildtechnik prüft die Dämmung von großtechnischen Gefrierzellen

Gefrierräume müssen dicht halten. Das heißt, es darf keine Wärme von außen nach innen dringen, sonst schießen die Kosten der ehemals bereits sehr energieintensiven Kühlager in die Höhe. Daher lohnt es sich, mit hochwertigen Wärmebildkameras die heißen Spots in der Wanddämmung der eiskalten Räume aufzuspüren.

Unternehmen, die große Mengen von Waren bei Temperaturen tief unter dem Gefrierpunkt von Wasser lagern müssen, installieren häufig begehbare Gefrierzellen an ihren Standorten. Diese großen Gefriereinheiten können ganze Räume voll mit Waren, normalerweise Lebensmitteln, bei sehr niedrigen Temperaturen halten. Der einzige Nachteil dieser Technik ist, dass zum Kühlen sehr viel Energie notwendig ist. Daher erweist es sich als äußerst wichtig, dass keine Wärme von außen eindringt. Um sicherzustellen, dass sich die Dämmung von Gefrierzellen in einwandfreiem Zustand befindet, untersuchen Thermografen die Dämmstoffe mit einer Wärmebildkamera.

„Die Inspektion von begehbaren Gefrierzellen, Kühlräumen und anderen Arten von großen kommerziellen Kühleinheiten verläuft im Wesentlichen sehr ähnlich im Vergleich zu den Inspektionen von Gebäudedämmungen“, erläutert Dennis van Est, Thermograf beim Thermografisch en Adviesbureau Uden, Niederlande. „Der einzige Unterschied“, so der Fachmann weiter, „liegt in der Bewegungsrichtung der Wärme. Aber der Mechanismus, nach dem Wärmeverluste ablaufen, ist absolut identisch.“

Der Thermografie-Dienstleister führt derzeit eine Inspektion von zwei begehbaren Gefrierzellen in Leeuwarden durch. Bei frühzeitiger Erkennung der Undichtigkeiten

kann der Eigentümer die fehlerhafte Dämmung reparieren und damit einen Anstieg der Energiekosten vermeiden. Angesichts ständig steigender Energiepreise wird auch die Nachfrage nach Inspektionen begehrter Kühl- und Gefrierzellen immer größer.

Kameraqualität ist entscheidend

Van Est stößt in vielen seiner Projekte auf Dämmungsprobleme. Manchmal sind die Dichtungen zwischen den Dämmplatten nicht ordnungsgemäß angebracht. Dadurch entstehen Wärmebrücken. In anderen Fällen treten bei älteren Einheiten mit der Zeit Dämmungsfehler auf, die durch Verschleiß entstehen. Bei beiden Szenarien lässt sich eine schadhafte Dämmung am besten mit



Hoch empfindlich, exakt und auf 40°C kalibriert, eignet sich die Flir P640 Wärmebildkamera optimal als Werkzeug für Inspektionen der Dämmung von Gefrierzellen.

Wärmebildkameras entdecken. Andere Verfahren, wie Punkt-Pyrometer und Ähnliches, sind bei Inspektionen dieser Art keine echte Alternative. Es passiert schnell, dass Probleme übersehen werden, die sich mit der Wärmebildtechnik mühelos erkennen lassen.

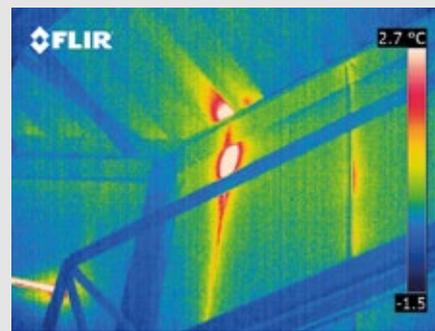
Für van Est ist die Qualität der Wärmebildkamera bei Inspektionen dieser Art entscheidend. Sowohl die thermische Empfindlichkeit als auch die Genauigkeit sind sehr wichtig. „Für mich ist jedoch auch die Bildauflösung ausschlaggebend. Ich muss in der Lage sein, das zu interpretieren, was ich im Wärmebild sehe. Wenn nun eine Kamera eingesetzt wird, die Wärmebilder mit einer Auflösung liefert, die geringer ist als der aktuelle Industriestandard von 640 x 480 Pixeln, fehlen viele notwendige Informationen, um die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen“, so van Ests Erfahrung. Die Wärmebildkamera P640 von Flir eignet sich seiner Ansicht nach aufgrund ihrer hochwertigen Bilder hervorragend für derartige Inspektionen.

