inVISION
www.invision-news.de
April 2022
7,00 EUR
PDF-Version für Sie zum Download
BILDVERARBEITUNG / EMBEDDED VISION & KI / MESSTECHNIK

08 | Treffgenaue Teilebewertung dank 2D-Röntgenanlage

ZEISS

Titelbild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

32 Athermische Objektive
Temperatureinfluss auf das Abbildungsverhalten von Objektiven

38 Edge or Cloud
Expertenrunde: Wo findet zukünftig Machine Vision statt?

59 Control 2022
Schwerpunkte fertigungsnahe Messtechnik und CAQ

MIDOPT®
MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

FILTERS: A NECESSITY,
NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

Optical Performance: high transmission and superior out-of-band blocking for maximum contrast

StablEDGE® Technology: superior wavelength control at any angle or lens field of view

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

Exceptional Quality: 100% tested and inspected to ensure surface quality exceeds industry standard

Product Availability: same-day shipping on over 3,000 mounted and unmounted filters

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

Endlich wieder Sommer?

Die Uhren sind umgestellt, die Reifen gewechselt, erste Frühblüher sind schon sichtbar – und in der Redaktion der inVISION steigt nach einem trüben Messewinter die Vorfreude, während der Terminplaner gefüllt wird.

Bastian Fitz | Redakteur inVISION

Nach den vergangenen – nicht nur im Hinblick auf die Messelandschaft – dunklen Monaten ist sicher nicht nur bei uns der Wunsch nach einem aktiven, gesunden aber vor allem friedlichen Frühjahr und Sommer allgegenwärtig. Die Vorzeichen scheinen günstig: Neben der Laser, die bereits Ende April in München ihre Tore öffnet, dürfte insbesondere die Control als Leitveranstaltung für Messtechnik und Qualitätssicherung ein erster Gradmesser für den bevorstehenden und außerordentlich dicht gepackten Messesommer sein.

Die vorliegende Ausgabe der inVISION wird Ihnen hier sowohl als vorbereitende wie auch als begleitende Lektüre in jedem Fall gute Dienste leisten. Insbesondere die beiden Schwerpunkte zu den Themen ‘Fertigungsnahe Messtechnik’ (ab Seite 59) und ‘Computer Aided Quality’ (ab Seite 72) seien Ihnen in diesem Zusammenhang ans Herz gelegt: Hier präsentieren wir auf über 30 Seiten spannende Lösungen, Produkte und Trends aus den Bereichen 3D-Sensorik, Schichtdickenmessung, Spindelüberwachung sowie Virtual Inspection, Predictive Maintenance, CAQ Integration und noch viel mehr.

Bei aller Vorfreude auf den Messesommer sollte dennoch nicht außer Acht gelassen werden, dass hier immer noch eine gewisse Skepsis mitschwingt. Neben den omnipräsenten Themen Covid-19-Pandemie und den Auswirkungen des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine, ist es nicht zuletzt der äußerst unglückliche Verlauf der kurzfristig abgesagten SPS-Messe vergangenen Herbst, der bei vielen potentiellen Ausstellern und Besuchern noch nachhallt. So scheint die Messelandschaft nach über zwei Jahren Ungewissheit in diesem Sommer ganz besonders an einem Scheideweg zu stehen, wenn ein gedrängter Terminplan auf ungewisse Rahmenbedingungen stößt.

Bastian Fitz
Redakteur inVISION
bfitz@invision-news.de

vieworks Imaging Expert

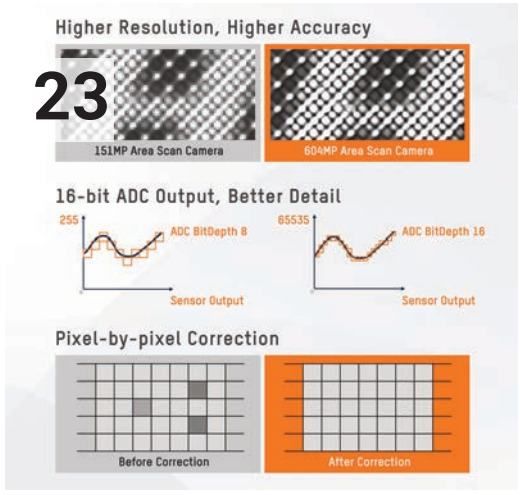
Vielseitige Zeilenkamera-Familie

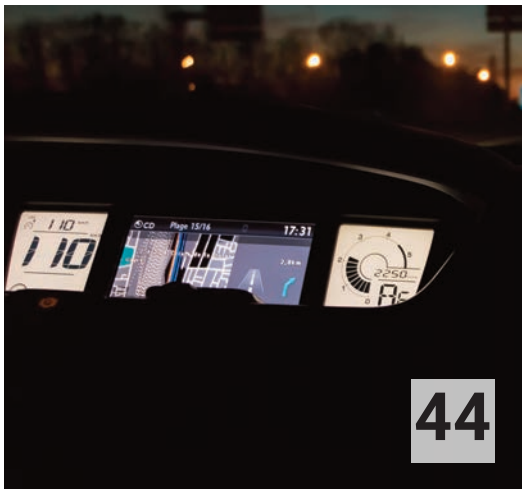
Die VL-Serie von Vieworks bietet für jede Zeilenkamera-Anwendung die perfekte Lösung.

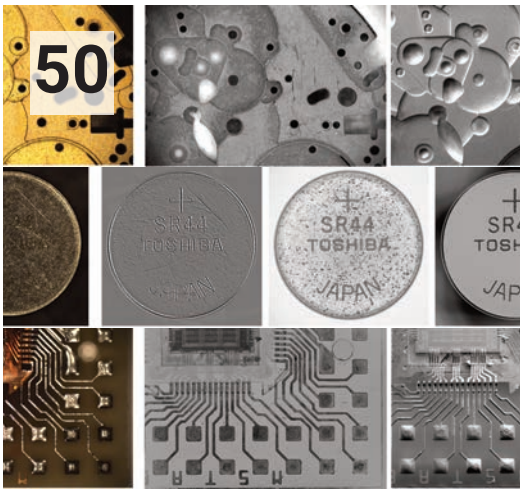
- **Mono und Color**
  Auflösungen von 2k bis 16k
  Farbvarianten von 2k bis 8k
  Single- und Dual-Line-Sensoren
  Flexibel in der Ansteuerung
- **Schnell**
  Zeilenraten bis 200 kHz
  Camera Link-Interface für zuverlässige Datenübertragung
- **Empfindlich**
  3,5 µm und 7 µm Pixelgröße
  Dual-Line und Binning-Modi
- **Einsatzfelder**
  VL-Zeilenkameras von Vieworks für alle Line Scan-Anwendungen u.a. in der
  Druckindustrie
  Elektronikfertigung
  Automotiveproduktion

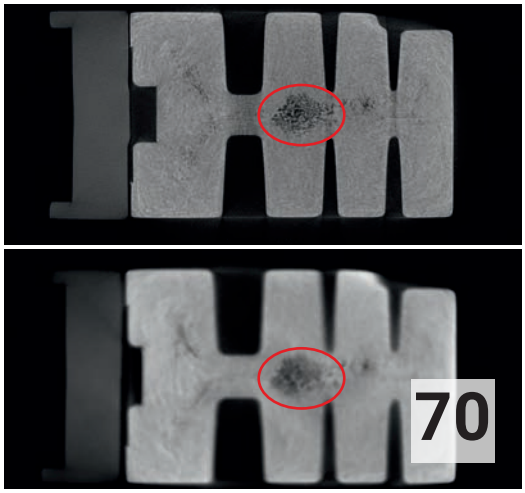
RAUSCHER

Telefon 0 81 42/4 48 41-0 · Fax 0 81 42/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de









Bilder: S. 8 Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH; S.14 Zebra Technologies Corp.; S. 23 Hikrobot Technology Co., Ltd.; S. 32 ©Peteri/www.shutterstock.com / Edmund Optics GmbH; S. 44 Konica Minolta Sensing Europe B.V.; S. 50 Opto GmbH; S. 59 Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG; S. 70 Yxlon International GmbH; S. 72 Visometry GmbH

INHALT 2.22

AKTUELL

News	06
TITELSTORY: Bewertung von Aluminiumgussteilen mit 2D-Röntgenanlage	08
Rückblick auf vier Jahrzehnte Bildverarbeitung – Interview Horst Horvath, Octum	12
Zebra acquires Matrox Imaging – Interview D.Montanari	14
Messevorschau Control 2022	16
Messevorschau Laser - World of Photonics 2022	18
EMVA: Vision-Branche trifft sich Mitte Mai in Brüssel	19
Index / Impressum	81
Startup of the Month: CropVue Technologies	82

KAMERAS & KOMPONENTEN

Neuheiten Kameras & Komponenten	20
8K Screen Inspection with one single 604MP Camera	23
Panel Disussion: What will the camera of the future looks like?	24
Stacked CMOS Sensor with 2-Layer Transistor Pixel	28
A Single API for GigE Vision, CXP and CL Cameras	30

Schwerpunkt OBJEKTIVE

Temperatureinfluss auf die Abbildungsleistung von Objektiven	32
Better Image Quality with a Machine Vision Filter Kit	35
MARKTÜBERSICHT: Telezentrische Objektive	36

EMBEDDED VISION & KI

Expertenrunde: Machine Vision 2025 - At the Edge or in the Cloud?	38
Neue MIPI CSI-2-Kamera-Spezifikation	41
Neuheiten Embedded Vision & KI	42

SYSTEME & LÖSUNGEN

Display-Validierung mit kalibrierter Leuchtdichtekamera	44
Extrem schnelle varifokale Linse mit 3D-Funktionen	46
Highspeed-Mikroskopie für schnelle Qualitätskontrolle	48
Oberflächenreflexionen zur standardisierten Qualitätsbeurteilung	50
Bildkorrelation in Elektronenstrahl-Vakuumkammer	52
Neuheiten Systeme & Lösungen	55

Schwerpunkt FERTIGUNGSNAHE MESSTECHNIK

Leistungsstarkes 3D-Gesamtpaket für alle 3D-Sensoren	60
Vergleich berührende vs. kontaktfreie Schichtdickenmesssysteme	63
Highspeed-3D-Profilsensoren mit 45.000 Profilen/sec	66
Mobile Spindelüberwachung per Lasermesssystem	68
225kV Röhre für hochauflösende Röntgenergebnisse	70

Schwerpunkt CAQ (COMPUTER AIDED QUALITY)

QS mit Augmented Reality und Digitalem Zwilling	72
Integriertes Managementsystem für Pumpen	74
Konstruktionsdaten auf Qualität prüfen	76
Einstieg ins vernetzte Qualitätswesen	78

- Anzeige -

inVISION NEWS

Rekordergebnisse für Cognex

Cognex hat im Jahr 2021 Rekorde bei Jahresumsatz und Nettogewinn erzielt. Das Unternehmen meldete für 2021 einen Rekordumsatz von 1,037Mrd.$, was einem Anstieg von 28% gegenüber 2020 entspricht. Die Logistikmärkte wuchsen im Vergleich zum Vorjahr um rund 65% und wurden 2021 erstmals zum größten Endmarkt des Unternehmens. Cognex stellte auch einen Rekord für den Umsatz im vierten Quartal 2021 auf.

Bild: Cognex Germany Inc.

www.cognex.com

- Anzeige -

Quality Control
Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

Über 2.500 Anmeldungen für TechTalks

Bild: ©auremar/stock.adobe.com

Mittlerweile haben die inVISION TechTalks 2022 Webinare über 2.500 Registrierungen. Bis Anfang Juni finden noch weitere Webinare statt. Themen sind dann Highspeed Vision (8.6.), Robot Vision (8.6.), Deep Learning (9.6.) und Bin Picking (9.6.). Kostenfreie Anmeldung für die Webinare unter...

www.invision-news.com/techtalks

Aus GOM wird Carl Zeiss GOM Metrology

Bild: Carl Zeiss GOM Metrology GmbH

Seit 2019 ist die GOM GmbH ein Teil der Zeiss Gruppe. Um die Zugehörigkeit deutlicher sichtbar zu machen, firmiert GOM seit Ende Februar als Teil der Zeiss Industrial Quality Solutions unter dem Namen Carl Zeiss GOM Metrology.

www.gom.com

Datalogic kauft Pekat Vision

Datalogic hat das gesamte Aktienkapital von Pekat erworben. Pekat mit Sitz in Brünn (Tschechische Republik) ist ein von Petr Smid gegründetes Startup-Unternehmen, das proprietäre Algorithmen entwickelt hat, die maschinelles Lernen und Deep Learning für die Automatisierung von Prozessen nutzen. Der Wert der Transaktion beläuft sich auf 16Mio€ für das gesamte Aktienkapital.

DATALOGIC
EMPOWER YOUR VISION
PEKAT VISION
BRAIN BEHIND THE EYE

Bild: Datalogic S.r.l. / Pekat S.r.o.

www.datalogic.com

Kostenfreie Tickets für die CONTROL 2022

Falls Sie noch auf der Suche nach einer kostenfreien Eintrittskarte für die CONTROL Messe (3.-6. Mai 2022) sind, lädt die P.E.Schall und die inVISION Sie gerne nach Stuttgart ein. Unter dem folgenden Link können Sie sich vorab für eine kostenfreie Eintrittskarte registrieren und anschließend ausdrucken.

tedo.link/SYyUA1

IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

www.invision-news.de/news

Bild: ©REDPIXEL/stock.adobe.com / TeDo Verlag GmbH

MESSE
MÜNCHEN

26.–29. APRIL 2022 | MESSE MÜNCHEN

25. Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik

world-of-photonics.com

World of LASER PHOTONICS

Control
Halle 4
Stand 4301

Bild 1 | Bei der VMG Dambauer entstehen Aluminiumgussteile wie Hinterradschwingen für Motorräder. Bis zu 100.000 Fahrwerkskomponenten produziert die Gießerei jedes Jahr. Diese werden mit einer 2D-Röntgenanlage von Zeiss überprüft.

Treffgenaue Teilebewertung

Titelstory: Bewertung von Aluminiumgussteilen mit Röntgenanlage

Autor: Dr. Matthias Ernst, Technology Editor, Weltethos-Ambassador | Bilder: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Bis zu 400.000 Fahrwerkskomponenten für Motorräder entstehen bei der VMG Dambauer im österreichischen Vöcklabruck jedes Jahr. Jedes einzelne Teil muss dabei rigorosen Qualitätsanforderungen entsprechen. Um Gut- und Schlechtteile so genau und effizient wie möglich identifizieren zu können, setzt das Unternehmen auf die 2D-Röntgenanlage Zeiss Bosello Max.

Die Qualitätsanforderungen an Komponenten im Automotivebereich sind enorm hoch, und das zurecht. Es gibt kaum ein besseres Beispiel dafür als Fahrwerksteile für Motorräder wie Hinterradschwingen und Radnaben. Ob beim Beschleunigen oder Fahren durch die Kurve – diese Teile sind über den gesamten Produktlebenszyklus ständig hohen Kräften ausgesetzt. Ein Materialversagen auf Grund unentdeckter Defekte hätte mit hoher Wahrscheinlichkeit drastische Konsequenzen für Mensch und Maschine. Endkunden verlassen sich daher darauf, dass die

» Wir schätzen die Zeiss Bosello Max Anlage, weil sie uns im Vergleich zu anderen Röntgenanlagen eine höhere Bildqualität und -auflösung bietet. Dadurch wird der Prozess um bis zu 10% schneller. «

Dr. Georg Dambauer, VMG Dambauer

Hersteller ihrer Wahl alles in ihrer Macht Stehende tun, um nur einwandfreie Komponenten ins fertige Produkt einfließen zu lassen. Um das Vertrauen ihrer Kunden nicht zu enttäuschen, fordern Hersteller ihrerseits von ihren Zulieferern höchste Standards bei der Qualitätssicherung, ohne Wenn und Aber.

Das weiß auch die oberösterreichische Vöcklabrucker Metallgießerei Dambauer GmbH, die neben Anlagenbauern und Anbietern für Verkehrstechnik hauptsächlich große Motorradhersteller in Deutschland und Österreich mit Aluminiumgussteilen beliefert. Bis zu 400.000 Fahrwerkskomponenten produziert das mittelständische Familienunternehmen mit 170 Mitarbeitenden pro Jahr. Und die Tendenz geht nach oben, schließlich erfreut sich das Motorrad ungebrochen steigender Beliebtheit. DI Dr. Georg Dambauer führt den Betrieb in dritter Generation, den sein Großvater Alois Dambauer 1955 zusammen mit seiner Frau Margarete gründete. So ein Erbe verpflichtet: „Ich schulde es meiner Familie, meinen Mitarbeitern und unseren Kunden, dass wir stets die bestmögliche Qualität liefern", sagt Georg Dambauer. „Darum ist es uns wichtig, bei der Fertigung und Qualitätssicherung immer auf dem aktuellen Stand der Technik zu sein." Um sicherzustellen, dass nur einwandfreie Teile ausliefert werden, setzt die VMG Dambauer daher auf die 2D-Röntgenanlage Zeiss Bosello Max. Inmitten der Fertigung ermöglicht sie es den Mitarbeitern, schnell und treffsicher Entscheidungen darüber zu treffen, ob ein Gussteil den hohen Anforderungen des Kunden entspricht.

Prozess wird um 10% schneller

Nach Anlieferung der Aluminiumbarren werden diese geschmolzen, gereinigt und veredelt, bevor Stahlformen dem geschmolzenen Leichtmetall in unterschiedlichen Prozessen seine Rohform geben. Dann folgt die mechanische Bearbeitung – eine Bandsäge entfernt den Anschnitt, gegebenenfalls wird der bei komplexeren Innengeometrien eingesetzte Sandkern entfernt. Doch egal, wie hochwertig der angelieferte Rohstoff ist und wie ausgeklügelt der Guss- und Bearbeitungsprozess ist, Defekte wie Poren, Lunker und Fremdeinschlüsse lassen sich nie zu 100% vermeiden. Um diese sofort zu erkennen, steht in der Fertigungshalle der VMG Dambauer eine Zeiss Bosello Max 2D-Röntgenanlage, um direkt eine Einsicht ins Innere der produzierten Teile zu geben.