Auf - 40°C kalibriert

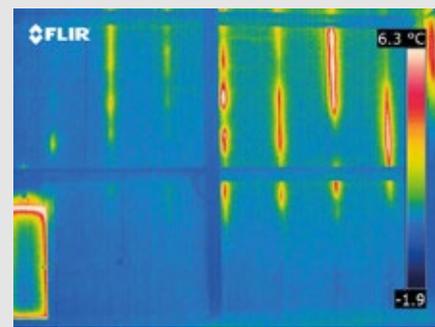
Ein weiteres wichtiges Merkmal sei dem Experten zufolge der Kalibrierbereich. „Diese



Dieses Wärmebild zeigt ein Beispiel für fehlerhaft montierte Dichtungen zwischen den Dämmplatten, die Wärmeverluste zur Folge haben.



Durch fehlerhaftes Schweißen kommt es in diesem Bereich der Dämmung der Gefrierzelle zu Wärmeverlusten. Im Wärmebild ist dies deutlich erkennbar.



Wärmebildkamera ist auf eine minimale Temperatur von -40°C kalibriert“, berichtet der Thermograf, „kann jedoch bei extrem kalten Gefrierzellen, die ihren Inhalt auf -50°C oder sogar -60°C herunterkühlen, immer noch Dämmungsfehler darstellen. Dies ist äußerst wichtig, damit ich exakte Temperaturmessungen durchführen kann.“ Grundsätzlich müssen bei der Arbeit mit der Thermografiekamera die Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden. Änderungen der Temperatur haben Auswirkungen auf das Messergebnis. Die meisten Gefrierzellen sind auf eine Temperatur zwischen -20°C und -30°C eingestellt.

Die eingesetzte Kamera nebst Optik berücksichtigt automatisch sich ändernde Umgebungsbedingungen durch interne Temperaturkompensationen. Bei extrem schnellen Temperaturänderungen sollte der Kamera Zeit zur Akklimatisation gegeben werden. Dies gilt auch, wenn nur die Optik der Kamera gewechselt wird. Generell lässt sich sagen, dass eine Thermografiekamera grundsätzlich aussagekräftigere Bilder liefert, wenn das zu messende Objekt größere Temperaturdifferenzen aufweist. Dabei ist die Umgebungstemperatur allerdings nicht entscheidend.

Erfahren und gut geschult

„Obwohl die Qualität der Kamera eine wichtige Rolle spielt, sind das Wissen und die Fähigkeiten des Thermografen von ebenso großer Bedeutung“, betont Ralf Grip- sen,

kaufmännischer Leiter des Thermografischen Adviesbureau Uden. „Wir stellen daher sicher, dass alle unsere Inspektoren mindestens ein Level I Thermografie-Zertifikat des Flir Infrared Training Center (ITC) besitzen und lassen sie nach Möglichkeit auch nach Level II zertifizieren“, erklärt Grip- sen weiter. Die niederländischen Thermografen führen noch viele andere Untersuchungen mit der Wärmebildkamera durch: Dazu gehören Inspektionen von Gebäudedämmung, Instandhaltungsinspektionen in der Industrie, Inspektionen bei Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen, die Suche nach Wassereinlagerungen in Verbundwerkstoffen, die in Flugzeugen verbaut wurden, und wie beschrieben Inspektionen der Dämmung von Kühleinheiten. „Die Kameras sind fast ständig unterwegs, von einem Standort zum nächsten“, konstatiert Grip- sen abschließend.

Autoren

Thomas Jung, Sales Manager Distribution Central Europe, Flir Systems, Frankfurt

Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt

Kontakt

Flir Systems GmbH, Frankfurt/Main
Tel.: +49 69 950 090 0
info@flir.de
www.flir.de
www.irtraining.eu

Produkte

Geometrie-Messsoftware erweitert

Vision Engineering hat die Auswahl an Typen und Ausbaustufen seiner Messsoftware erweitert und kann nun für praktisch jeden Einsatzzweck und Anforderungsprofil die optimale Lösung anbieten. Das Touch-



screen-Bedienkonzept z.B. der M2 und M3 Messsoftware-Familie von MetLogix deckt den Bedarf in der täglichen Routinemessung mit Dokumentationsaufkommen bei extrem geringem Lernaufwand. Für den Einsatz in besonders rauer Umgebung empfehlen sich die robusten Heidenhain Geometrie-rechner. Nach oben hin wird das Programm mit Heidenhain Geometriesoftware mit frei konfigurierbaren Prüfberichten, umfangreichem automatisierbarem Datenexport und CAD-Daten Im- und Export abgerundet.

www.visioneng.de



Vorteil 5 von 12:

Schnelle Lieferung.

Zwei Wochen bei Nicht-Lagerware

FALTEC

www.falcon-illumination.de



Sicherheit in der Serialisierung pharmazeutischer Produkte

Für die Produzenten der Pharma-Branche ist die Sicherheit in der Lieferkettenübergreifenden Serialisierung ihrer Produkte ein immer wichtigerer Aspekt im Kampf gegen Arzneimittelfälschung und Missbrauch. Alle Produktions- und Informationsebenen im Verpackungsbereich wie Bilster, Faltschachteln und Kartons sind davon betroffen. Die neue Version der In-Sight Track & Trace 2.0 Identifikations- und Datenüberprüfungslösung von Cognex für die Serialisierung im Gesundheitssektor bietet viele Erweiterungen, die insbesondere auf die zusätzlichen Anforderungen der Hersteller von Pharmaprodukten und medizinischen Geräten zugeschnitten sind, um eine Produktrückverfolgbarkeit auf Stückerbene sicherzustellen. Kunden können diese komplette anwendungsspezifische Bildverarbeitungs-Systemlösung mit mehreren vernetzten In-Sight Vision Systemen verwenden, um Klarschrift (OCR) sowie 2D- und 1D-Codes absolut sicher mit höchsten

Leseraten zu dekodieren, einschließlich Data Matrix, GS1-128, GS1 DataBar, securPharm und Pharmacode.

In-Sight Track & Trace 2.0 ist eine seriengefertigte Etikettenüberprüfungssoftware für die sichere Serialisierung, um die Anwender aus der Pharmaindustrie optimal zu unterstützen. Dies gewährleistet die Einhaltung der GS1 und FDA Regelungen und ähnlichen Vorschriften und Gesetzen weltweit. Die neue Version umfasst nun die Unterstützung für gebündeltes Lesen, eine sekundäre Autorisierungsoption sowie das OCRMax Vision-Tool, das die höchsten Leseraten der Branche bietet. Hier können schon wenige Zehntel Prozent höhere Leseraten erhebliche wirtschaftliche Vorteile erzielen und die gesamte Produktrückverfolgbarkeit sicherer gestalten. Die neue Funktion gewährleistet die absolut sichere Verfolgung von Global Trade Item Number, Seriennummer, Verfallsdatum, Chargennummer und weitere Kennzeichnungen durch Klartext. Das vorprogrammierte Add-On-Softwarepaket kann ohne großen Aufwand einfach über Touchscreen oder HMI (Human Machine Interface) eingerichtet werden. In-Sight Track & Trace kann in herstellereigene Serialisierungslösungen integriert werden, unterstützt alle gängigen Industrieprotokolle und integrierte E/A-Steuerungen. Zudem werden alle für die FDA 21 CFR Part 11 Validierung notwendigen technischen Kontrollen geliefert, einschließlich der sicheren Benutzer-Authentifizierung und der Unterstützung automatisch erzeugter Audit-Trails.