„Wir haben eine 100-Prozent-Prüfpflicht für unsere Motorradkomponenten", erklärt Georg Dambauer, „das ist von unserem Kunden so vorgegeben." Die Fertigungsmitarbeiter werten daher alle gefertigten Teile selbstständig in dem Röntgengerät aus. Je nach Komplexität des Bauteils werden dabei zwischen fünf und 15 Aufnahmen gemacht. Ein Vorgang, der auch für geübte Hände mehrere Minuten beansprucht. Umso wichtiger ist es angesichts der angepeilten Stückzahlen, so viel Zeit für die Prüfung wie möglich zu sparen, ohne an Gewissheit zu verlieren. „Deshalb schätzen wir die Zeiss Bosello Max Anlage, weil sie uns im Vergleich zu anderen Röntgenanlagen eine höhere Bildqualität und -auflösung bietet", berichtet Georg Dambauer. „Man sieht einfach ein bisschen mehr, was unseren Mit-

Bild 2 | Die Röntgentechnologie offenbart zuverlässig Defekte wie Poren, Lunker und Fremdeinschlüsse.

arbeitern die Entscheidung, ob ein Teil in Ordnung oder Ausschuss ist, deutlich erleichtert. Dadurch wird der Prozess um bis zu 10% schneller." Dabei hilft auch die benutzerfreundliche Bedienung: „Sowohl das erstmalige Programmieren als auch der Testvorgang laufen sehr intuitiv, unsere Mitarbeiter sind damit sehr zufrieden", so Dambauer.

Automatisierte Fehlererkennung

Die Entscheidung für Zeiss fiel zunächst aus recht pragmatischen Gründen. „Wir hatten kurzfristig Bedarf für eine weitere Röntgenanlage in unserer Fertigung und waren auf eine schnelle Lieferung angewiesen", erzählt Georg Dambauer. „Zeiss und Bosello waren hier sehr entgegenkommend und konnten uns innerhalb weniger Wochen ein Gerät zur Verfügung stellen." Auf den italienischen Anbieter Bosello mit seinen hochwertigen 2D-Röntgenanlagen hatte Dambauer schon länger einen Blick geworfen. „Mit der Übernahme von Zeiss wurde die Entscheidung für Bosello noch einfacher, weil wir jetzt auch deutschsprachigen Support bekommen. Und das kundenfreundliche Engagement, unseren Wunsch nach schneller Lieferung zu erfüllen, hat sein Übriges getan."

Doch auch darüber hinaus ist Georg Dambauer froh über seine Entscheidung für Zeiss Bosello Max: „Wir haben damit in die neueste 2D-Röntgentechnologie investiert und bieten unseren Kunden somit einfach noch ein kleines Stück mehr Gewissheit bei höherer Produktivität." Dazu kommt, dass mit steigenden Stückzahlen auch die automatisierte Qualitätssicherung für das Unternehmen zunehmend zu einer attraktiven effizienzsteigernden Option wird. Dafür sind jetzt die Voraussetzungen geschaffen, denn Zeiss Bosello Max bietet die Option, den Entscheidungsvorgang bei der Prüfung von Bauteilen mit der Fehlererkennungssoftware Zeiss Bosello Faris ADR zu automatisieren. Angesichts der steigenden Komplexität der produzierten Teile als auch der zunehmend strengeren Anforderungen ist für den Geschäftsführer aber langfristig auch die Investition in einen Computertomographen für die Qualitätssicherung denkbar. „Da ist es für uns gut zu wissen, dass wir mit Zeiss einen starken, kompetenten Partner haben, mit dem wir unsere Technologie weiterentwickeln können und werden." ■

Bild 3 | Eine Zeiss Bosello Max 2D-Röntgenanlage in der Fertigung gibt den Mitarbeitern schnell Aufschluss über die Qualität der Gussteile.

www.zeiss.de/messtechnik

2D-Röntgenprüfung in der Produktion

Die robusten 2D-Röntgengeräte Zeiss Bosello Max sind speziell für Produktionsumgebungen entwickelt. Sie gewährleisten eine zuverlässige, zerstörungsfreie Röntgenprüfung direkt in und an der Linie. Die Systeme ermöglichen programmierbare Röntgenprüfzyklen für Werkstücke unterschiedlicher Art und Größe. Eine CT-Option für die Geräte ist verfügbar. Um individuelle Lösungen für die jeweilige Applikation zu ermöglichen, stehen viele Optionen in Bezug auf Röntgenspannung (160 bis 450kV) und Gehäusegröße (Prüfbereiche von 700x1.200mm bis zu 1.000x1.500mm; Durchmesser x Höhe) zur Verfügung.

Mitten im Markt

Messe Stuttgart

BE VISIONARY

Save the Date:
04. – 06. Oktober 2022!

Messe Stuttgart
www.vision-messe.de

Jetzt QR-Code scannen
und Termin (iCal) direkt
im Kalender speichern.

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

(Fast) Von Anfang an dabei

Rückblick auf vier Jahrzehnte Vision – Interview Horst Horvath

Seit fast 40 Jahren begleitet Horst Horvath, Leiter Vertrieb und Marketing bei Octum, die industrielle Bildverarbeitung bei verschiedenen Vision-Firmen. Ende März ist er in den Ruhestand gegangen. Vorher hat er aber noch für inVISION, die Entwicklung der Branche Revue passieren lassen.

inVISION Herr Horvath, wann haben Sie persönlich erstmals mit dem Thema industrielle Bildverarbeitung zu tun gehabt?

Horst Horvath: Das war im Januar 1984 und ich kam zu dem Thema „wie die Jungfrau zum Kind". Ich sollte meinen Job in der Prozessleittechnik bei Siemens in Karlsruhe antreten und wurde gefragt ob ich auch industrielle Bildverarbeitung machen würde. Meine Frage was das denn sei, konnte erst in der Fachabteilung beantwortet werden. Das Thema war für mich so neu und spannend das ich sofort zugesagt habe. Es blieb die letzten 38 Jahre spannend, ich bin also am Thema haften geblieben.

inVISION Was waren Ihre damaligen Eindrücke von der 'neuen' Technologie? Wie sehen Sie das heute?

Horvath: Die Möglichkeit aus Bildern automatisiert Informationen zu gewinnen, Entscheidungen zu treffen und damit die Prozesse zu verbessern, war faszinierend. Die Lauflängenkodierung war damals das Echtzeit-Datenreduktionsmodul der Stunde und auch nötig, um mit 4 bis 8kB Speicher für die Auswertung und Bedienerführung zurecht zu kommen. Programmiert wurde in Assembler und jede Applikation war ein Unikat. Die wirklich lösbaren Aufgabenstellungen waren überschaubar. Für die Kunden war das meistens eine black box ohne tieferen Zugang. Heute haben wir technologisch eine sehr große Entwicklung hinter uns, die in allen Bereichen (Kamera, Beleuchtung, Hardware und Software, Benutzerführung, Prozess Integration) die Möglichkeiten eröffnet, die in den Anfängen überhaupt nicht denkbar waren. Das Einzige, was sich nicht gravierend verändert hat, ist die Physik. Diese gilt nach wie vor und sorgt dafür, dass immer noch nicht alles umsetzbar ist, was Kunden und Anbieter sich so wünschen.

inVISION Nach ersten Erfolgen, kam es auch bei der Bildverarbeitung zu dem berühmten 'Tal der Tränen'. Viele der hohen Erwartungen konnten seinerzeit nicht erfüllt werden. Warum ist Vision dennoch eine Erfolgsgeschichte geworden?

Horvath: Weil Vision Nutzen stiftet und Kundenprobleme löst, die mit keiner anderen Technologie wirtschaftlicher lösbar sind. Bei den automatisierten Fertigungsanlagen mit hohen Taktraten, den Dokumentationsanforderungen zur jederzeitigen Nachvollziehbarkeit der Prozesse, der Forderung nach konstanter objektiv geprüfter Qualität, ist Vision einfach eine zu gute Lösung, um nicht erfolgreich zu werden. Ebenso haben die Anbieter aus den Fehlern der Anfangszeit gelernt und sich auf Branchen oder Anwendungen fokussiert, um damit wirtschaftliche Lösungen anbieten zu können. Nicht zuletzt hat auch das Erscheinen der intelligenten Kameras und Vision-Sensoren zum Erfolg der Bildverarbeitung beigetragen.

inVISION Wie unterscheidet sich die damalige Vision-Szene von der heutigen?

Horvath: Die damalige Vision-Szene war überschaubar und dominiert von kleinen mittelständischen Unternehmen sowie kleinen Bildverarbeitungsabteilungen weniger Konzerne. Die Produktanbieter waren schon früher international aufgestellt und haben damit von den Skaleneffekten profitiert. Die Lösungsanbieter haben erst viel später diesen Pfad beschritten und auch nur wenige davon. Die Entwicklung vom 'wir machen alles'-Anbieter zum Spezialisten für x oder y und die damit verbundene Standardisierung, war entscheidend für den Erfolg der heutigen Player. Die Anwender hatten früher weniger Auswahlmöglichkeiten in einem überschaubaren Anbieterumfeld, es war also leichter den richtigen Anbieter zu finden. Im Gegenteil dazu sind die Selektionsprozesse heute recht aufwendig und zeitraubend bei der Vielzahl der Anbieter. Viele Anwender haben inzwischen eigene BV-Experten die den gesamten Prozess steuern. Das Wissen und die Erfahrung mit dieser Technologie ist mittlerweile auch auf Anwender-

> „Die Lauflängenkodierung war damals das Echtzeit Datenreduktionsmodul der Stunde und auch nötig, um mit 4 bis 8kB Speicher für die Auswertung und Bedienerführung zurecht zu kommen.
>
> Horst Horvath, Octum GmbH

seite häufiger vorhanden. Es findet somit ein Treffen auf Augenhöhe statt.

inVISION Ist es für Gründer von Vision-Unternehmen heute leichter als zu Beginn Ihrer Laufbahn?
Horvath: Ich denke, dass es früher einfacher war als heute, das ist sicher eine subjektive Einschätzung. Damals wie heute war die strategische Ausrichtung entscheidend, also der richtige Fokus (welchen Markt möchte ich wie bedienen), die gesicherte Finanzierung des Vorhabens, realistische Erwartungen zum angestrebten Wachstum, das Durchhaltevermögen bei auftretenden Problemen und die Kundenbindung, um nur einige Faktoren zu nennen. Heute kommen noch Punkte wie ausufernde Regularien auf allen Ebenen, Web Marketing, insbesondere auch Social Media ist ein Muss, stärkerer globaler Wettbewerb, Fachkräftemangel usw. hinzu, mit denen man als Unternehmer konfrontiert ist. Disruptive Ansätze haben aber auch heute noch gute Chancen schnell Marktanteile zu erobern.

inVISION Was sind für Sie die wesentlichen Faktoren für ein erfolgreiches Vision-Unternehmen?
Horvath: Ein erfolgreiches Vision-Unternehmen hat eine gut überlegte und mehrfach geprüfte Geschäftsstrategie, kennt seinen Markt, die Kunden Anforderungen und hat die Fähigkeit diese Anforderungen technologisch und wirtschaftlich zu bedienen. Es hat den richtigen Marktzugang für sein Kundensegment, die nötigen Ressourcen personell wie finanziell und ist in der Lage effiziente Prozesse im Unternehmen zu etablieren, um schnell und wirtschaftlich auf wechselnde Anforderungen reagieren zu können. Die Prozesse sind so organisiert, dass der Kunde und die Kundenbeziehung im Mittelpunkt stehen. Ein bisschen Glück bei wegweisenden Entscheidungen hat dabei noch keinem Unternehmen geschadet.

inVISION Was sind die wesentlichen Faktoren für ein erfolgreiches Vision-System?
Horvath: Davon ausgehend, dass die Vision-Systeme für die jeweilige Anwendung richtig ausgelegt sind und technologisch die Anforderungen voll erfüllen, bleibt die einfache und klare Bedienung als wichtiger Punkt übrig. Also Usability, Usability, Usability.

inVISION Was halten Sie von Plug&Play-Ansätzen für Vision-Systeme? Wird das jemals funktionieren?
Horvath: Für extrem eingeschränkte bekannte Randbedingungen kann das gehen. Für allgemeine Anwendungen sehe ich das trotz KI noch nicht. Im Rückblick auf fast 40 Jahre Bildverarbeitung, würde ich jedoch niemals nie sagen.

inVISION Was war Ihr persönliches Vision Highlight in all den Jahren?
Horvath: Das ist jetzt die schwierigste Frage, ein einziges Highlight kann ich da einfach nicht anführen. Technologisch fand ich die weltweit erste intelligente Profibus Kamera zu meiner Siemens Zeit als Highlight, ebenso wie die 3D-Oberflächeninspektion mit selbst entwickeltem telezentrischen 3D-Sensor bei Octum, um nur zwei zu nennen. Natürlich waren auch Großaufträge im Bereich Automotive oder Pharma prickelnd, das kann sicher jeder im Vertrieb gut nachvollziehen. Spannend war der Einblick in die unterschiedlichsten Herstellungsprozesse in allen Branchen angefangen von z.B. Wurst, Kekse, Schokolade, Spritzen, Pflaster bis hin zu PKW, LKW und Flugzeuge. Das Geschäft international aufbauen zu können, andere Mentalitäten und Kulturen live kennenzulernen war für mich persönlich auch sehr wertvoll.

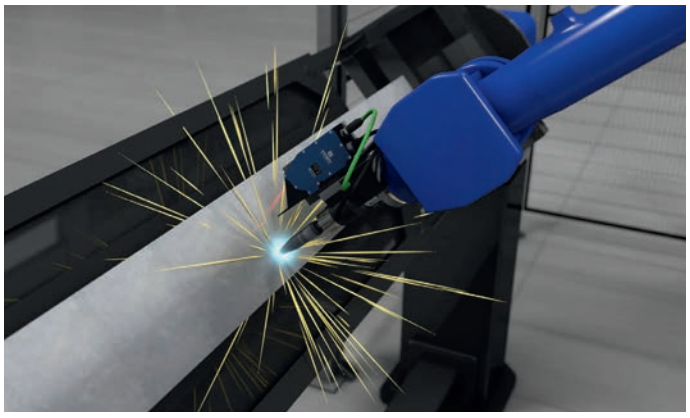
inVISION Haben Sie schon Pläne, wie Sie Ihren Ruhestand verbringen werden?
Horvath: Zuerst mal warten vier Enkelkinder und die Renovierung eines Ferienhauses auf mich. Einige Reiseziele, für die bisher nie genügend Zeit war, stehen auch noch auf dem Plan. Genauso wie das Lernen einer schwierigen Sprache, um auch noch eine geistige Herausforderung zu haben. Die Bildverarbeitung muss zuerst mal zurückstecken, würde mich aber wundern, wenn das für immer so bleiben sollte. ■

www.octum.de

Anzeige

wenglor
the innovative family

2D-/3D-Profilsensoren
Automatisierte Schweißnahtführung in Roboterzellen



weCat3D MLZL
- All-in-one-Lösung: Sensor, Software & Schnittstellen aus einer Hand
- Kompaktes Gehäusedesign speziell für Schweißanwendungen
- Hohe Profilqualität für hohe Prozesssicherheit
- Integrierte Kühlung und Spülung

Jetzt informieren! www.wenglor.com/Schweißnahtführung

Digital Decisioning

Zebra Technologies will Acquire Matrox Imaging – Interview

Images: Zebra Technologies

Zebra Technologies intends to acquire Matrox Imaging for USD 875 million. The acquisition is expected to close in 2022. inVISION asked Donato Montanari, Vice President and General Manager for Machine Vision at Zebra, what the acquisition is all about and what advantages it will bring.

inVISION After Adaptive Vision, you have now announced your intent to acquire Matrox Imaging. What are the reasons for this acquisition?

Donato Montanari: It's driven by what our customers want and need from us to support their business and front-line workers. Namely, advancing digital decisioning capabilities through visibility and automation. I'd echo Zebra's CEO Anders Gustafsson, who notes that customers are increasingly deploying automated solutions to augment their front-line workers, enabling them to focus on more complex, higher value workflows, and machine vision is a key technology to help them get there. The intent to acquire Matrox Imaging will enable us to meet the evolving needs of our customers, wherever they are on their automation journey – from capturing and analysing data to facilitate decision-making to deploying physical automation solutions – to accelerate the production and movement of goods and materials.

> **Zebra will continue its strategic investments in the areas that will add the most value for our customers.**
>
> **Donato Montanari, Zebra Technologies**

inVISION With the acquisition of Matrox Imaging, Zebra has massively expanded new machine vision hardware and software businesses at the same time. What does Zebra Technologies' new machine vision portfolio looks like now?

Montanari: It all comes back to having a portfolio that meets the needs of our customers to address their business challenges and opportunities and advancing their digital decisioning capabilities through visibility and automation. Our portfolio of machine vision solutions including those added through our recent acquisition of Adaptive Vision plus Zebra Aurora software and services are offered to customers to help them thrive in the on-demand economy that is constrained by both labour shortages and limited supply of upstream goods and materials. Acquiring Matrox Imaging will further expand Zebra's offerings, by adding interoperable software, SDKs, high performance smart came-

ras, vision controllers, I/O cards and frame grabbers that are used to inspect, assess and record data from industrial vision systems used in factory automation, electronics, healthcare, semiconductors and more. Operations leaders within the automotive, pharmaceutical, electronics and food & beverage industries stand to gain the most from this exciting new combination. According to Zebra's recent pharamceutical supply chain vision study, 96% of decision-makers agree supply chain visibility provides a clear competitive advantage.

VISION ***Are there more acquisitions on the agenda? I still see gaps in the camera area.***
Zebra will continue its strategic investments in the areas that will add the most value for our customers. If further acquisitions are made, we'll be sure to inform our customers and the market.

VISION ***Matrox Imaging's MIL software has a strong presence, especially in America. Will MIL have a stronger presence in Europe as a result of the acquisition?***
Montanari: Yes indeed, once the acquisition is complete. Zebra's customer base is global, including across Europe, and our acquisitions are made to benefit all our customers, wherever they are. For example, autonomous mobile robots from our US Fetch Robotics acquisition are in high demand across Europe. The machine vision expertise of Adaptive Vision, founded and based in Poland, is making a global impact. Another US software acquisition, Reflexis, is used by customers across Europe. We'll bring the full range of machine vision capabilities, including Matrox Imaging, to Europe and the rest of our global markets.