www.cognex.com

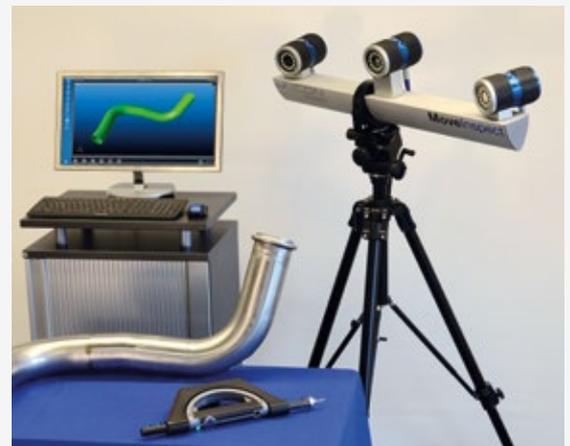
Komplettlösung für einfache Qualitätssicherung

Für Anwender im Rohrbereich bietet Aicon 3D Systems jetzt eine einfache Möglichkeit der Qualitätssicherung: die Softwareplattform BendingStudio zusammen mit dem optischen 3D-Messsystem Moveinspect HR und der handgehaltenen MI Probe. Die Softwareplattform BendingStudio verbindet alle Daten und Prozesse rund um die Herstellung von Biegebauteilen aus Rohr und Draht und steuert diese optimal. Änderungen in den einzelnen Prozessschritten werden quantifiziert, visualisiert und dokumentiert. Das MoveInspect HR Messsystem ist einfach in der Bedienung, portabel, flexibel einsetzbar und dabei zuverlässig. Auch unter schwierigen Produktionsbedingungen mit Schmutz, Staub oder Vibrationen arbeitet MoveInspect mit gleichbleibend hoher Prozesssicherheit.

BendingStudio mit MoveInspect HR eignet sich für Rohre ab 150 mm Durchmesser.

Die Software ist mit allen MoveInspect HR-Konfigurationen kompatibel. Die Messkombination lässt sich an kundeneigene Datenbanken anbinden.

www.aicon3d.de





Neue Mess-Software vorgestellt

Faro hat die neue Messsoftware Cam2 SmartInspect für Faro Messarme vorgestellt. Sie eignet sich für Messungen ohne CAD-Daten. Die Software wird in zwei Versionen erhältlich sein: als Basic-Version und als Pro-Version mit erweitertem Funktionsumfang. Die Basic-Version von CAM2 SmartInspect überzeugt neben der übersichtlichen und

selbsterklärenden Bedienoberfläche durch nützliche Funktionen. Zum Beispiel können zu den zu messenden Merkmalen hilfreiche Bilder hinzugefügt werden, sodass auch nicht geschultes Personal die Programme „kinderleicht“ abarbeiten kann. In der Pro-Version von CAM2 SmartInspect trifft der Anwender auf eine 3D Live-Ansicht, die in ihrer Funktion als visuelle Oberfläche dazu dient, die aufgenommenen Geometrien optimal darzustellen. Sie vermittelt dem Anwender einerseits eine schnelle Orientierung und zudem können Merkmale, welche man für das Messen von z.B. Längen oder Winkeln in Verbindung setzen kann, direkt am Bildschirm aufgenommen werden.

www.faro.com

Optisches 2D-Messgerät

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik hat sein kompaktes optisches 2D-Messgerät V-CAD rapid vorgestellt. Es bietet eine automatische Erkennung der Regelgeometrien ohne vorherige Auswahl, 4-Stufen-Motorzoom, um auch kleinste Merkmale präzise zu messen und hohe Messgenauigkeit. Zur Standardausstattung von V-CAD rapid gehören neben der 5-Megapixel-CCD-s/w-Kamera insbesondere ein 4-Stufen-Motorzoom, welches vier unterschiedliche Bildfelder für präzise Messungen zur Verfügung stellt. Hinzu kommen der Multitouch-Panel-PC mit WIN7, LAN- und WLAN-Netzwerkverbindungen sowie telezentrische LED-Durchlichtbeleuchtung. Abgerundet wird die Serienausstattung von der



bauweise, der LED-Ringlicht-Beleuchtung zur Auflichtmessung sowie dem Werkskalibrierschein für den Qualitätsnachweis.

www.dr-schneider.de

Messsoftware für portable Messarme

Hexagon Metrology hat PC-DMIS Touch vorgestellt, eine Messsoftware für portable Messarme und DCC-Koordinatenmessgeräte (KMG). Mit Hilfe der hochauflösenden Multi-Touch-Displaytechnologie können die Anwender physisch mit Messabläufen, Elementvariablen und Berichtsvorlagen interagieren.