VISION ***What are your plans for the Matrox Imaging distributors worldwide?***
Montanari: Once the deal is closed, we will solidify our plans with Matrox Imaging distributors. Our distributors are incredibly important to us, which is why we keep investing to give our +10,000 partners across 100 countries with the portfolio and service they and end-users need. Our award-winning PartnerConnect Program is a flexible program that's focused on our partners' business model whether they're reselling, distributing, influencing, integrating or developing software solutions. I'm happy to be able to say that our PartnerConnect program features a new specialised track for industrial automation distributors and systems integrators with existing fixed industrial scanning and/or vision automation expertise to help provide customers with the best possible experience.

VISION ***Would you disagree if I said that Zebra Technologies has become one of the new key players in the machine vision industry with the acquisition of Matrox Imaging?***
Montanari: Zebra serves 94% of the Fortune 100. We're already the market leader in several areas, including Android-based enterprise grade mobile computing, and indoor location services (RFID), with Gartner recognising us as such three years in a row. It puts us in a strong position to become 'a key player' among the global leaders in machine vision. Matrox Imaging will play a crucial role and make unique contributions on this journey. Our machine vision cameras and fixed industrial scanners, Zebra Aurora software, and Adaptive Vision acquisition are already playing an important role in helping build our portfolio for customers and in turn our leader profile in this space, and we're delighted that Matrox Imaging will be part of this drive to be the best. ■

www.zebra.com

Das Interview führte

Dr.-Ing. Peter Ebert,
Redakteur

OPTIK IST UNSERE **ZUKUNFT**

NEU TECHSPEC®

Athermische Bildverarbeitungsobjektive

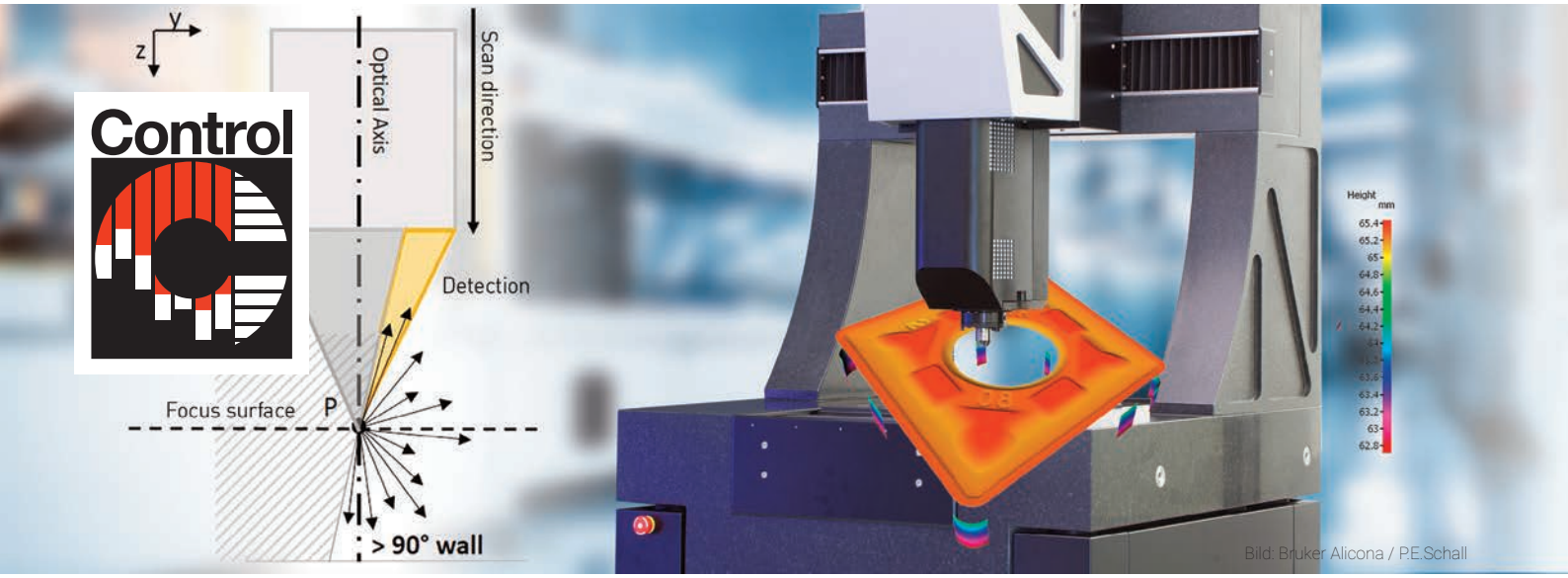
- Hohe Auflösung über einen breiten Temperaturbereich
- Optothermische Stabilität durch passive Athermalisierung
- Robust gegen Stöße & Vibrationen
- Große Sensorabdeckung bis zu 1,1"

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de/imaging

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

Edmund 80 YEARS OF OPTICS



Bereits zum 16. Mal findet auf der Control Messe die Sonderschau ´Berührungslose Messetechnik´ statt, welche der Fraunhofer Geschäftsbereich Vision organisiert.

Next level Quality

Anfang Mai QS-Neuheiten auf der Control entdecken

Vom 03. bis 06. Mai findet in Stuttgart die 34. Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung – statt. Im Fokus stehen auch dieses Mal Neuheiten aus den Bereichen Mess-/Prüftechnik, Bildverarbeitung und QS-Systemen.

„Die hohe Nachfrage nach persönlicher Messeteilnahme ist seitens der QS-Branche seit Monaten ungebrochen", so Projektleiter Fabian Krüger vom Messeveranstalter P. E. Schall. Die Control liefert erneut in sechs Messehallen eine kompakte Übersicht über QS-Lösungen, was es in dieser konzentrierten Form auf keiner anderen Messe gibt. Auf dem Aussteller-Forum bietet die Messe die Möglichkeit, sich weiter über das Produkt- und Leistungs-Portfolio sowie die Technologie-Kompetenz einzelner Unternehmen zu informieren. Darüber hinaus stellen verschiedene Forschungs-Institutionen in Theorie und live ihre Projekte vor. Auf der Sonderschau ´Berührungslose Messtechnik´ des Fraunhofer Geschäftsbereich Vision zeigen verschiedene Fraunhofer Institute sowie Firmen und Forschungsinstitute (u.a. AIT, Bruker Alicona, Infratec, Lucid Vision, OPT, viscom, visometry, Zeiss…) in Halle 6 (Stand 6401) zum 16. Mal Entwicklungen und Technologien zu den Themen optische Mess- und Prüfsysteme, Komponenten wie Sensoren, Kameras oder Kamerasysteme, sowie neue Software zur Bildverarbeitung und vieles mehr. Daneben wird auch erneut das Fraunhofer IPA Eventforum veranstaltet. Ein persönlicher Tipp zum Abschluss: wenn Sie den ganz großen Messetrubel vermeiden wollen, nutzen Sie den ersten oder letzten Messetag für Ihren Besuch. Dort sind meist etwas weniger Besucher unterwegs, als an den anderen beiden Tagen. ■

www.control-messe.de

Kostenfreie Tickets für die Control 2022

Falls Sie noch auf der Suche nach einer kostenfreien Eintrittskarte für die Control sind, lädt die P.E.Schall und die inVISION Sie gerne nach Stuttgart ein. Unter dem folgenden Link oder QR-Code, können Sie sich vorab für eine kostenfreie Eintrittskarte registrieren und anschließend ausdrucken.

tedo.link/SYyUA1

emva
european machine vision association

EMVA Business Conference 2022

20th European Machine Vision Business Conference
May 12th – 14th, 2022
Brussels, Belgium

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

www.business-conference-emva.org
www.emva.org

GOLDEN SPONSOR
Xenics
Infrared Solutions

PLATINUM SPONSOR
VISION

Bild: Messe München GmbH

Imaging & Laser

Laser – World of Photonics 2022 – Premiere der World of Quantum

Vom 26. bis 29. April wird München wieder für einige Tage das Zentrum der internationalen Photonik-Branche. Dann öffnet die Laser World of Photonics auf dem Münchner Messegelände ihre Tore.

Die Messe ist auch dieses Jahr international breit aufgestellt. Knapp die Hälfte der über 900 Aussteller, die wie beim letzten Mal fünf Messehallen füllen werden, stammen aus dem Ausland. Schwerpunktthemen der Messe sind erneut Lasersysteme für die industrielle Fertigung (Hallen A5/A6), Laser und Optoelektronik (Hallen B5/C5), Optik (Halle B6), Sensorik, Mess-/Prüftechnik, Imaging und optische Messsysteme (Halle A6) sowie Fertigungstechniken für Optiken (Halle B6). Anfang April zeigte das Ausstellerverzeichnis der Messe zu den Themen Sensorik, Mess- und Prüftechnik knapp 90 Aussteller, beim Thema Optik werden knapp 150 Firmen gelistet, bei optischer Messysteme 40 Firmen und Imaging mit 60 Ausstellern. Also viele potentiell interessante Firmen für die inVISION Leser, die auf dem Münchener Messegelände anzutreffen sind. Vier Vortragsforen bieten zudem ein anwendungsorientiertes Programm zu den aktuellen Einsatzgebieten von Laser und Photonik. In Halle C5 findet das Forum Lasers and Optics statt, das Forum Biophotonics, Medical Applications, Optical Metrology and Imaging ist in Halle B5 zu finden. In Halle A5 ist die Sonderschau 'Photons in Production' in Kooperation mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) der TU München, dem Bayerischen Laserzentrum Erlangen (blz) und dem Lehrstuhl für Photonische Technologien der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg zu finden. Dort geben Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft einen Einblick in aktuelle Trends und Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Lasermaterialbearbeitung.

Zudem feiert mit der World of Quantum eine neue Plattform für das Thema Quantentechnologie Premiere. Die Messe München zeigt in Halle C6 die Einsatzpotentiale der Technologie u.a. in den Bereichen Computing und Kryptografie, Sensorik und Imaging, Kommunikation und Medizin. Der World Photonics Congress findet erst 2023 wieder statt, begleitend zur Laser World of Photonics 2023, die dann wieder im Juni veranstaltet wird. ■

www.world-of-photonics.com

Vision-Networking

Die Bildverarbeitungs-Branche trifft sich Mitte Mai in Brüssel

Autor: Thomas Lübkemeier, General Manager, EMVA | Bild: TeDo Verlag GmbH

Auf der EMVA Business Conference (12.-14. Mai, Brüssel) treffen sich Bildverarbeitungsfirmen und technische Experten der Visionbranche aus Europa und der ganzen Welt, um die Trends und Herausforderungen der Branche zu diskutieren.

Nach zwei Jahren physischer Abstinenz versammelt die 20. EMVA Business Conference vom 12. bis 14. Mai in Brüssel endlich wieder die Bildverarbeitungs-Community persönlich und vor Ort.

Die Konferenzteilnehmer erwartet dabei die allseits geschätzte Balance zwischen hochkarätigen Vorträgen im Programmteil und reichlich Raum und Gelegenheit für Networking. Letzteres erscheint gerade in Zeiten, in denen persönliche Begegnungsmöglichkeiten nicht mehr selbstverständlich sind, umso attraktiver. Im Vortragsprogramm könnte der Titel der Eröffnungs-Keynote "The Changing Face of Geopolitics in the 2020's" in dieser neuen Phase der europäischen und weltweiten Geschichte nicht aktueller sein. Der technische Teil der Konferenz wirft einen Blick auf die Zukunft von Vision AI und Machine Learning. Darüber hinaus steht die Entwicklung von Bildsensoren in mehreren Programmpunkten im Mittelpunkt, so etwa in der Podiumsdiskussion über den aktuellen Stand bei nicht sichtbaren Bildsensoren. Cybersecurity und Cybercrime stehen in einem Konferenzvortrag sowie in der abschließenden Keynote des Crime- & Intelligence Analysten und Wirtschaftspsychologen Mark T. Hofmann im Mittelpunkt.

Neue EMVA-Mitglieder

Seit Ende Januar haben sich weitere Unternehmen der EMVA als Mitglieder angeschlossen:

- Theia Technologies ist ein in den USA ansässigen Anbieter einer Palette von Megapixel-Objektiven, darunter Ultraweitwinkelobjektive, Objektive mit mittlerem Brennweitenbereich, Teleobjektive, motorisierte Objektive, Fischaugenobjektive und Objektive für die industrielle Bildverarbeitung.
- Pixilm mit Sitz in Tallinn, Estland, konzentriert sich auf die Entwicklung und Produktion maßgeschneiderter Bildverarbeitungssysteme und bietet dafür eine umfangreiche Beratung und eine Produktauswahl mit Multisensor- und Multikamerasystemen mit Multi-Gigabit-Schnittstellen.
- John Bean Technologies Corporation (JBT) mit Hauptsitz in Chicago, ist ein weltweit führender Anbieter von Technologielösungen für hochwertige Segmente der Lebensmittelverarbeitungs- und Luftfahrtindustrie. ■

www.emva.org

KAMERAS & KOMPONENTEN

3D-flexible Spanngelenke

Das Gelenksystemeprogramm von dk Fixiersysteme beinhaltet auch fünf separate Programme an flexiblen 3D-Spanngelenke für die genaue Positionierung von Bildverarbeitungskomponenten. Neben der StrongLine, für einfache Anwendungen wie die Positionierung der Beleuchtung, stehen die VarioLine (höhere Stabilität für anspruchsvolle Halteaufgaben), TurnStopLine (hält nach manuell werkzeuglosem Arretieren des Zentralgelenks wie verschweißt), Chrom Line (groß dimensioniert und Radius bis 800 mm) und die HygienicLine (Teil- oder Voll-Edelstahl-Programm für hygienische Bereiche) zur Verfügung.

dk Fixiersysteme GmbH & Co. KG
www.dk-fixiersysteme.de

2K-Zeilenkamera für Farbmessungen

Die Zeilenkamera chromaPixa 2K von Chromasens ermöglicht stabile Farbmessungen bei Highspeed-Anwendungen. Sie erfasst das Spektrum der Farben unter allen Lichtverhältnissen sehr präzise. Um eine genaue Farbwiedergabe zu erreichen, wird ein hochempfindlicher trilinearer CCD-Sensor (R-G-B) mit minimalem Abstand und präziser Sensorzeilensynchronisation eingesetzt. Über die CameraLink-Schnittstelle gibt die Kamera das Bild im CIE-L*a*b*-Format aus. Die Kamera wird mit der Software chromaCalc kalibriert und ist mit allen gängigen Farbkarten kompatibel. Die Kamera überträgt Bilder mit einer maximalen Zeilenrate von 2048x3 Pixeln bei bis zu 92,7kHz.

Chromasens GmbH
www.chromasens.de

Bild: TECH B2B Marketing

100GigE with 10MP and 1000fps

The new 10MP version of the Zenith 100GigE camera of Emergent vision – the 10MP HZ-1000-G – can reach through the 100GigE QSFP28 interface 1000fps. Available in monochrome and color versions, the camera features Gpixel's Gsprint4510 CMOS image sensor — a 10MP, 22.9 mm CMOS image sensor with 4.5x4.5µm pixel size. Both GigE Vision and GenICam compliant, the camera reaches 1000fps in 8-bit mode and 810fps in 10-bit mode. In addition the Zenith 100GigE camera series comprises the new 21MP HZ-21000-G, the 65.4MP HZ-65000-G, and the 103.7MP HZ-100-G. Later this year, the company will introduce the HZ-150-G Zenith camera, which is based on a 152MP CMOS image sensor.

Emergent Vision Technologies
www.emergentvisiontec.com

Datenstecker für alle Geräteschnittstellen

Phoenix Contact erweitert sein Portfolio an Datensteckverbindern. Mit der Erweiterung des Produktprogramms gehören Datensteckverbinder wie D-SUB genauso zum Portfolio wie neue Datensteckverbinder für RJ45, USB, HDMI, den Koaxial- und LWL-Anschluss sowie das Single Pair Ethernet. Die Vielfalt an Bauformen, Kodierungen und Polbildern ermöglicht eine durchgängige Lösung für die Kupfer- oder LWL-Verkabelung. Besonderen Fokus wird auf die Entwicklung neuer Lösungen für das Single Pair Ethernet gelegt.

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
www.phoenixcontact.com

- Anzeigen -

Quality Control
Optik, Licht, Software made in Germany
www.optometron.de

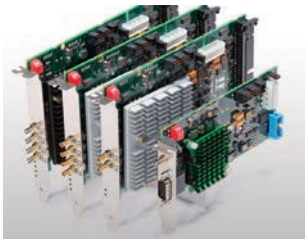
Kameraschutzgehäuse · Montagelösungen · Zubehör
www.autoVimation.com

Kameras mit Staubschutz-Upgrade

Basler führt ein Upgrade des MED Feature Sets Dust Protection ein, das ohne Aufpreis für acht der 22 Basler MED ace Kameramodelle verfügbar ist. Das neue MED Feature Set Dust Protection+ zeichnet sich durch einen optimierten Produktionsprozess aus. In eigens entwickelten Test-Tools werden mit strengen Detektionsgrenzen während der Kameramontage der Sensor sowie bei den Farbkameras der IR-Sperrfilter und bei den Monochromkameras das Coverglas geprüft. Treten Verunreinigungen auf, werden die Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. In der Endabnahme testet Basler noch einmal die fertige Kamera am Kameratest-Tool. So wird ein noch höheres Maß an Sauberkeit erzielt, was zu weniger Artefakten in den Bildern und damit zu besserer Bildqualität führt.

Basler AG
www.baslerweb.com

Frame grabber SDK for Python Programmers



The BFPython application programming interface of Bitflow allows engineers with Python expertise to acquire images from BitFlow's frame grabbers. Available for download from ther company´s homepage, these Python bindings wrap the BitFlow SDK's configuration, acquisition, buffer management and camera control APIs. The download also includes several Python examples that illustrate how bindings can be used. BFPython accelerates the building process of image applications and reduces final development costs for those experienced with Python code. To further assist in development, it includes several sub-modules that provide convenient interfaces to access features such as CoaXPress camera control (via GenICam), Camera Link camera control (via the CL Serial API), among others.

BitFlow, Inc.
www.bitflow.com

- Anzeige -

MERLIC
a product of MVTec

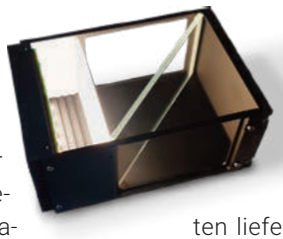
Neue Version MERLIC 5.1
Die easy-to-use Bildverarbeitungssoftware

- Beinhaltet ein Deep-Learning-basiertes OCR-Tool
- Unterstützt KI-Beschleuniger-Hardware

MVTec Software GmbH

Erfahren Sie mehr unter www.merlic.com

Koaxialbeleuchtung für KI-Vision



Die Koaxialbeleuchtung nLight koax von Wahtari ist speziell für den Machine-Vision-Bereich entwickelt worden. Dank hoher Beleuchtungsleistung, speziellem Kühlsystem sowie natürlicher Farbwiedergabe eignet sie sich insbesondere für KI-gestützte Bildverarbeitung und -auswertung. Auch bei sehr schnellen Bildaufnahmen bzw. sehr kurzen Belichtungszeiten liefert die Beleuchtung genug Lichtleistung für ideale Bildergebnisse. Auf einer hauseigenen LED-Platine sind je nach Version zwischen 64 bis 128 Hochleistungs-LEDs verbaut. Die Leistung ist einstellbar und beträgt 24 bis 48W. Die Farbwiedergabe (CRI-Wert) liegt bei Ra 95.

Wahtari GmbH
www.wahtari.io

- Anzeigen -

FALCON®

LICHTLEISTEN Serie F2DL

LED BELEUCHTUNGEN
FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

www.falcon-illumination.de

The **Art of M&A** is in creating value.

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

VISION VENTURES

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

IP69K Spot-Beleuchtung

Advanced Illumination (Vertrieb D/A/CH Rauscher) stellt die Spot-Beleuchtung SL316 vor. Aufgrund ihrer IP69K-Zertifizierung und einem spaltfreien Design ist sie ideal für anspruchsvolle Einsatzfälle. Sie liefert im Dauerbetrieb eine gleichbleibende Intensität von über 150klx bei 300mm Arbeitsabstand. Die Spot-Beleuchtung ist in verschiedenen Ausführungen mit schmalem, mittlerem und breitem Abstrahlwinkel sowie in einer linsenfreien Konfiguration mit hoher Streuung erhältlich und kann in elf unterschiedlichen Wellenlängenoptionen konfiguriert werden. Die SL316 kann in vier Modi kontinuierlich, getriggert, gepulst und adaptiv gepulst sowie mit Dimmoptionen zur Helligkeitssteuerung betrieben werden.

Rauscher GmbH
www.rauscher.de

Bild: Advanced Illumination

Mehr Deep Learning, bessere Usability

Am 7. April erscheint die Version 5.1 der Bildverarbeitungssoftware Merlic von MVTec. Dabei wurde insbesondere der Funktionsumfang von Deep Learning ausgebaut. Neben den Features Anomaly Detection und Classification, die bereits in der Vorgängerversion enthalten waren, ist Deep OCR neu hinzugekommen. Mit dem Artificial Intelligence Acceleration Interface (AI²) Plug-ins für das Nvidia TensorRT SDK und die Intel Distribution des OpenVINO Toolkit können Nutzer nun unterstützte KI-Beschleuniger-Hardware einsetzen. Tools, die DL-Funktionen verwenden, erzielen so bessere Inferenzzeiten, wenn sie mit kompatibler Hardware wie Nvidia-GPUs oder Intel-Prozessoren einschließlich GPUs, CPUs und VPUs kombiniert werden.

MVTec Software GmbH
www.mvtec.com

604 Megapixel

8K Screen Inspection with one single 604MP Camera

Author: Yiyi Fang , Product Manager, Hangzhou Hikrobot Technology Co., Ltd | Images: Hikrobot Technology Co., Ltd.

With the increasing popularity of high resolution displays, the requirement for ultra-high resolution camera increases rapidly in Flat Panel Display (FPD) industry. The 604 MP resolution area scan camera of Hikrobot was developed.

The camera adopts a Sony back illuminated rolling shutter CMOS sensor to provide image in high dynamic range and low noise. The full resolution is up to 28416×21280 Pixel, the maximum framerate 1.5fps. The camera has a 16-bit ADC Output and supports 16-bit ADC output, which makes the image greyscale and detail more delicate.

Pixel-by-pixel Correction Algorithm

In traditional image correction algorithms, the commonly used method is to perform the correction based on a block of pixels. However, by using this method, the defective pixels in the image might be covered up and causing a block boundary. At the 604MP area scan camera the pixel-by-pixel correction algorithm is embedded for a high accuracy and high uniformity image. The hardware and structure of the camera is optimized for low power consumption. It is also equipped with a fan for cooling.

Image 1 | Compared with a 151MP area scan camera, the 604MP camera is able to capture the image in the same FOV but achieving four times the accuracy, which results in a four times higher inspection accuracy.

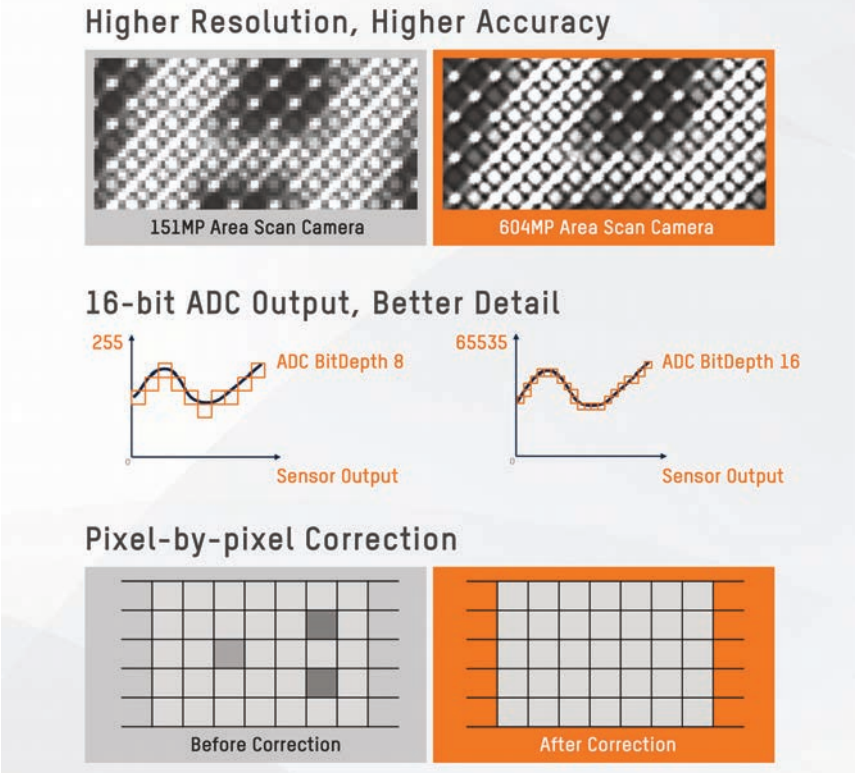


Image 2 | The 604 MP resolution area scan camera of Hikrobot has a full resolution up to 28416×21280 Pixel and a maximum framerate of 1.5fps.

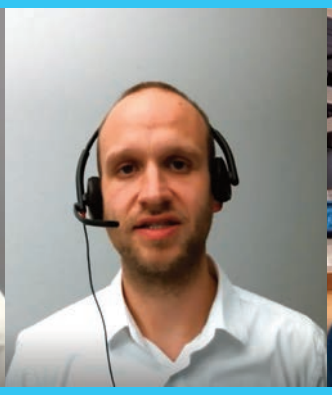
Compared with the a 151MP area scan camera, the 604MP camera is able capture the image in the same field of view but achieving four times the accuracy, which results in a four times higher inspection accuracy. For FPD inspection, the camera can bring it to the next inspection level by using only one single 604MP camera which can perform the inspection of 8K screen in one single shot. The area scan cameras also can be used in electronic semiconductor and panel inspection industry. ■

www.hikrobotics.com

Bilder: TeDo Verlag GmbH

Peter Ebert

Andreas Waldl


Sören Böge

Torsten Wiesinger

Dany Longval

A Clear Vision

Panel Discussion: What will the camera of the future look like?

Closing the first day of our virtual event inVISION Days Basler, B&R, Lucid Vision and Teledyne Lumenera joined Editor-in-Chief Dr.-Ing. Peter Ebert for a Panel Discussion regarding the day's main topic 'Cameras'. Together they pondered the question 'what will the camera of the future look like?'

- ***Andreas Waldl**, Product Manager Integrated Vision, B&R Industrial Automation GmbH*
- ***Sören Böge**, Head of Product Management, Basler AG*
- ***Torsten Wiesinger**, General Manager EMEA, Lucid Vision Labs Inc.*
- ***Dany Longval**, Vice President Worldwide Sales, Teledyne Lumenera*

inVISION How will future cameras differ from today's cameras?

Torsten Wiesinger, Lucid Vision: The big difference is quite hard to judge. What will never change is that a camera will always have the same task: Providing the user with the best quality images in a reliable way. I personally think we will see bigger differences in the software or the integration in the customers' ecosystem.

Dany Longval, Teledyne Lumenera: If we look 20 years back, cameras have not radically changed. Sure, the performance has increased but we have the same core capabilities. So I think we will see a further increase in performance in the near future, because I don't think we reached our limits in that area.

Sören Böge, Basler: I agree, sometimes the transformation speed feels exetremly high but if you look in the rear view mirror the general task mainly stayed the same. But what you can see is the same trend as in chip development: A reduction of development cycles and growing market fragmentation.

Andreas Waldl, B&R: I think cameras need to become much more intelligent in order to reduce the bandwidth needed for transmission. As sensor sizes keep growing, we need to find smarter approaches than just faster and faster transmission of data– often useless data. This can be done by pre-processing on the camera or directly on the image sensor.

inVISION Which functionalities will be moved from an external computer into the camera in the near future?

Waldl: I don't think topics like reading data codes or detecting objects should come to simple cameras. Those are tasks for dedicated smart cameras like we have in our portfolio. Standard cameras should be able to reduce data to essential information. Pre-processing based on deep learning can help, for example using low-power – but still powerful – inference controllers.

Wiesinger: It depends of course on the power of the back-end system. I

cannot imagine that tasks like only QR code reading will be done with one standard camera. For years we've been talking about shrinking the PC and the camera together into a small box and we still have customers who wish to do four or five certain applications at once which are not possible today.

Böge: I would disagree to saying that every camera should become a smart camera. If we think about high performance cameras that have multiple Coaxpress channels we see 50GBit/s image streams, where an integrated processing is hard to realize in the camera. Furthermore you will never get the preprocessing transferred from your backend system into your camera because the final systems are so individual and complex. So there will be cameras with included neural networks for example but I'm quite sure there will not be this one-fits-all smart-camera that will cover all applications.

Longval: The first things that will move into the camera are measuring, filtering or applications like object detection. I can see that happening but it will happen in steps. At that point it becomes harder to define what is a camera and what is a smart camera.

inVISION Will the camera of the future still be a generic device or will it migrate towards an application specific module?

Longval: Camera design and camera architecture by themselves are becoming more and more flexible. Just about every camera uses FPGAs or a level of buffering. You can currently offer this level of flexibility to your customer. Surely there will always be a good market for simple off-the-shelf cameras but we will see more of these application specific solutions.

Böge: I see some segments where you can find the demand for very application specific solution, for example in the high performance market. But in the high volume segment a 5MP global shutter camera with good image quality can cover such a wide range of applications that you cannot define upfront a specific purpose.

Wiesinger: I agree that the mainstream will stay generic but we see a lot of demand from OEM-customers for something that is easy to integrate into a specific application. So there is a demand for flexibility.

Waldl: I also think that a camera has to be flexible, but I also don't think that the one-size-fits-all solution will be possible. Of course there are some dedicated applications that can't be solved within the camera but when I speak about preprocessing in the camera I'm talking mostly about data reduction.

> As cameras become more intelligent, OPC UA can of course smooth the road from camera to smart camera.
>
> Andreas Waldl, B&R

inVISION Usually we talk about vision users, but what do you think the camera of the future will look like for an automation user?

Waldl: Hopefully not too different. It must of course be robust and easy to integrate with tight synchronization. But these requirements exist elsewhere as well. Easy integration means not only plug-and-play capability, but also ease of handling and service for the end user.

inVISION Do you all think that will happen in the near future?

Böge: I think of course the standardization we saw in machine vision is also happening in automation with OPC UA or time-sensitive networking. Many of these standards are also highly interesting for vision. Even though our machine vision cameras do not have Profinet, Ethercat or other standards directly, many of them are connected to a vision system that itself is integrated in such a network. So thinking outside of your own range is very important.

Longval: What I like about automation is that it is well contained so it is possible to introduce new technologies. In vision applications that is a lot harder because there are more factors that are outside of your control, for example in non-traditional applications like traffic. So in cameras in automation you can see these innovations like AI processing or non-visible light applications first.

inVISION What role will OPC UA play?

Wiesinger: For most PC-based camera manufacturers it is already part of their development and it might be important for more intelligent cameras in the future. But of course we will not get rid of Profinet, Powerlink or Ethercat yet.

Waldl: As cameras become more intelligent, OPC UA can of course smooth the road from camera to smart camera. And of course with TSN for high-speed synchronization becoming a topic it is very important for us.

Böge: As I elaborated before, if you are connected to a PC with your standard machine vision camera it seems like it is not in your back yard, so to speak. But I'm still convinced you have to be very close to these kinds of trends and technologies and understand them because they might bring those requirements towards you. For example, we integrated the precision time protocol years ago into our GigE-cameras which is similar to TSN and

other high speed synchronization protocols. Even if you probably won't integrate OPC UA into a standard machine vision camera as protocol these underlying requirements have to be looked at very carefully.

inVISION What impulses will come from the embedded market for machine vision? What trends do you see?

Böge: It starts with the definition of ‚embedded, which is very fuzzy at some point. But definitely the shrinking and higher performance we see on the processing side is also visible in cameras. Of course that does not mean for every embedded processing unit you need a board level camera as well.

Wiesinger: I think in the past deep learning and AI hyped up the embedded market. There were a lot of users from the software side with relatively little knowledge of hardware or camera technology. So the big challenge in this market is to provide more standardization to make it easier for the customers to use the hardware with the software.

Waldl: More power, more flexibility and lower cost go naturally with a robust integrated industrial solution. A low-power but powerful integrated inference controller was unthinkable a few years ago but today there are many suppliers in this field. That's why inference controllers will be a standard function of any industrial camera in the near future.

> What's not going to change is that a camera will always have the same task: Providing the user with the best quality images in a reliable way.
>
> Torsten Wiesinger, Lucid Vision

Longval: I think we are going to see more technologies coming from the embedded market to our space because we are good at adapting them. GigE for example came from the consumer IT space and we adapted it to our domain. For us it is a good way to bring in new technologies from high volume markets like systems-on-chips.

inVISION What role do software and programming tools play in the near future?

Longval: The camera in the old days used to be a sensor, a logic board and a back camera interface of some sort, but it already isn't like that any more. There is more software in play already, so it's more of a solution than a camera. And we are going to see more of that because customers want to have the ability to either work with us closely or take what we have and do their own things regarding modules and applications. So to make the software and tools available will be very important.

Wiesinger: You always have to be on top of these new software tools and different operating systems as a camera manufacturer. You also have to be fast to integrate them and make it as easy as possible for your customers who are used to applying these new tools.

Böge: I agree completely, we can already see this fragmentation or high variety on the software side, so you have to integrate Programming Languages like Python or ROS in your SDK and make it a standard. We have been doing it with our Pylon SDK for years now and see that as a key benefit for our customers. This will be even more important in the future with software running on the camera and embedded system in general. You can't just give your SDK to your customers and let them try to connect it to third party libraries on their own. At least you have to test all these possible combinations and ensure that it feels for customers like coming from a single source.

> I think we are now at a good point in the hype cycle around 3D cameras where people begin to understand what they realistically can do with 3D and how it can be leveraged.
>
> Sören Böge, Basler

Waldl: I would just add that many of the newer sensors have features that are often not provided by camera manufacturers. The tools should also provide access to these options.

inVISION How important will 3D cameras be in the future?

Waldl: I see a big potential for the use of 3D cameras in industrial applications. We are currently evaluating, how to best integrate this technology in our portfolio.

Wiesinger: For us the 3D market plays a significant role already. And looking at the market almost everyone offers some kind of 3D stereo vision or ToF camera. I think 3D won't replace 2D cameras as the dominant part of the industry but it will continue to grow.

Longval: I think there is room for growth for 3D. We are just at the start of that and we are going to see more as the capabilities are improving. Just because it is so natural to us, we live in 3D and bringing these capabilities to machine viusion will be a key part in the future.

Böge: I agree completely. Sometimes it feels a bit like when we did the first steps in 2D: The cameras are bit clumsy, a little bit bigger, the cost is not quite where customers are expecting it. But I think we are now at a good point in the hype cycle around 3D where people begin to understand what they realistically can do with 3D and how it can be leveraged.

inVISION Which image sensor trends are we going to see in the future? Bigger sensors, smaller pixels, more speed?

Longval: We need all of the above. There are so many different applications for vision, one person needs higher speed, another needs higher resolution. Especially the resolution, who would have thought that we have 100+MP sensors just a few years back? But it's not the end because there is real need for even higher resolution. But it's not only the sensors, you have to think of the other components like the optics or the interface as well. Again, sensors are important but it's about the solution as a whole.

Böge: I agree completely, it becomes more and more about a Multi-dimensional portfolio planning as well. Because customers are working on completely different tangents of the vision market spectrum. But in the end you have to serve them if you want to be a full service provider in machine vision. I'm convinced you can't go for a part of that and will be fine. You have to have smart answers and a broad portfolio to serve all these customers. Because many of the different parts will be combined in a single solution. So the portfolio scaling is definitely one of the most important parts right now.

Wiesinger: Of course the trend of higher, faster, bigger will continue in all directions in the market. We all have seen it with the Sony sensors of the past few years. There is a high interest of getting more technologies like Polarization, HDR, SWIR or even some intelligence into the sensor. I think this can be the trend that a sensor is capable of doing much more different tasks than the standard visible light sensors.

inVISION What importance will new imaging modalities like polarization, hyperspectral, SWIR or UV have?

Waldl: For me, SWIR is more important than sensors with 100 MP and more. But we would like to have a wider wavelength range than is available today, and of course these will then be used for hyperspectral applications. However, these sensors will first have to become much cheaper to get into a price range that our customers are willing to pay for their high-volume applications.