PC-DMIS Touch bietet neue Möglichkeiten zur Erledigung von Messaufgaben. Einmalig benötigte Abmessungen werden über intuitive automatisierte Messabläufe erfasst, während komplexere Messabläufe einfach durch Messung der Elemente direkt am Werkstück erstellt werden. Bei sämtlichen Messaufgaben wird in der Mitte der Softwareoberfläche immer eine grafische Darstellung der gemessenen Elemente angezeigt – genau dort, wo sie benötigt wird. In PC-DMIS Touch werden Elemente des Messplans intuitiv nach „Face“ organisiert. Dabei handelt es sich um ein neues Konzept für die herkömmliche Arbeitsebene. Anhand dieser Organisation wird der Benutzer



PC-DMIS Touch dem Benutzer entweder bei der Auswahl eines bereits gemessenen Elements aus der Liste bzw. unmittelbar aus der grafischen Darstellung oder unterstützt ihn bei der Messung eines neuen Elements. Natürlich sind auch, je nach benötigten Angaben, Kombinationen jeder Art möglich.

www.hexagonmetrology.com

Portable 3D HighTech-Messtechnik

Creaform stellt der metallverarbeitenden und produzierenden Industrie die neuesten Entwicklungen an 3D-Messtechniklösungen vor. 3D-Messsysteme werden in der metallverarbeitenden Industrie unter anderem für 3D-Inspektionen von Prägeformen, Blechteilen, Sub-Einheiten und Geometrien, CAD-Vergleiche, Konformitätsprüfungen nach der Montage und Schweißprozessen, Reverse Engineering und für die Überprüfung und Anpassung von geschweißten Bauteilen eingesetzt. Nutzer von Creaform-Messtechnik-Lösungen profitieren bei ihrer täglichen Arbeit von der Mobilität der Messsysteme, da sie sie einfach zu dem Bauteil bringen können, welches gemessen werden soll. Die in allen Systemen integrierte TRUaccuracy Technologie garantiert zudem hochpräzise Messungen unabhängig von der Messumgebung. Instabilitäten, Vibrationen oder thermische Unterschiede



haben keinerlei Einfluss auf die Genauigkeit der Creaform Technologien. Dies spielt speziell in der metallverarbeitenden Industrie eine entscheidende Rolle, da Produktionsumgebungen oft Instabilitäten und variierenden Temperaturen ausgesetzt sind.

Für taktile Messungen eignet sich das Koordinatenmessgerät HandyProbe, für Scan-Aufgaben die 3D-Scanner Handyscan 3D, MetraScan 3D und Go!Scan 3D. Für automatisierte 3D-Inspektion von Teilen direkt im Fertigungsbereich bietet Creaform seit kurzem mit dem MetraScan-R Scanner zudem eine robotergeführte optische Lösung an.

www.creaform3d.com

LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY

BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/inspect



Produkte

Energiesparende Prozessoptimierung

Vitronic entwickelte seine kamerabasierte und automatisierte Schweißnahtprüfung mit VIROwsi weiter: sie verbraucht nicht nur 75 Prozent weniger Energie durch weniger aktive Kühlung, sondern bietet ein kompakteres Produkt. Dadurch kann die Auswerteeinheit platzsparender und flexibler entlang der Produktionszelle installiert werden.



Schweißnahtprüfung wird so leichter und effizienter und minimiert damit aufwändige Nacharbeiten. Highlight der neuen Entwicklung ist die visuelle Benutzeroberfläche für intuitive Bedienung, der schnellere Zugriff auf relevante Informationen, die zügigere Eingabe von Produktionssollwerten und eine aussagekräftige Statistik. Präzise 3-D-Darstellungen von Nahtgrößen oder Fehlern wie Poren und Löcher können ebenso automatisch dokumentiert und archiviert werden wie eine Vielzahl von relevanten Prüfergebnissen. Das Nahtinspektionssystem, ausgestattet mit Sensor, einer leistungsstarken Rechneinheit mit datenbankgestützter Auswerte-Software und visualisierter Statistikfunktion, reduziert möglichen Ausschuss durch frühzeitiges Erkennen von Prozess-abweichungen und spart dadurch enorme Produktionskosten.