> I think we are going to see more technolgies coming from the embedded market to our space because we are good at adapting them.
>
> Dany Longval, Teledyne Lumenera

Longval: Currently we are able to find a lot of use in multispectral instead of going full blown hyperspectral and can still achieve a lot of the same. In regard to UV we use a coating to achieve some level of UV capabilities in our cameras. So there is definitely a need for these technologies if they allow us to do it in a better way because the applications are there.

Wiesinger: The price is key. In our experience with polarization for example there are verygood applications under development, but most customers are still waiting for lower prices.So it's still a niche market but I am confident, it will become more important. In the end it's a question ofcreating the volume and getting the price down, which is happening already.

Böge: Yes, the business case is definitely the issue today. With SWIR I'm convinced that once the price comes down it will enter the mainstream market and have a huge impact there. In ascending order regarding the level of interest I'd say polarization, UV and then SWIR.

inVISION How can we ensure short and reliable delivery times for cameras in the future?

Böge: Honestly, if I see big car manufacturers parking their almost finished cars for months because there is one chip missing I don't think that the machine vision industry will have a better solution to prevent that kind of impact. But I think what will be important is to invest in active supply chain management, second source strategies or obsolescence management. And I'm sure that in the future it will become more important to have a certain size in the market to get your stakes at the table from the suppliers.

Longval: I agree with that, I think in that case size does matter. But I would add that it also matters to manage your customers' expectations and then try to do your best to meet these expectations. *(bfi)* ■

www.br-automation.com
www.baslerweb.com
www.thinklucid.com
www.lumenera.com

Divided Transistors

Stacked CMOS Image Sensor with 2-Layer Transistor Pixel

Text and Images: Sony Semiconductor Solutions Corporation

Sony Semiconductor has developed a stacked CMOS image sensor technology with 2-Layer Transistor Pixel. Whereas conventional CMOS sensors' photodiodes and pixel transistors occupy the same substrate, the new technology separates photodiodes and pixel transistors on different substrate layers.

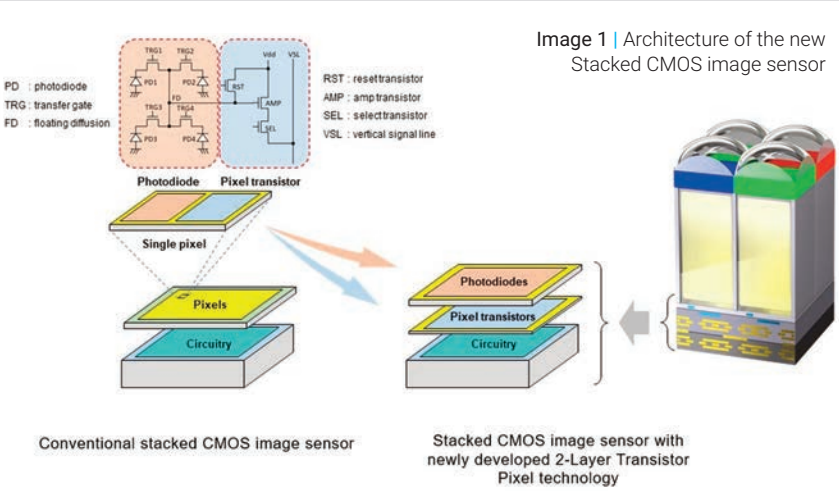


Image 1 | Architecture of the new Stacked CMOS image sensor

The new architecture approximately doubles saturation signal level relative to conventional image sensors, widens dynamic range and reduces noise. The technology's pixel structure will enable pixels to maintain or improve their existing properties at not only current but also smaller pixel sizes. A stacked CMOS image sensor adopts a stacked structure consisting of a pixel chip made up of back-illuminated pixels stacked atop a logic chip where signal processing circuits are formed. Within the pixel chip, photodiodes for converting light to electrical signals, and pixel transistors for controlling the signals are situated alongside each other on the same layer. Increasing saturation signal level within form-factor constraints plays an important role in realizing high image quality with wide dynamic range. Sony's new architecture uses its proprietary stacking technology, and packaged the photodiodes and pixel transistors on separate substrates stacked one atop the other. In conventional stacked CMOS image sensors, by contrast, the photodiodes and pixel transistors sit alongside each other on the same substrate.

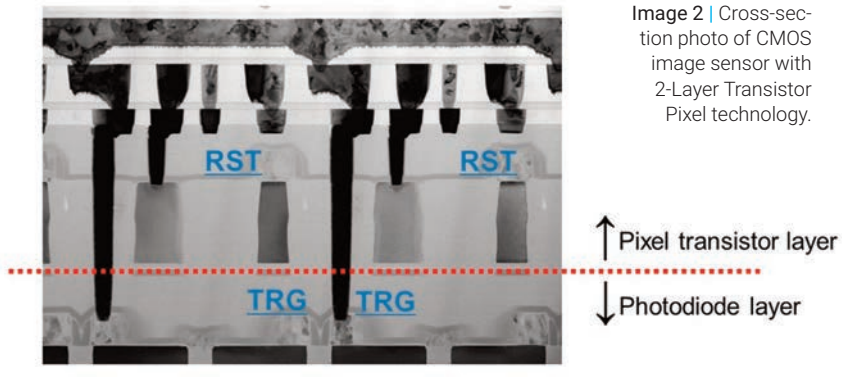


Image 2 | Cross-section photo of CMOS image sensor with 2-Layer Transistor Pixel technology.

The new stacking technology enables adoption of architectures that allow the photodiode and pixel transistor layers to each be optimized, thereby approximately doubling saturation signal level relative to conventional image sensors and, in turn, widening dynamic range.Additionally, because pixel transistors other than transfer gates (TRG), including reset transistors (RST), select transistors (SEL) and amp transistors (AMP), occupy a photodiode-free layer, the amp transistors can be increased in size. By increasing amp transistor size, Sony succeeded in substantially reducing the noise to which nighttime and other dark-location images are prone. The widened dynamic range and noise reduction available from this new technology will prevent underexposure and overexposure in settings with a combination of bright and dim illumination (e.g., backlit settings) and enable high-quality, low-noise images even in low-light settings. ■

www.sony-semicon.com

MESSE
MÜNCHEN
Wie viel
reale Fertigung
steckt in der
virtuellen Welt?
HIER FINDEN SIE DIE ANTWORTEN. AUTOMATICA 2022
automatica
The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics
21.–24. Juni 2022 | München
automatica-munich.com
VDMA
Robotik + Automation

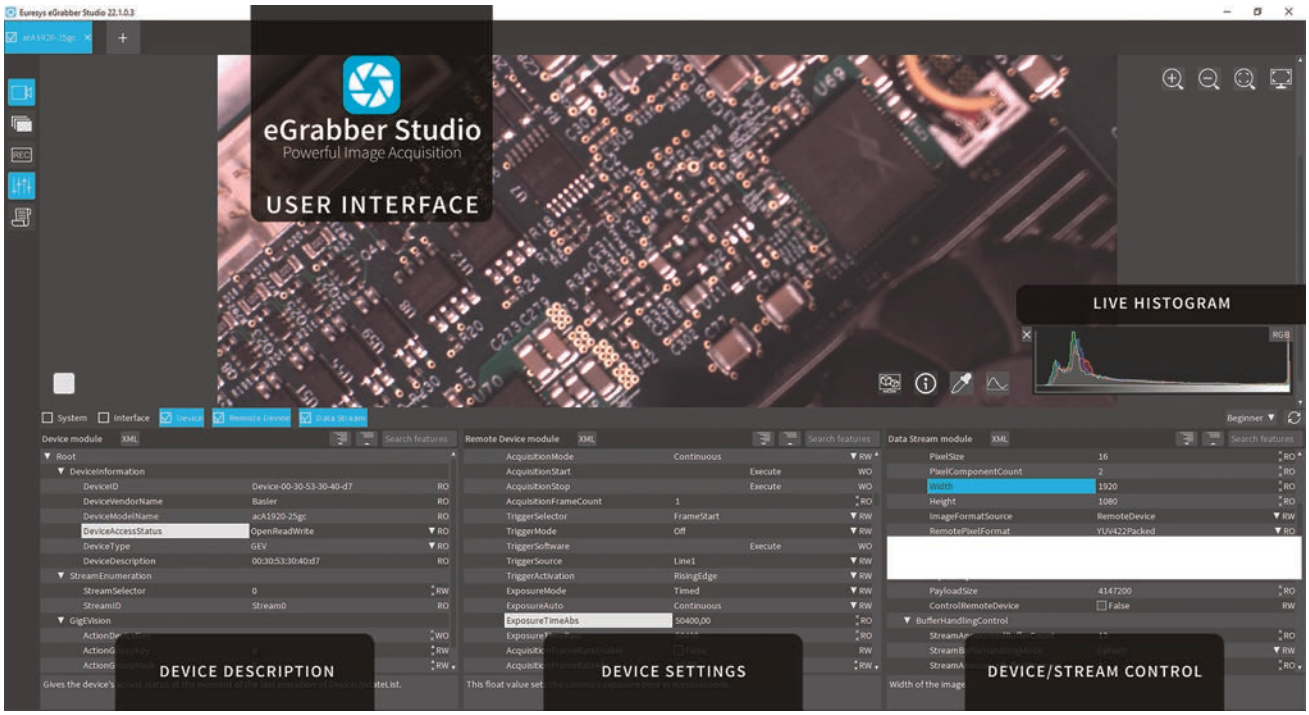


Image 1 | eGrabber Studio is the evaluation and demonstration application of eGrabber. It allows testing image acquisition, checking and configuring the parameters of the cameras and frame grabbers and recording the acquired video onto the hard disk.

Image Acquisition Tools

A single API for GigE Vision, CoaXPress and Camera Link cameras

Text: Euresys SA | Images: Euresys SA

For a machine vision application developer, choosing the right camera interface may sometimes be a difficult decision. The eGrabber Image Acquisition software of Euresys is a set of image acquisition drivers, libraries and tools compatible with GigE Vision, CoaXPress and Camera Link cameras.

Initially developed as the driver and user Application Programming Interface (API) of Euresys frame grabbers, eGrabber features a high-level, object oriented, user-friendly API compatible with multiple programming languages (C++, C# and Python).

Gigelink

eGrabber Gigelink, a new optional add-on to eGrabber, provides a universal, hardware-independent access to GigE Vision cameras. eGrabber Gigelink allows the user to seamlessly integrate GigE Vision cameras from multiple brands in the same application, bypassing the proprietary camera drivers. With eGrabber, programmers can then use the same concepts, objects, and function calls to acquire images from GigE Vision cameras of any brand, from any CoaXPress cameras (via the Euresys Coaxlink frame grabbers) and any Camera Link camera (via the announced Euresys Grablink Duo frame grabber). Interfacing legacy machine vision infrastructure together with more recent technology, eGrabber allows a functional extension at a reduced incremental cost. This also simplifies the combination of various acquisition technologies, e.g. combining image acquisition from a high-resolution CoaXPress line scan camera (to inspect the surface of a moving object)

and a low-cost GigE Vision camera (for detecting the limits of the object) becomes straightforward.

GenICam GenTL producers

In addition, the eGrabber driver and eGrabber Gigelink are also official GenICam GenTL producers. They are able to seamlessly connect and provide image acquisition services to any GenTL compatible application. This is useful, for example, to interface to area scan cameras for food, pharma or automotive quality control applications allowing both wide field of view for broad positioning and high-resolution focused detail inspection.

User-friendly interface

Also available in the same ecosystem, eGrabber Studio is the evaluation and demonstration application of eGrabber. It allows testing image acquisition, checking and configuring the parameters (GenAPI features) of the cameras and frame grabbers and recording the acquired video onto the hard disk. Live histogram, profile and pixel information display are also available.

Debugging

Memento is the debugging tool of the eGrabber ecosystem. During image acquisition, it records a detailed log of events related to the camera, the frame grabber and its driver, as well as the host application. The Memento driver records events such as driver function calls, callbacks, triggers received by the frame grabber, strobe signals sent to the light controller or camera control signals, along with precise time stamps and detailed context information. In the Memento application, users can display a list of these events with their associated time stamp and useful context information. The events listed are also displayed in a timeline. Different levels of verbosity are used to filter and display only the most crucial messages or to provide much more detailed log information. Additional display and highlighting options are available based, among others, on the origin or nature of the messages. Search features also allow you to find back messages based on their content. Memento assists developers during application development and debugging, as well as system operation. It helps them understand the behavior of the machine and pin down the cause of issues such as missed triggers or lost images.

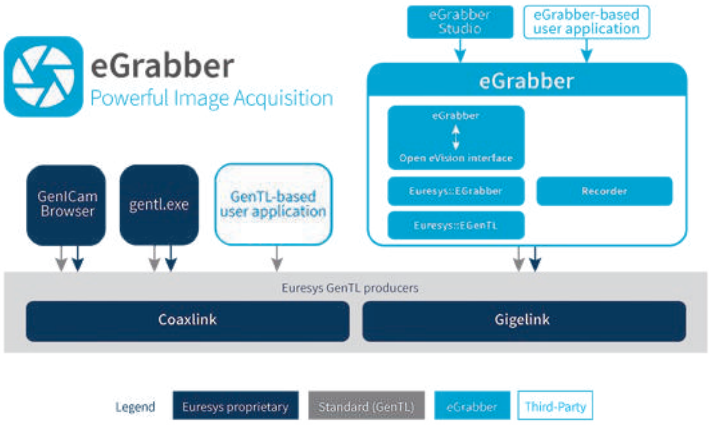


Image 2 | The eGrabber Image Acquisition software is a set of image acquisition drivers, libraries and tools compatible with GigE Vision, CoaXPress and Camera Link cameras.

Real-time recording

For applications that, for archiving or diagnosis purposes, require real-time recording of the video, eGrabber Recorder provides video recording services to hard drives. It is compatible with hard disk drives (HDD) as well as solid state drives (SSD). More particularly, fast SSDs (such as NVMe PCIe Gen 3x8 or Gen 4x4 M.2 SSDs) have become affordable and their bandwidth is now compatible with the requirements of the faster cameras available. eGrabber Recorder focuses on performance. The library has been highly optimized to efficiently and continuously store the video stream at the maximum bandwidth of these disks, up to their storage capacity.

Bridge to Open eVision

Open eVision is a set of image analysis libraries and software tools allowing the processing of images for text and code reading, matching and measurements, 3D processing and Deep Learning inspection. eGrabber Bridge gives access to these libraries by ensuring the smooth interfacing with the camera (handshake and data formats). It is completed by Open eVision Studio, a free evaluation and prototyping application allowing tuning, testing and code generation for the selected Open eVision libraries. ■

www.euresys.com

Anzeige

Hesaglas® Präzisionsacryl

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

Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

LASER World of PHOTONICS
Halle B6
Stand 518

Bild 1 | Veränderte Umgebungstemperaturen können Einfluss auf das Abbildungsverhalten von Objektiven haben. Um dies zu vermeiden, hat Edmund Optics jetzt athermische Objektive entwickelt, die stabile Ergebnisse bei unterschiedlichen Temperaturen liefern.

Bild: ©Peteri/www.shutterstock.com / Edmund Optics GmbH

Hot & Cold

Temperatureinfluss auf die Abbildungsleistung von Objektiven

Autor: Dr. Boris Lange, Manger Imaging Europe, Edmund Optics

Die Bildverarbeitung erreicht zunehmend neue Anwendungsfelder abseits der industriellen Automation, z.B. im Agrarbereich oder beim autonomen Fahren. Doch auch in Fabrikumgebungen mehren sich anspruchsvolle Anwendungsfälle, in denen der Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Bildqualität nicht länger vernachlässigt werden kann. In diesem Artikel soll das Zusammenspiel von Objektiven mit wechselnden Temperaturen näher betrachtet werden.

Sucht man in Datenblättern von Objektiven nach Angaben zum spezifizierten Temperaturbereich, so wird man feststellen, dass in einigen Fällen hierzu überhaupt keine bzw. nur Angaben zu einer Lagertemperatur gemacht werden. Darüber hinaus findet man bei einigen Objektiven Informationen zur Betriebstemperatur. Meist beziehen sich diese Informationen allerdings rein auf den Temperaturbereich, in dem das Objektiv nicht beschädigt wird. Ein quantitatives Maß, inwieweit sich die Bildqualität mit variierender Temperatur ändert findet sich kaum, obwohl gerade dies für viele Anwendungen entscheidend ist. Wie kommt das?

Warum sind Objektive temperaturabhängig?

Auf der Suche nach einer Antwort hilft es, sich zunächst klarzumachen welche Aspekte eines Objektivs von der Temperatur abhängig sind. Ein Objektiv für die industrielle Bildverarbeitung besteht meist aus mehreren Linsen, gefertigt aus optischem Glas. Der erste Effekt, den man daher in Betracht ziehen muss, ist dass sich der Brechungsindex mit der Temperatur verändert. In welchem Maß dies geschieht, hängt von der verwendeten Glassorte ab. Der zweite Effekt steht mit der Ausdehnung des Glases mit höheren Temperaturen in Zusammenhang. Hier ändern sich Durchmesser, Dicke und insbesondere die Radien der einzelnen Linsen mit der Temperatur, wodurch sich auch die Brennweite jeder einzelnen Optik ändert. Besonders kritisch ist dieser Umstand für Achromate und Tripletts, sprich bei zwei oder drei zusammengekitteten Linsen. Wenn sich die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verbundenen Linsen zu stark unterscheiden, können die durch den Temperaturunterschied hervorgerufenen Spannungen nicht nur zu einer verminderten Abbildungsqualität, sondern sogar zum Bruch der Optiken führen.

Auch Metall dehnt sich mit steigender Temperatur zunehmend aus, in der Regel stärker als Glas. Dies führt zu einer Reihe von potentiellen Problemen bezüglich der Ausrichtung der Optiken (Bild 2). So kann sich eine einzelne Optik oder auch eine Gruppe von Optiken durch den Temperatureinfluss relativ zur optischen Achse verkippen (Bild 2a/b). Ebenso kann es zur Dezentrierung von Optiken oder ganzen Baugruppen kommen (Bild 2c/d), wenn sich die Fassung bedingt durch eine höhere Temperatur ausdehnt. Auch der Abstand zwischen einzelnen Optiken kann sich je nach Fassungslage ändern. Alle Effekte, ob Verkippung, Dezentrierung oder Abstandsänderungen, führen zu einer Reduktion der Bildqualität. Aber auch niedrigere Temperaturen führen im Zusammenspiel von Metall und Optik zu Problemen. Ähnlich wie schon bei den Achromaten beschrieben führt das stärkere Zusammenziehen der Metallteile zu höherem Druck auf die Optiken. Auch hier ist es möglich, dass Optiken dem Druck nicht gewachsen sind und es zu Abplatzungen am Rand oder sogar zum Zerspringen der gesamten Optik kommt. Letztlich sei noch darauf hingewiesen, dass nicht nur der absolute Wert der Temperatur eine Rolle spielt, sondern auch wie schnell sich die Temperatur ändert. Es gibt einige optische Gläser, die sehr empfindlich sind und bei zu großen Temperaturgradienten zerspringen. Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass sich mit der Temperatur nahezu jeder einzelne Parameter des Optikdesigns ändert.

Bild: Edmund Optics GmbH

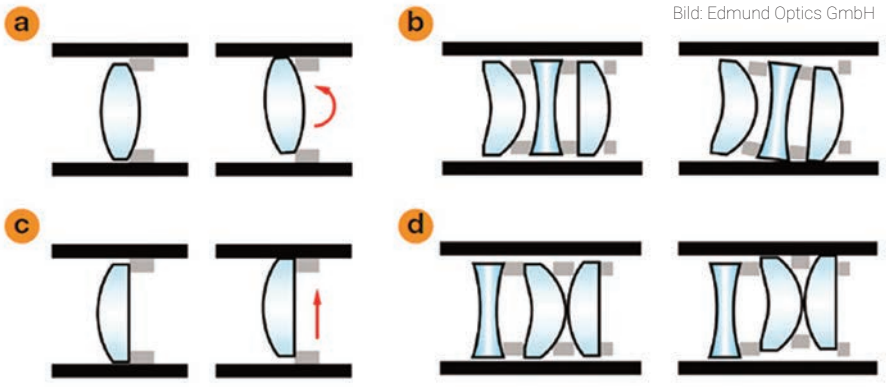


Bild 2 | Bei steigender Temperatur dehnt sich in der Regel die Metallfassung stärker aus als die optischen Gläser. Als Resultat können Verkippungen (Abb. A und B) und Dezentrierungen (Abb. C und D) einzelner Optiken oder auch optischer Baugruppen auftreten.

- Anzeige -

25 Megapixel
10GigE Camera

VC-25M10G

10 GiGE VISION

- 10GigE Interface
- 25 Megapixel Resolution
- Up to 41.7 fps
- Supports PoE+
- For FPD, PCB, Semiconductor Inspection

VIEWORKS

vision.vieworks.com | vision@vieworks.com

Nun ist jedoch auch bei konstanter Temperatur die Frage schwer zu beantworten, inwieweit sich die simulierte Abbildungsqualität eines Optikdesigns unter definierten Herstellungstoleranzen auch tatsächlich bewahrheitet. Aufgrund der Vielzahl der Variablen und deren Korrelation lassen sich hierfür nur mit statistischen Methoden (Monte-Carlo-Simulationen) Aussagen treffen. Die Erweiterung einer solchen Analyse um die Einflüsse sich ändernder Temperaturen erhöht die Komplexität beträchtlich und führt zu einem Mehraufwand von mehreren Wochen bei der Entwicklung. Insofern ist es nachvollziehbar, dass sich in den Datenblättern von gewöhnlichen Objektiven keine quantitativen Aussagen zum Einfluss der Temperatur auf die Abbildungsleistung finden. Was aber, wenn dieser Aspekt für eine gegebene Anwendung von kritischer Bedeutung ist?

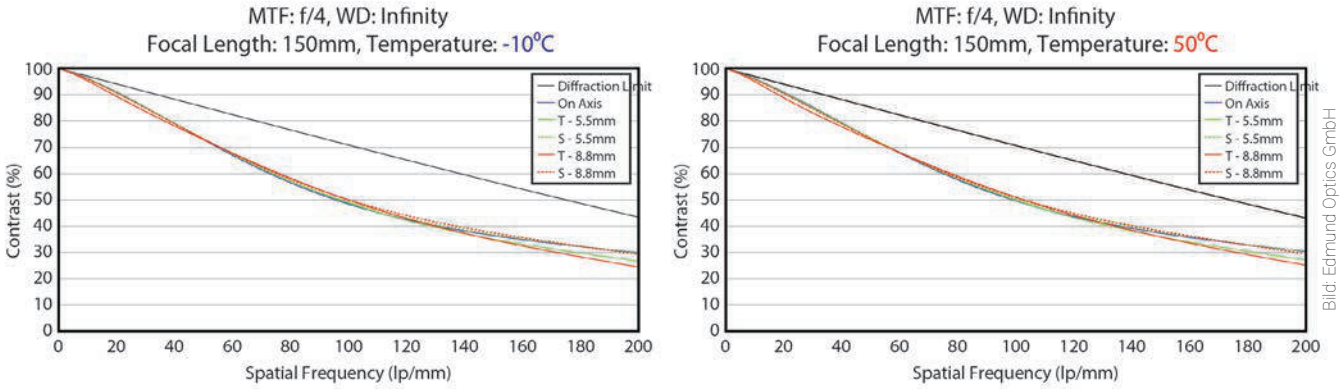


Bild 3 | MTF-Kurven des 100mm athermischen Objektivs von Edmund Optics. Exemplarisch ist die MTF für -10°C(l.) und +50°C (r.) gezeigt. Über den gesamten Temperaturbereich sind kaum Änderungen in der Bildqualität festzustellen.

Athermische Objektive

Hier gibt es prinzipiell zwei Ansätze. Die wohl am weitesten verbreitete Methode besteht darin, nicht nur die Optik, sondern gleich das gesamte bildgebende System vom Einfluss der Umgebungstemperatur zu isolieren, die Temperatur also zu messen und aktiv zu regeln. Doch in manchen Fällen ist diese Vorgehensweise nicht möglich, und es bleibt nur der passive Weg: Man legt die Optik auf eine Art und Weise aus, dass sich die Auswirkungen der Temperatur auf die einzelnen Optiken in Summe aufheben und somit die Bildqualität nicht beeinträchtigt wird. Dies ist jedoch nur auf Kosten einer längeren Entwicklungszeit möglich, denn das Design muss dabei in mehreren iterativen Schritten diesbezüglich optimiert werden. Ebenso schränkt es die Auswahl der optischen Gläser ein, und es muss eventuell auch auf die Verwendung verschiedener Metalle zugegriffen werden, damit sich einzelne Effekte in Summe kompensieren.

Edmund Optics hat kürzlich entsprechende Objektive entwickelt. Exemplarisch sind in Bild 3 die MTF-Kurven (Modulationstransferfunktion) eines athermischen 100mm Objektives gezeigt. Alle einzelnen durch die Temperatur induzierten Änderungen heben sich über den gesamten Bereich von -10°C bis +50°C auf, d.h. es ist kaum eine Änderung in der MTF-Performance zu erkennen. Zuletzt sei noch die Herausforderung auf der Seite der Messtechnik erwähnt. Es gibt mittlerweile kommerzielle Instrumente, mit welchen die Abbildungsleistung von Objektiven in MTF-Form während eines Temperaturzyklus bestimmt werden kann. Sofern aber andere Parameter entscheidend sind, ist es durchaus möglich, dass sich hierzu noch keine kommerzielle Lösung finden lässt und ein entsprechender Prüfaufbau erst noch entwickelt werden muss.

Fazit

Das Spiel zwischen abbildender Optik und wechselnden Temperaturen ist sehr komplex und sowohl die quantitative Analysen als auch die zugehörigen Messungen sind mit beträchtlichem Aufwand verbunden. Doch nicht nur die Optik alleine ist ausschlaggebend - letztendlich zählt die Performance des Gesamtsystems und auch das Zusammenspiel der Optik mit der Kamera muss in Betracht gezogen werden. Fragen wie aus welchem Material das Kameragehäuse besteht, wie genau die Optik gehalten wird und wie sich die Position des Sensors relativ zum Optik-Mount verhält, müssen dabei diskutiert werden. Berücksichtigt man all diese Aspekte und kompensiert mögliche Einflüsse, kann eine gute Performance des Gesamtsystems erreicht werden – unabhängig von Wetter und Temperatur. ■

www.edmundoptics.de

Evaluate & Improve

Better Image Quality with a Machine Vision Filter Kit

Author: Barry Warzak, Founder, Midwest Optical Systems, Inc. I Image: Midwest Optical Systems, Inc.

To improve the contrast, resolution, and repeatability of a vision system, many turn to the benefits of an optical filter specially designed for industrial imaging. Testing a system to address issues can now be done with a machine vision filter test kit by Midwest Optical (MidOpt) that's specially designed to determine application requirements.

The FK200 machine vision filter kit features ten popular bandpass filters used in machine vision.

Choosing the appropriate lighting for a system is essential but selecting the proper wavelength of light is even more important. Users can test before investing in expensive lighting hardware with the FK200 machine vision filter kit. It features ten popular bandpass filters used in machine vision. By using optical filters together with white light, you can determine the specific wavelength that maximizes contrast and improves the resolution of the feature you want to isolate. Once you obtain that information, you can invest in the proper lighting hardware. Here's how it works: use a broad-spectrum light source or white light, thread a filter onto the lens and securely fasten it, adjust accordingly to find the ideal focus and iris settings. The filters have 27mm threaded mounts. If necessary, step-up and step-down rings can be used to accommodate a 25.5mm or 30.5mm lens. The kit also includes a polarizing film and filter for glare reduction. Polarizing filters for the camera lens should be used in combination with polarizing film for the light source to decrease glare, help block incident light and achieve the best results. All filters are designed with the following key features:

- Wavelength Control: Short-shifting occurs when conventional filters are placed in front of industrial imaging lenses with focal lengths of 12mm or less. Stabledge filters utilize absorptive filter glass to form the leading edge of the filter passband. This assures no shifting in this region, even when the lens field-of-view exceeds 100 degrees.

- Passband Performance: Some filters on the market have a high, flat transmission profile, which allows ambient light to pass through the weaker tail ends of the LED spectral output curve. To ensure maximum performance, the position, height and width of the passband should emulate the bell-shaped spectral output curve (Gaussian curve) of the LED illumination being used.

- High-Transmission Anti-Reflection Coating: When a ray of light passes through a glass surface, a portion of the light is reflected, resulting in a 4% transmission loss per surface. MidOpt uses anti-reflection coating that reduces surface reflection to less than 1%, increasing transmission, enhancing contrast and eliminating ghost images.

- Optimal Performance and Repeatability: MidOpt examines every filter to ensure near-flawless surface quality and inspects them using state-of-the-art spectrophotometer technology to ensure optimal performance and repeatability. They are also one of the only manufacturers to use controlled torque when securing filters into their mounts, eliminating distortion and guaranteeing optical flatness. ■

www.midopt.com

Telezentrisch

Telezentrische Objektive haben ein konstantes Bildfeld ohne Bildwinkel und ermöglichen so, sehr genaue Messungen.

In der folgenden Marktübersicht stellen wir Ihnen einige Hersteller telezentrischer Objektive vor. Fall sie mehr zu den Themen ´Objektive und Beleuchtungen´ erfahren wollen, sei Ihnen unser ePaper im Vorfeld der VISION ans Herz gelegt. Dort geben wir einen umfassenden Überblick über beide Themen. Auf der inVISION Homepage bzw. unter dem folgenden QR Code finden Sie den Link zur letzten Ausgabe des Sonderheftes. *(peb)*■

Zur letzten Sonderausgabe Objektive & Beleuchtungen

Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	DIOPTIC GmbH **36763** Weinheim 06201/ 65040292 www.dioptic.de	Edmund Optics GmbH **31173** Mainz 06131/ 57 00 0 www.edmundoptics.de	EHD imaging GmbH **34109** Damme 05491-2090 www.ehd.de
Produktname	BTL-11.5-25	TECHSPEC® TitanTL™ Objektive	EHD-Zoom12.5
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Makro-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	BTL-11	TECHSPEC® TitanTL™ usw.	EHD-Zoom6.5 / 8.0 / 12.5
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓
Andere	Optische Messtechnik, optische Inspektion	Automotive, Electronic Inspection, Measurement, Gauging Applications	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs			
Brennweiten der Objektivserie		16 Vergrößerungen zw. 0,037X u. 0,377X	
Öffnungsverhältnis			
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	7.1	variiert je nach Objek., zw. f/8 und f/22	
Minimale Objekt Distanz (MOD, in mm)	45	110	35
Messabstand / Arbeitsabstand (mm)	45		325
Objektivauflösung			
Besonderheiten des Objektivs	Objektivdesign Made in Germany!	Telezentrische Objektive mit sehr großen Bildfeldern (bis 242 mm) // Einzelne Objektive bis zu 4/3" einsetzbar // Prüfbericht für jedes Objektiv	optional motorisch
Objektiv mit geringer Verzeichnung			
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount;
Filtergewinde		Filterhalterung an Rückseite des Objektivs (12,7 mm oder 25,4 mm Filterdurchmesser)	
Maximale Sensorgröße	2/3"	Versionen für 1/1,8", 2/3", 1" oder 22,5 mm	1.1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras; 3CCD-Kameras

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER
www.i-need.de/140

Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Rauscher GmbH **25678** Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	Sill Optics GmbH & Co. KG **29520** Wendelstein 09129/ 9023-0 www.silloptics.com	SVS-Vistek GmbH **26155** Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com	Vision & Control GmbH **36754** Suhl 03681/ 7974-11 www.vision-control.com	VST Europe B.V. **36739** CT Amsterdam 0159/ 0649 4002 www.vs-t.eu
Produktname	Standard- und Spezialobjektive	Correctal T80/0.131 long WD	Myutron LSTL-H Serie	vicotar® Bi-Telezentr. Objektiv TOB22/11.8-V-WN	Bi-telezentrische Objektive - VS-TCM
Objektivtyp		Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Optik für die Bildverarbeitung	Correctal T80 mit langem Arbeitsabstand	LSTL-H Serie	vicotar® Serie Bi-Telezentr. Messobjektive	VS-TCM Series
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Andere		Anwendungen mit großem freien Arbeitsabstand, Anwendungen mit hohen Leistungen		Einsatz in rauer Industrieumgebung	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs		0.131x			
Brennweiten der Objektivserie		Vergrößerung 0,097x bis 0.410x	109mm - 113mm		
Öffnungsverhältnis		NA 0,006 - 0,013, variable Blende			
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs			6.4 - 8.7	variable Blende F6 - F22	
Minimale Objekt Distanz (MOD, in mm)					
Messabstand / Arbeitsabstand (mm)		300-350		80	100-150
Objektivauflösung		bis 4.2	2.9-4.3		2.5
Besonderheiten des Objektivs		kundenspezifische Modifikationen möglich, Verklebung oder Fixblende auf Wunsch	Excellent uniformity of brightness and resolution, Suitable for large area sensor of high resolution, 20Mxp - 29Mxp, Suitable for high speed and precise measurement	farboptimiert und lichtstark	Verstellbare Blende vorhanden
Objektiv mit geringer Verzeichnung					max. 0.05%
Objektivanschlüsse	C-Mount, M12; F-Mount, M42-Mount usw.	C-Mount		C-Mount	C-Mount
Filtergewinde				Filtergewinde objektseitig M35,5 x 0,5 Filter gewinde kameraseitig M20,5 x 0,5	
Maximale Sensorgröße	bis 82mm	je nach Vergrößerung bis 1"	44mm	2/3"-Sensor 17,6 mm x 13,2 mm	1.1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras, NIR-Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras		Flächenkameras

Kowa Optimed Deutschland GmbH **36732** Düsseldorf 0211/ 542184-50 www.kowa-lenses.com	Lensation GmbH **36766** Karlsruhe 0721/ 75 40 45-0 www.lensation.de	MaxxVision GmbH **36746** Stuttgart 0711/ 997 996 3 www.maxxvision.com	Opto Engineering GmbH **34716** Marktplatz 3, Grünwald 089/ 693 9671-0 www.opto-e.de	Opto GmbH **25787** Gräfelfing bei München +49 89/ 898055-0 www.opto.de	Polytec GmbH **32957** Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.com/bv
LM1125TC/2/3" 0.346-0.44x Telezentrisches Objektiv	Lensagon T25M Serie	Bi-telezentrische Objektive mit großem Bildfeld	TC1MHR -TC4MHR CORE-Serie	Bi-telezentrische Objektive	Vico DTCM430-26-AL
Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Telezentrisches Objektiv	T25M Series	Bi-telezentrische MGTL & LSTL Serie usw.		100-BTC-0xx	DTCM-Serie
✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Messtechnik und Inspektion				
0,346-0,44	0,33x				0,923x
	0,33x - 3x Vergrößerung	0.12x 0.132x 0.15x 0.164x 0.2x 0.22x usw.		0.06x, 0.08x, 0.1x, 0.16x, 0.2x, 0.32x	0,024 – 1,115x
	NA 0,01 - 0,1				
0,4x: 0,04; 0,44x: 0,04; 0,346x: 0,04	F# 8 - 15	Festblende F6.0 bei allen Objektiven	8-16	8 F/#	12,5 F/#
112,7					
	78 - 347	202		71 - 355	73±1
	16,8	8 - 34			> 80 lp/
	Beugungsbegrenztes OEM-Design ab 5 Stück, z.B. NA bis zu 0,27 @ 25MP, OO' >=35mm (@ NA 0,2), Koax, Manuelle Blende, integrierte Spiegel, Filter usw.	C-Mount Objektive bis 25MP Kameras geeignet / F-Mount Objektive für 50, 65 & 71MP Kameras geeignet	Ultrakompakte Bi-telezetrische Objektive	Unsere bi-telezentrischen Objek. s. jetzt noch praktischer: Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4 Kantprofil versehen usw.	
Geringe TV-Verzeichnung	Optical Distortion 0,02 - 0,09	0%		Telezentrizität 0,08°	
C-Mount	F-Mount; M48	C-Mount, F-Mount	C-Mount, F-Mount, M42-Mount	C-Mount	C-Mount, F-Mount, M42-Mount, M58-Mount
	32mm Durchmesser	Ø16 bis Ø48mm je nach Objektiv	4/3	2/3"	4/3" 24 mm
Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras		Flächenkameras;

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 05.03.2022

- Anzeige -

Jede Geschwindigkeit, jede Auflösung, jede Kabellänge

10GigE HR-HT

- ✓ HR-12000-S
- ✓ Sony Pregius IMX253
- ✓ 12.3 MP
- ✓ 80 fps

25GigE BOLT

- ✓ HB-25000-SB
- ✓ Sony Pregius S IMX530
- ✓ 24.47 MP
- ✓ 107 fps

100GigE ZEPHYR

- ✓ HZ-10000-G
- ✓ Gpixel GSPRINT4510
- ✓ 10 MP
- ✓ 1000 fps

2010 Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.