www.vitronic.de

Neues Treiberpaket USB 2.0, USB 3.0 und GigE Kameras



Der Kamerahersteller IDS Imaging Development Systems GmbH bietet ein neues Treiberpaket für seine USB 2.0, USB 3.0 und GigE Industriekameras an. Das aktuelle Release wartet mit einigen zusätzlichen Features auf, u.a. ist für die USB 3 uEye CP Kamera mit 4,2 Megapixel CMOSIS Sensor (UI-3370CP) jetzt ein getriggertes Zeilenmodus verfügbar. Mit dieser neuen Betriebsart eignet sich die Flächenkamera mit USB 3.0 Anschluss nun auch für eine Vielzahl von

Anwendungen in der Endlosbahninspektion. Jede einzelne Zeilenaufnahme lässt sich im getriggerten Modus mit einem Incrementaldecoder auslösen. Die Treiber Version 4.30 ist WHQL-zertifiziert, d.h. sie erfüllt die entsprechenden, von Microsoft festgelegten Kriterien und erhält nach definierten Tests neben dem Windows-Logo

eine digitale Signatur. Die Kompatibilität der Software mit dem Windows-Betriebssystem wird damit bestätigt und der Benutzer profitiert von einem Plus an Sicherheit sowie dem Wegfall der Warnmeldungen aus dem Betriebssystem. Ab Mitte Juli kann das neue Release auf der Website von IDS oder unter dem Direktlink <http://de.ids-imaging.com/download-ueye.html> kostenlos heruntergeladen werden.

www.ids-imaging.de

LED-Produktpalette erweitert

Zett baut ihre LED-Produktpalette konsequent weiter aus. Der Ausbau der Produktpalette der LED-Kaltlichtquellen erfolgt aktuell durch die ZLED CLS 9000 Machine Vision. Sie wurde mit ihrem kompakten Design im robusten Metallgehäuse speziell für Anwender im Bereich industrieller Qualitätssicherung und Bildverarbeitung (Machine Vision) entwickelt. Die CLS 9000 MV erzeugt tageslichtähnliches Licht und einen Licht-

strom von bis zu 900 Lumen am Faserausgang. Die Lichtquelle ist über verschiedene Schnittstellen ansteuerbar und kann auch im Puls- oder Stroboskopmodus betrieben werden. Eine Endoskopie-Lichtquelle auf dem gleichen Plattformkonzept befindet sich in Vorbereitung.

www.zett-optics.com



Wärmebildkameras zeigen gleichzeitig elektrische und thermische Messwerte an

Fluke ergänzt das CNX Wireless System um die Fluke Wärmebildkameras der Serie Ti1XX und bietet damit den Anwendern noch mehr Möglichkeiten für die Fehlersuche. Für Kunden, die eine Wärmebildkamera der Serie Ti1XX und



CNX-Module besitzen oder anschaffen werden, gibt es ein kostenloses und vom Benutzer installierbares Firmware-Upgrade innerhalb der SmartView-Software, das die Wärmebildkamera in die Lage versetzt, elektrische Messwerte drahtlos zu erfassen und anzuzeigen. Das System umfasst eine Reihe von Messgeräten, die drahtlos mit mehreren Messmodulen verbunden werden können. Die erfassten Messwerte werden gleichzeitig über eine Entfernung von bis zu 20 Metern an ein CNX-Hauptgerät gesendet, so dass der Benutzer schneller arbeiten kann als mit herkömmlichen Messgeräten. Das robuste und an die jeweiligen Anforderungen anpassbare Gerätekit bietet dem Benutzer die Möglichkeit, je nach Anwendung unter verschiedenen Messmodulen – Wechselspannungskit, Wechselstromzangenkit oder Temperatureinheiten – zu wählen.