2018 Erster Kamerahersteller, der eine 25GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.

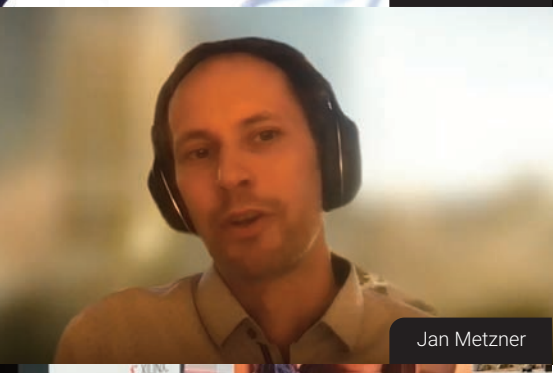
2018 Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE- und 25GigE-Zeilenscan-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.

2021 Erster Kamerahersteller, der eine 50GigE und 100GigE Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.

emergent vision technologies

EIN MIT PLATIN AUSGEZEICHNETER ANBIETER VON HOCHGESCHWINDIGKEITS-BILDKAMERAS

ERFAHREN SIE MEHR UNTER: EMERGENTVISIONTEC.COM | KONTAKTIEREN SIE UNS: SALES@EMERGENTVISIONTEC.COM



Bilder: TeDo Verlag GmbH

At the Edge or in the Cloud?

Panel Discussion: Machine Vision 2025

On the second day of our virtual event inVISION Days experts from Amazon Web Services, EMVA, Intel and Xilinx joined Editor-in-Chief Dr.-Ing. Peter Ebert for a panel discussion about the future of machine vision.

Participants

- *Jan Metzner, Specialist Solutions Architect Manufacturing, AWS*
- *Marco Diani, CEO of Image S, EMVA*
- *Alexey Myakov, Chief Computer Vision Advocate, Intel*
- *Quenton Hall, System Architect, AMD/Xilinx*

inVISION Where will future vision evaluations take place? On CPUs, GPUs, FPGAs or ASICs?

Alexey Myakov (Intel): All of the above plus some new names. It's going to be very use case specific. You cannot win them all with one piece of hardware. There will be applications with strict requirement for response time which will demand a FPGA and there will be some applications which will require a massive cluster of GPUs. But there will also be a lot of applications which can run on your desktop. We have a huge brownfield of desktops out there and somehow those are not actually perceived as a viable platform for AI and that is wrong. The way the democratization of AI in general is going, everybody can actually do AI applications on their own desktop.

Marco Diani (EMVA): I agree, the problem is always the application. And the main problem using FPGA or ASIC from the users point of view is not the hardware itself but the interface. How can the user program the FPGA? Are there some easy ways to do that? We saw something in the past, but you need a deep knowledge of the FPGA as well as the GPU. So the main problem is not the hardware because that really is powerful enough for most applications that we are seeing, but the interface to the hardware.

Jan Metzner (AWS): I would even go a little bit further: you need to look at the integration itself. You can't just look at the vision part, you want to consider the integration with other sensors as well. So it's not only about where it runs but the whole ecosystem that matters.

Quenton Hall (AMD/Xilinx): As was said before, the answer is clearly all of the above. Evaluations will take place on all of those types of products. There is more refined and better defined silicon solutions available for different applications and those applications will be best served by specific niche devices. This is maybe what we think of as democratization or commoditization of the technology. The other thing that is important here is not just how the solution or the semiconductor device lends itself towards the specific application, but also in terms of how users, particularly in the machine vision market, will take advantage of the devices. It's one thing to as-

sume that a device has the computational performance to perform a given task. But how does a company who is deploying these solutions act as an integrator? How do they incorporate the required customizations? Is it the camera vendor that supplies the machine learning models? What is the interface to deploy those machine learning models on the solution? That's an area where there is a lot of thought going into what that ecosystem is going to look like in two or three years, from an OEM standpoint.

inVISION What are the technical requirements to make Edge Vision or Cloud Vision? What do I need for efficiency, low latency or a small bandwith use?

Metzner: If you train a machine learning model in the cloud it's very efficient. So it doesn't make really sense to do that locally. For the inference parts it depends, obviously. Do you want to stream thousands of cameras to the cloud? That's not really efficient. But we have customers doing a few cameras with quality inspection in the cloud. Yes, it is possible, but it always depends on the big picture, what is efficient and what are the use cases you're driving.

Diani: Normally, industrial machine vision applications require real time, but real time always depends on the application itself. So if you have a a real time application for mechanical inspection of 300 components per second, probably the bandwidth will never be enough, so you always need something like an embedded vision system. But I see that for example a 5G network can be very useful internally to a company. This way you can have local computation with short latency time.

Hall: If you consider the problem in a manufacturing facility you may have conveyors that are running literally thousands of feet per minute. So it may be required to inspect and divert products in real time while they are in freefall. And in order to do that it requires the capture and analysis of a given image of a given object in within milliseconds. Although 5G is widely toted as providing a solution to many of the current network latency problems, I think that we're probably several years away from a time when 5G solutions will be mature. In the meantime, edge computing is continuing to march forward.

Metzner: I wonder why the question is always edge or cloud? To be honest, the cloud is coming to the edge anyway.

Myakov: I always use the following example in debates about edge or cloud: our eyes, nose, mouth and ears are in our heads and the brain is in the middle. Nature created us like that because it helps with latency. So it makes sense that computing should happen close to the sensors. But I think the trend for the next five years is going to be more towards edge computing and then at some point it's going to find a healthy balance.

> **»I wonder why the question is always edge or cloud? To be honest, the cloud is coming to the edge anyway.«**
>
> **Jan Metzner, AWS**

inVISION Are there already cloud solutions for quality data from production processes?

Metzner: A year ago we released one of our services called Amazon Lookout for Vision that is doing this. On the other hand we have also hardware that can do the inference on the edge. So there are tools to do that both in the cloud as well as on the edge. Coming back to the point you mentioned before, it depends just on the requirements and how many data streams you have.

Hall: It really does depend on the scale of the solution. From a high level perspective, for many years large companies have developed their own clusters for in-house computing. But regarding smaller companies, they are looking at cloud computing solutions because of cost. In that context, where cloud solutions fit they are finding homes. I don't think that that has to be limited to training. In some cases inference or statistical reporting, quality metrics, production metrics, reporting of all of that data makes a lot of sense in in the cloud. So it can go both ways, but it really depends on the specific use case.

Diani: We are speaking about AI application for machine vision but in my experience AI always has to be combined with the standard tools for machine vision. So I believe that mix of cloud computing and localized computing can solve most of the applications. The learning for sure is a phase in which you need a lot of power but there are small CPUs with a lot of power already available. But I still believe that has to be mixed together with the standard tools of machine vision. So combined tools, local and cloud could be the best solution in the near future.

inVISION Where do you see the main benefits of cloud based solutions for automation related vision tasks? What barriers are there to overcome to get customer acceptance for those solutions?

Myakov: Privacy laws and concerns are a big problem. When you transfer data from the edge to the cloud, it actually opens up your data for other risks as well, like theft or copying. But not all data is privacy tricky and yet we have to take the regulatories into account when designing our solutions.

Hall: There is a tendency within the industry to believe that edge computing or on premises computing is is more secure. Maybe because it doesn't add the element of the transfer to the cloud. However, there is a bit of a fallacy here.

In the context of devices which developers believe are to be used in a closed network, they decide not to take advantage of many of the security features that are available in modern devices. So I think the problem with security is not one of edge versus cloud as it is the overall thinking of the developer when they consider what it is exactly that they're going to implement, whether it's an edge device or a cloud connection.

inVISION Will Software-as-a-Service be sold more than vision systems and components in the future? And who will offer the new vision systems?

Metzner: The question in the end is who will build the solution and who is offering and who is integrating the solution? A solution consists of many different components, so it's a broad ecosystem in which we all need to work together.

Myakov: Different companies have different specialties and I don't think that we are gonna see one to rule them all in the near future. There are some niche examples when such power is concentrated in one hand and but there are very few of those. But typically ecosystems are multilayered: you evolve and you focus on something and then you excel in it.

Diani: What I saw over the last 10 years is a big revolution. The machine vision market is going up to very high speed and high resolution applications but also to the bottom where the application doesn't need a lot of power. So I believe that there is space for everyone.

Hall: The reality is that the problems that we have today are best solved through a marriage of these different technologies. For example, if we want to take novel data from any camera from any geographic region, push it back up to the cloud, and to develop in an iterative way a more robust machine learning model which can then be redeployed to all those devices without anybody plugging a USB stick into the camera, how do we get there? How do we work with OEM's? How do we work with system integrators? How do we work with end customers to provide solutions like this?

Myakov: The democratization of deployment is a missing piece right now. You can train a model but putting it on a camera is complex because tho thirds of the market globally is run with a very closed ecosystem approach. So essentially there are cameras, but there's no way for anybody to deploy on them. In machine vision the situation is different, but it's a niche market. But if you think globally, that's what's gonna actually impede the progress. And I totally agree that training in the cloud and deploying anywhere you want is what's going to drive innovation. I don't think we have uncovered all of the use cases out there just yet. So having the ability to deploy on any device would be important and instrumental in driving that innovation, but there are some very objective barriers to that.

> **» The cloud is coming and a lot of things are changing, but if you don't have an open mind you will not accept these changes. «**
>
> **Alexey Myakov, Intel**

inVISION What is your best estimate as to when it will be completely the norm to store and share quality and production data via the cloud?

Metzner: This is already the norm. Therefore, if you haven't done it yet, you need to prepare for it. There are barriers that you need to overcome. Some technical challenges, let's say on the networking side. But it can be done. The real problem is in the mind. If you are afraid of new things, you will not change it. This is actually the barrier that we are facing most of the time.

Myakov: Things which require low latency, they will stay at the edge and that's not going to change. Only things which are practical for the cloud will go to the cloud. And I agree that security in the cloud done by professionals is better than security at the edge done by non-professionals. But again, there will be regular regulatory barriers and whether real or perceived. So it's gonna be a healthy mix of edge and cloud. I think probably by 2025-2027 the ratio between cloud and the edge is going to be clear.

Diani: You need to have your mind open to new technology. The cloud is coming and a lot of things are changing, but if you don't have an open mind you will not accept these changes. But we need people that believe in the technology. The market is growing. The technology is growing. I know that machine vision is a niche market but is a market that is a very interesting, completely different from many other markets. The only thing that I don't see now in cloud computing is some standardization for the acquisition of images. I believe that big companies can drive this standardization.

Hall: I think it is clear from this discussion that there is this unique opportunity to collect and correlate data and make that data available in the cloud. So we have this interesting new challenge ahead of us. How do we marry the capabilities of cloud in terms of data collection, data annotation, model training and connect that with Edge deployment? I think all of the pieces are there and in the next three to five years we will achieve a state that is more clearly defined. *(bfi)* ■

www.aws.amazon.com
www.emva.org
www.intel.com
www.xilinx.com

MIPI CSI-2 v4.0

Neue MIPI CSI-2-Kamera-Spezifikation für low-power-Vision

Autorin: Sharmion Kerley, Director Marketing and Membership, MIPI Alliance

Die Version 4.0 der MIPI CSI-2-Kamera-Spezifikation ermöglicht Always-on-Imaging-Lösungen für ultra-low-Power-Vision-Anwendungen, die über nur zwei Kabel betrieben wird. MIPI CSI-2 v4.0 fügt außerdem eine Multi-Pixel-Kompression für die neuesten Bildsensoren und RAW28-Farbtiefe hinzu.

Die MIPI CSI-2 wurde ursprünglich 2005 eingeführt und hat sich zur weltweit am häufigsten eingesetzten Schnittstelle für eingebettete Kameras und Bildgebungssysteme entwickelt. Typischerweise für Anwendungen mit kürzerer Reichweite auf einer MIPI C-PHY- oder MIPI D-PHY-Physical-Layer-Schnittstelle implementiert, unterstützt die Version 4.0 erstmals die Übertragung von CSI-2-Bildframes über die kostengünstige MIPI I3C/I3C Basic-Zweidrahtschnittstelle mit geringer Pin-Anzahl. CSI-2 kann auch über die MIPI A-PHY SerDes-Schnittstelle mit großer Reichweite (bis zu 15 m) implementiert werden. Zu den neuen Funktionen der Spezifikation gehören:

- Always-On Sentinel Conduit (AOSC): Ermöglicht ständig aktive Visionsysteme. Dabei ist in der Regel der VSP (Video Signal Processor) entweder ein separates Gerät oder mit der Host-CPU in einen größeren SoC integriert. Mögliche Anwendungen sind Laptop-/Tablet-basierte Gesichtsüberwachung, Videoüberwachung und optische Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme. Mit AOSC können Bilddaten kostengünstig von einem Bildsensor zu einem VSP über einen stromsparenden MIPI I3C-Bus gestreamt werden. Dabei stehen Skalierungsoptionen zur Verfügung, um zusätzliche I3C-Lanes und Bandbreite gemäß der I3C-Spezifikation hinzuzufügen.

- Multi-Pixel Komprimierung (MPC): Bietet eine optimierte Pixelkomprimierung für die neueste Generation von Tetra- und Nona-Cell-Bildsensoren mit Multi-Pixel-Farbfilterarrays (CFAs). Die MPC-Funktion trägt dazu bei, die hohen Bandbreitenanforderungen dieser Sensoren zu verringern, indem sie sowohl Multipixel- als auch normale Bayer-CFA-Bilder effizienter und mit potenziell höherer Qualität komprimiert als aktuelle Methoden. Um Integratoren bei der Bewertung des Algorithmus und der Überprüfung ihrer Implementierungen zu unterstützen, wurde außerdem ein Referenzcode zur Verfügung gestellt.

- RAW28-Pixelkodierung: Unterstützt die nächste Generation von Kfz-Bildsensoren mit hohem Dynamikbereich für ADAS- und andere sicherheitskritische Anwendungen.

Die CSI-2 v4.0 ist mit allen früheren Versionen der MIPI-Spezifikation abwärtskompatibel und kann über das Mitgliederportal auf der MIPI Alliance Website heruntergeladen werden. ■

www.mipi.org

EMBEDDED VISION & KI

AI platform up to 20 TFLOPS

The Nuvo-8111 of Neousys is a cost-effective AI platform designed for factory automation. It features flexible expansion slots for add-on cards and supports a 200W Nvidia graphics card for edge AI computation. The box PC is powered by Intel 9th/8th-Gen Core i processor and Intel H310 chipset. It features a front-accessible I/O design that includes two GbE, four USB 3.2 Gen 1, five COM ports, and dual DVI display outputs. The system supports the COTS graphics cards, the Nvidia RTX 3060/ 3060Ti series, offering GPU power up to 20 TFLOPS in FP32 for emerging GPU-accelerated applications. In addition, it supports an additional x4 PCIe and a PCI slot to install motion control cards, frame grabber cards, digital I/O cards.

Neousys Technology Inc.
www.neousys-tech.com

Deep Learning Vision-Bundle

MVTec, Basler und Aaeon veröffentlichen ein Vision-Bundle mit Deep-Learning. Das UP Squared Pro AI Vision Development Kit ist mit Lieferung betriebsbereit. Aaeon stellt das UP Squared Pro System mit dem AI Core XM zur Verfügung, ein KI Beschleunigungsmodul, das zweimal die Intel Movidius Myriad X VPU beinhaltet, Basler liefert die USB 3.0 Kamera pulse und MVTec steuert mit Merlic 5 eine Bildverarbeitungssoftware mit Deep-Learning-Technologien bei.

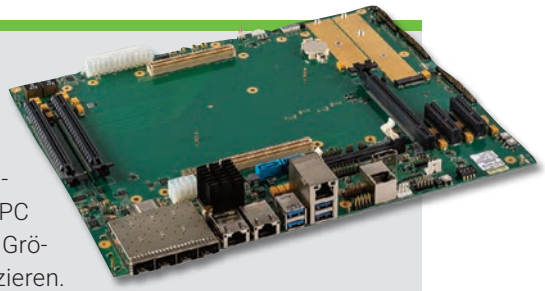
MVTec Software GmbH
www.mvtec.com

Multi-ROI für KI-basierte Objektdetektion

Anwendern des NXT ocean Systems von IDS stehen ab sofort neue Features zur Verfügung. Dazu gehören Multi-ROI für KI-basierte Objektdetektion und die Möglichkeit, per Vision App verschiedene neuronale Netze für verschiedene ROIs in einem Bild zu nutzen. Neukunden können außerdem frei wählen, ob sie die Trainingssoftware NXT lighthouse wie bisher auf AWS oder nun auch per Microsoft Azure Cloud nutzen wollen.

IDS Imaging Development Systems GmbH
www.ids-nxt.com

COM-HPC Server Carrier Board



Das COM-HPC Server Carrier Board MSC HS-MB-EV von Avnet Embedded erlaubt einen Zugang zur neuen COM-HPC Server Technologie und unterstützt erste Laborevaluierungen, Rapid Prototyping und eine frühzeitige Applikationsentwicklung. Darüber hinaus können Entwickler das Board als Referenz Design zur Entwicklung ihrer eigenen COM-HPC Plattform einsetzen. Es bietet ein COM-HPC Server Interface mit einer Auswahl an I/Os einschließlich High-Speed PCIe, 25G/10G Ethernet Anschlüsse, USB und SATA, die zum Modulsockel geroutet sind. Die Abmessungen des Carriers betragen 305x244mm (ATX Formfaktor). Auf dem MSC HS-MB-EV lassen sich COM-HPC Server Module der Größen D oder E platzieren. Die skalierbaren Module integrieren den Intel Xeon D-1700 Prozessor und sind für Anwendungen ausgelegt, die eine große Anzahl an PCIe Lanes und Ethernet Schnittstellen sowie Platz für große Speicherarrays und Kühllösungen benötigen.