www.fluke.de

Neue Optionen für Online-Farbmesssystem

Vor einem Jahr stellte Micro-Epsilon Eltrotec das erste Online-Farbmesssystem vor: Color Control ACS 7000. Das kann nicht nur Farben vergleichen, sondern ihre Spektren im Prozess ermitteln. Die Spektralphotometrie ist das genaueste Messverfahren zur Ermittlung der Farbwerte. Color Control ACS 7000 liefert die Farbabstände mit einer Genauigkeit von $\Delta E < 0,08$. Der Funktionsumfang des Systems wurde nun erweitert: Beim Messen vom Farbabstand zur Referenz stehen dem Anwender neben der Standard ΔE -Berechnung weitere Optionen zur Verfügung: $\Delta E(CMC)$, $\Delta E99$, $\Delta E94$, $\Delta EDE2000$. Bei der

spektralen Messung wählt der Nutzer zwischen verschiedenen Farbräumen: die klassischen XYZ, $L^*a^*b^*$ und $L^*u^*v^*$ wurden mit $L^*a^*b^*99$, $L^*c^*h^*$, $L^*c^*h^*99$ ergänzt. Die verbesserte Helligkeitskompensation der Beleuchtung und der Temperatur erlaubt nun die Spektrenmessung von Beleuchtungen und Plasmafarnen.

Damit das hochpräzise Messsystem nicht nur für die Qualitätskontrolle in der Linie angewendet werden kann, bietet Micro-Epsilon einen taktilen Adapter für den Standard-Sensorkopf mit einer Messgeometrie von $30^\circ/0^\circ$. Mit dem Adapter ist es nun möglich, Proben berüh-



rend mit definiertem Abstand, Winkel und Umgebungsbedingungen stichprobenartig in der Qualitätssicherung zu prüfen.

Der Sensorkopf wird in den Adapter eingeschoben und mit zwei Schrauben fixiert. www.micro-epsilon.de

Platinen-Kameras mit GigE Vision Schnittstelle, PoE und abgesetztem Kamerakopf

Die neue Boardlevel-GigE-Kamera von Smartek Vision bietet Geräteherstellern und Systemintegratoren viel Freiheit bei der Kamera-Integration in Systeme und Maschinen mit geringem Platzangebot. Dies wird durch das spezielle Design mit abgesetztem Sensorkopf, dem Ein-Platinen-Mainboard und Power over Ethernet (PoE) erreicht. Der Sensorkopf, sowie die gesamte Verarbeitungs- und Datenschnittstelle und natürlich auch das umfassende Software-Paket sind äquivalent zu der etablierten Giganetix Kameraserie, die vollständig den GigE Vision und Gen*i*Cam-Standard erfüllen. Auf Basis dieser neuen Kameralinie bietet das Unternehmen

kundenspezifische Anpassungen der Kamera-Geometrie, der Funktionalität oder der integrierten Steuerschnittstelle. Die große Auswahl an Bildsensoren hält das richtige Kameramodell für nahezu jede Maschine Vision Anwendung bereit. Die besonders geringe Auslöseverzögerung von nur $2\mu s$ und 2 Steuereingängen und 2 Steuerausgängen, erlauben die optimale Synchronisation der Kamera mit geblitzten LED-Beleuchtungen. Die Nutzung industrieller Standards (C-Mount, Hirose-Stecker, RJ45-Stecker für CAT5e oder CAT6-Kabel) reduziert deutlich die Gesamtkosten des Bildverarbeitungssystems.

www.framos.de



Pick & Place-Applikation mit Pictor realisiert

Die intelligenten Kameras der neuen Pictor T-Serie sind für den flexiblen Einsatz als industrielles Bildverarbeitungssystem bestimmt und

und Positionserkennung. Mit diesen Eigenschaften konnten jetzt erste Pick & Place-Applikationen realisiert werden.

Das Aufnehmen und Platzen ist ein typischer Prozess beim Verpacken und Befüllen von Nahrungsmitteln. In einer Beispielapplikation greifen und füllen 4 Delta-Roboter 800 Produkte pro Minute in die Verpackung, d.h. jeder Roboter verpackt 200 Teile pro Minute. Da je Greifzyklus 6 Teile gleichzeitig gegriffen werden, entspricht dies ca. 33 Greifzyklen pro Minute oder einer Dauer von 1,8 s je Greifzyklus. Jedem Roboter ist hierbei eine intelligente Kamera zugeordnet. Die ersten Geräte der Reihe sind mit einem monochromen WideVGA CMOS-Sensor mit einer Auflösung von 720×480 Pixel ausgestattet. Verfügbar sind Geräte mit sercos III – oder Ethernet-/CANopen-Interface. Die Software ist im Lieferumfang enthalten. www.vision-control.com



Bosch Rexroth AG

als Stand-Alone Lösung leicht zu implementieren. Der Pictor kommuniziert mit der Steuereinheit der Maschine in Echtzeit über Ethernet oder sercos bzw. CANopen-Feldbus. Er verfügt unter anderem über extrem schnelle und effiziente Algorithmen für die Drehlage-



Index

Firma	Seite	Firma	Seite	Firma	Seite
3D-Shape	50	Falcon Illumination	54	Myutron	23, 30
AHF Analysentechnik	34	Faro Europe	7, 44, 55	Point Grey Research	30, 2. Umschlagsseite
Aicon 3D	54	Flir Systems	52	Pth-Mediaberatung	57
Allied Vision Technologies	9, 14	Fluke Deutschland	56	Rauscher	31, 38
Alter Technology TÜV Nord	36	Framos	33, 57	Schott	32
AMC Hofmann	45	GOM Ges.f. Optische Messtechnik	6	Schäfter + Kirchhoff	31, 35
AOS Technologies	18	Hexagon Metrology	55	SensoPart Industriesensorik	32
autoVimation Peter Neuhaus	8, 27	IDS Imaging Development Systems	13, 34, 56	Stemmer Imaging	6, 32
Basler	24, 4. Umschlagsseite	Impuls Bildanalyse	57	Teledyne Dalsa	5, 28
Baumer	32	Kappa optronics	26, 31	The Imaging Source Europe	32
Büchner Lichtsysteme	55	Landesmesse Stuttgart	17	TÜV Nord	36
Chromasens	33	LMI Technologies	19	VDMA	6
Cognex Germany	35, 54	Mahr	6	Vision & Control	30
Creaform 3D	40	Matrix Vision	34	Vision Engineering	54
Creaform Deutschland	55	MaxxVision	30	Vitronic	56
Dias Infrared	42	Micro-Epsilon Messtechnik	3, 47, 57	Wordfinder	33
Dr. Schneider Messtechnik	55	Mobotix	21	Ximea	34
Edmund Optics	7, 30	Moxa Europe	35	Zett Optics	56

Impressum

Herausgeber

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

Redaktion

Bernhard Schroth (Chefredakteur)
Tel.: +49/6201/606-753
bernhard.schroth@wiley.com

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

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

Redaktionsassistentz

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,
Schott AG

Anzeigenleitung

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

Anzeigenvertretungen

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

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

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

Herstellung

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

Leserservice / Adressverwaltung

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

Sonderdrucke

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

Bankkonto

Commerzbank AG, Darmstadt
Konto-Nr. 01.715.50100
BLZ 50880050

Druckauflage: 20.000

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2012
2013 erscheinen 7 Ausgaben „inspect“
Druckauflage: 20.000 (1. Quartal 2013)



Abonnement 2013

7 Ausgaben EUR 46,00 zzgl. 7 % MWST
Einzelheft EUR 14,80 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, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

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

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

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

Druck

Frotscher Druck
Riedstr. 8, 64295 Darmstadt
Printed in Germany
ISSN 1616-5284

Unique content



www.md-automation.de

www.gitverlag.com

GIT VERLAG
A Wiley Brand

REVOLUTIONARY PERFORMANCE
FOR THE PRICE

LOW POWER MINIMUM HEAT
HIGH IMAGE QUALITY

2K, 4K, 6K, 8K, 12K OPTIONS

GIGE AND CAMERA LINK INTERFACES

STANDS OUT.
FITS IN.

ONLY THE RACER PACKS SO MUCH PERFORMANCE INTO SO LITTLE SPACE.

Basler's newest series of line scan cameras shrinks both the space required and the cost involved in securing superior speed, reliability and image quality. Measuring a slim 56mm, it's a perfect fit for most any system—including multi-camera arrangements. It also fits your budget, with its pared down price and by delivering exceptional performance under low voltage LED lighting.

Sometimes it's the smallest things that have the biggest impact.
Learn more about the racer at baslerweb.com.



read more



BASLER
the power of sight