Avnet Embedded GmbH
embedded.avnet.com

inVISION
SYSTEME, LÖSUNGEN & APPLIKATIONEN

Display-Validierung mit kalibrierter Leuchtdichtekamera

Seite 44

46 **Optik mit 3D-Funktionen**
Varifokale Linse mit 70kHz für Robotikanwendungen

48 **Highspeed-Mikroskopie**
Schnelle Mikroskopie für die Hochdurchsatz-Kontrolle

50 **Reflektierte Messung**
Oberflächenreflexionen zur Qualitätsbeurteilung

Bild: Konica Minolta Sensing Europe B.V.

RADIANT
VISION SYSTEMS
A KONICA MINOLTA Company

Bild 1 | Displays im Fahrzeuginnenraum müssen genau überprüft werden.

Um hohe Taktzeiten für die optische Charakterisierung eines Displays zu erreichen, wird eine Kombination aus punktueller Farbmessung mit einer hochauflösenden Leuchtdichtekamera verwendet. Die Auswertung erfolgt durch eine eingebundene Auswertesoftware die vor der Installation in der Produktionsstraße auf die spezifischen Kundenmesswerte für eine Pass/Fail-Analyse parametrisiert wird.

Fläche statt Punkt

Kfz-Display-Validierung mit kalibrierter Leuchtdichtekamera

Autorin: Christina Fatho, Sales & Application Manager Light & Display, Konica Minolta Sensing Europe B.V.

Für ein sicheres und angenehmes Fahrerlebnis werden Auto-Displays nach der Produktion eingehend getestet. Hierzu zählen nicht nur elektronische Funktionalitätstests sondern auch optische Inspektion auf Helligkeit, Farberscheinen und Langzeitverhalten. Um eine generelle Sicherheitsprüfung und einen Standard zu erzeugen haben sich die großen Automobilhersteller auf einen Messstandard für die Überprüfung der Displays im Fahrzeug geeinigt. Das deutsche Flachbildschirmforum (DFF) hat die Arbeitsgruppe ´German OEM Work Group Displays´, die sich mit vielen standardisierten Parameter beschäftigt, darunter auch die Homogenität und die optischen Prüfeigenschaften für Infotainmentsysteme. Der Standard beschreibt nicht die elektronischen Parameter, sondern konzentriert sich auf die optischen Eigenschaften eines Displays wie Langzeitverhalten, Kontrast oder Leuchtdichte- und Farbhomogenität, um nur einige zu nennen. Die BlackMura Auswertung beschreibt die Homogenität des Weiß- und Schwarzbildes unter definierten Bedingungen, den mittleren Leuchtdichtewert (cd/m^2) beider Messungen, sowie den Kontrast.

Im Standard enthaltene Messmittel sind kalibrierte Leuchtdichte und/oder Farbmesskameras. Diese Systeme beinhalten mindestens einen photopischen Filter, der das Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges wiedergibt. Zusatzoptionen können weitere Filter für die Lichtfarbe sein, die rot, grün und blau spezifisch für das menschliche Sehen wiedergeben. Jeder Filter innerhalb eines Kamerasystems wird mit individuellen Belichtungszeiten auf die Lichtintensität und Farbe angepasst. Meist erfolgt die Vorvalidierung für die BlackMuraGradient Messung bereits in den F&E-Laboren. Die Ermittlung der Black Mura Gradient Werte kann anhand von vordefinierten Messbedingungen und durch Messung des Weiß- und Schwarzbildes automatisiert erfol-

gen. Binnen Sekunden sind Homogenitätswerte für Schwarz und Weiß sowie Kontrast und Gradienten bestimmt. Mit der passenden Auswertesoftware können nicht nur die Leuchtdichte und ggf. Farbe ermittelt werden, sondern auch fehlerhafte Pixel/Subpixel erkannt und aufgezeigt werden. Die Software schickt automatisch die benötigten Testbilder an das Display, nimmt ein Messbild auf und führt die jeweiligen Auswertungen anhand einer vordefinierten Sequenz durch. Der Vorteil der Messung mit Leuchtdichtekameras sind nicht nur die schnellere Taktzeiten, sondern auch der Ausschluss subjektiver (menschlicher) Fehlbeurteilungen.

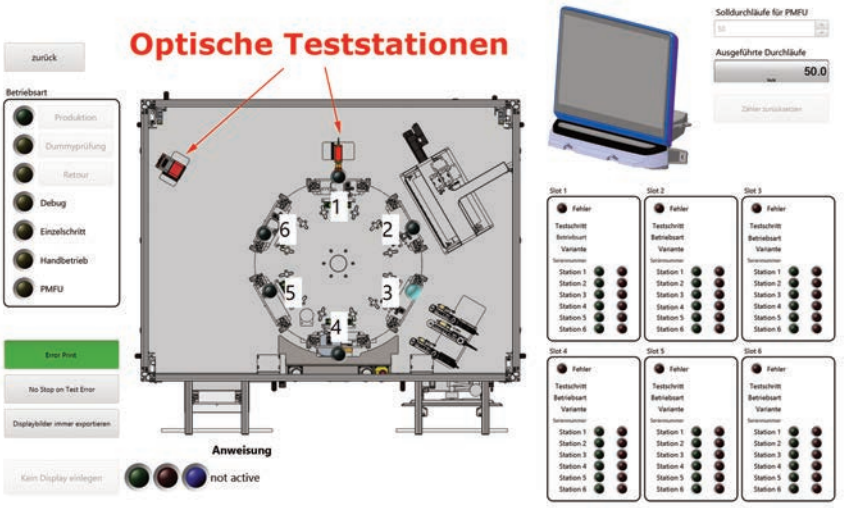


Bild: Karing GmbH

Bild 2 | 6-fach Rotationstester der Firma Karing GmbH mit zwei optischen Stationen (Kamera und Punktmessgerät).

Farborterfassung & Pixeldefekterkennung

Die komplementären Farbwerte eines Displays (in x,y oder u´,v´ Koordinaten), welche zur vollständigen Dokumentation gehören, können anstatt vollflächig mit einer Farbmesskamera auch mit einem zusätzlichen Punktmessgerät ermittelt werden. Dabei können weitere Spezifikationen wie Flickereigenschaften des Displays sowie Gammawerte und Dynamikbereich erfasst werden. Punktmessgeräte messen binnen Millisekunden und werden oft zu Erfassung und Korrektur des Weisspunkts/Farborts eingesetzt. Die Korrektur wird dann spezifisch auf dem jeweiligen Display gespeichert. In vielen Fällen erfolgen diese Tests in einer zweiten Station innerhalb eines Mehrstationentesters.

Pixel- und Subpixeldefekte können in der Produktion ebenfalls detektiert werden. Oft wird irrtümlicherweise angenommen, dass für die Erkennung von Subpixelfehlern von rot, grün oder blau eine kostenintensive Farbkamera zum Einsatz kommen muss. Tatsächlich sind auch reine Leuchtdichtekameras dazu in der Lage und erheblich schneller, da nur eine Messung mit einem photopischen Filter erfolgt. So empfiehlt es sich das Display in den drei Grundfarben (rot, grün, blau) mit einer hochauflösenden Leuchtdichtekamera zu messen und so Rückschlüsse auf fehlerhafte Pixel/Subpixel zu ziehen. Die Vorteile einer Farb- und Leuchtdichtekamera liegen in der Auswertung des gesamten Displays auf Farbhomogenität und/oder Farbgradienten, wohingegen das mit einer punktuellen Messung der Farbe nicht möglich ist. Der Nachteil der Farbkamera liegt in den verlängerten Belichtungszeiten die für die Farbmessung mit filterbasierenden Messmitteln notwendig sind.

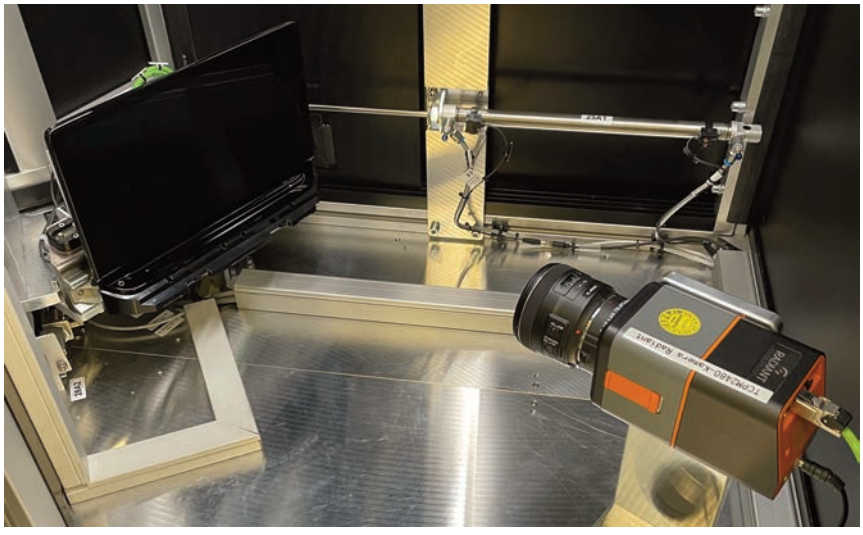


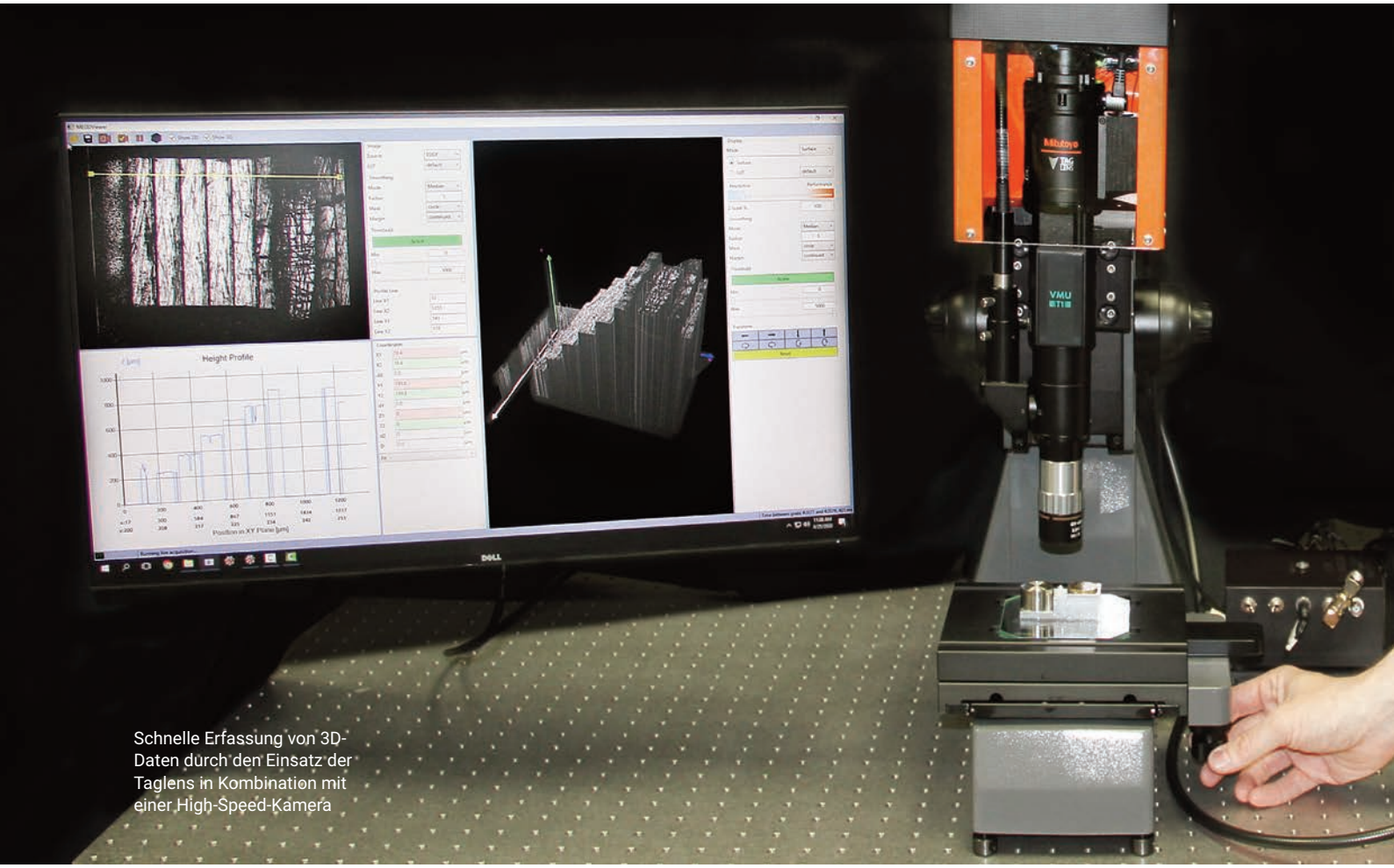
Bild: BHTC

Bild 3 | Radiant Vision Systems Y Serie Leuchtdichtekamera im EOL Tester (bereitgestellt von BHTC)

Fazit

Aufgrund der zeitaufwendigen Messungen sind zwei Messgeräte, die aufeinander abgestimmt sind und nacheinander komplementär die benötigten Werte liefern, eine schnelle und kostenreduzierte Alternative zu einem Komplettkamerasystem welches alle Parameter in einem System vereint. Diese haben ihre Stärken in der Auswertung von Farbhomogenität oder -gradienten auf dem gesamten Display, Überprüfungen, die im Moment noch eher dem Consumer Elektronic Markt vorbehalten sind. Allerdings werden sich langfristig wohl auch im Automobilbereich flächendeckende Farbmessungen anstatt Punktmessungen etablieren. ■

www.konicaminolta.eu
www.radiantvisionsystems.com



Schnelle Erfassung von 3D-Daten durch den Einsatz der Taglens in Kombination mit einer High-Speed-Kamera

Mit 70kHz im Fokus

Extrem schnelle varifokale Linse mit 3D-Funktionen

Autor: Dr. Michael Köppinger, Produktmanager, Mitutoyo Deutschland GmbH | Bild: Mitutoyo Deutschland GmbH

Die Taglens von Mitutoyo ist eine extrem schnelle varifokale Linse, die innerhalb von ca. 7µs zwischen ihrem positiven und negativen Maximalwert oszilliert. Durch die Integration der Linse in optische Systeme ist eine ultraschnelle Autofokus-Funktion ohne mechanische Bewegung möglich, die zusätzlich die Erfassung von 3D-Daten erlaubt.

Bei der Taglens handelt es sich um eine spezielle Form einer Gradientenlinse, welche ihre optischen Eigenschaften nicht durch gewölbte Oberflächen, sondern durch einen zu ihrem Zentrum hin kontinuierlich ansteigenden (Sammellinse) oder abfallenden (Zerstreuungslinse) Brechungsindex erhält. Die Besonderheit der Taglens (Tunable Acoustic Gradient Index Lens) ist, dass eine räumliche und zeitliche Variation des Brechungsindex durch eine akustische Welle in ihrem Inneren erzeugt wird. Das optische Material der Linse ist dabei nicht fest, sondern eine Flüssigkeit auf Silikonbasis, in der durch einen umliegenden Piezoring eine stehende Welle ausgebildet wird. Diese Welle sorgt für eine Dichteverteilung und somit einen radialen, dynamischen Gradienten des Brechungsindex innerhalb der Flüssigkeit. Dabei beschreibt die Verteilung des Brechungsindex im Zentrum der Linse eine Besselfunktion, wodurch die Taglens die optimalen optischen Eigenschaften einer asphärischen Linse aufweist.

Das Silikonöl muss für den Einsatz in der Linse verschiedene Kriterien erfüllen. Neben besonderen Eigenschaften hinsichtlich der Manipulation des Brechungsindex durch eine akustische Welle, muss es auch eine geringe Absorption in einem möglichst breiten Wellenlängenbereich aufweisen. Hier gibt es neben dem Standard-Silikon, welches für den sichtbaren Bereich optimiert ist, bereits Entwicklungen hin zu Varianten, die im NIR-Spektrum transparent sind, um die Linsen in einem größeren Anwendungsgebiet nutzen zu können.

Integration in optische Systeme

Die stehende Welle in dem Silikonöl oszilliert mit einer Frequenz von 70kHz. Somit ist die Taglens eine Linse, dessen Brennweite innerhalb von ca. 7µs zwischen ihrem positiven und negativen Maximalwert oszilliert. Integriert in ein optisches System führt dies zu einem sich ultraschnell verschiebenden Fokuspunkt. Die Integration der Taglens in verschiedenste optische Aufbauten reicht von der Beobachtung kleinster Details in Mikroskopaufbauten über Systeme für die Inline-Kontrolle in der Serienfertigung bis hin zu Laseranwendungen. Durch die Ergänzung der Taglens mit der Mitutoyo Pulsed Light Source (PLS), einer mit der Linse synchronisierten, schnell-gepulsten Lichtquelle, kann der Funktionsumfang der Linse noch einmal erweitert werden. So ermöglicht dies die Bilderfassung auf einzelne Bereiche (Phasen) während einer Oszillation des Brechungsindex zu beschränken und somit auf einzelne Ebenen zu fokussieren. Durch den Einsatz einer gepulsten Lichtquelle sind auch die neuen 3D- und Autofokusfunktionen möglich.

Neue 3D- und Autofokus-Funktionen

Durch die stetige Weiterentwicklung sowohl der Hardware als auch der Taglens-Steuersoftware, wird das Einsatzgebiet der Linse kontinuierlich erweitert. Neue Funktionen können durch ein SDK in die Kundensoftware integriert werden. Somit kann nun mit einem einzigen Befehl die Autofokus-Funktion eingesetzt werden. Hierzu wird der Fokusabstand durch Anpassung der Phase der gepulsten Beleuchtung automatisch von Bild zu Bild verschoben und ein sehr schneller Autofokus ohne den Einsatz mechanischer Bauteile realisiert. Diese Funktion ist überall dort von Vorteil, wo in kürzester Zeit fokussiert werden muss und mechanische Bauteile stark belastet werden würden, oder schwer zugänglich sind.

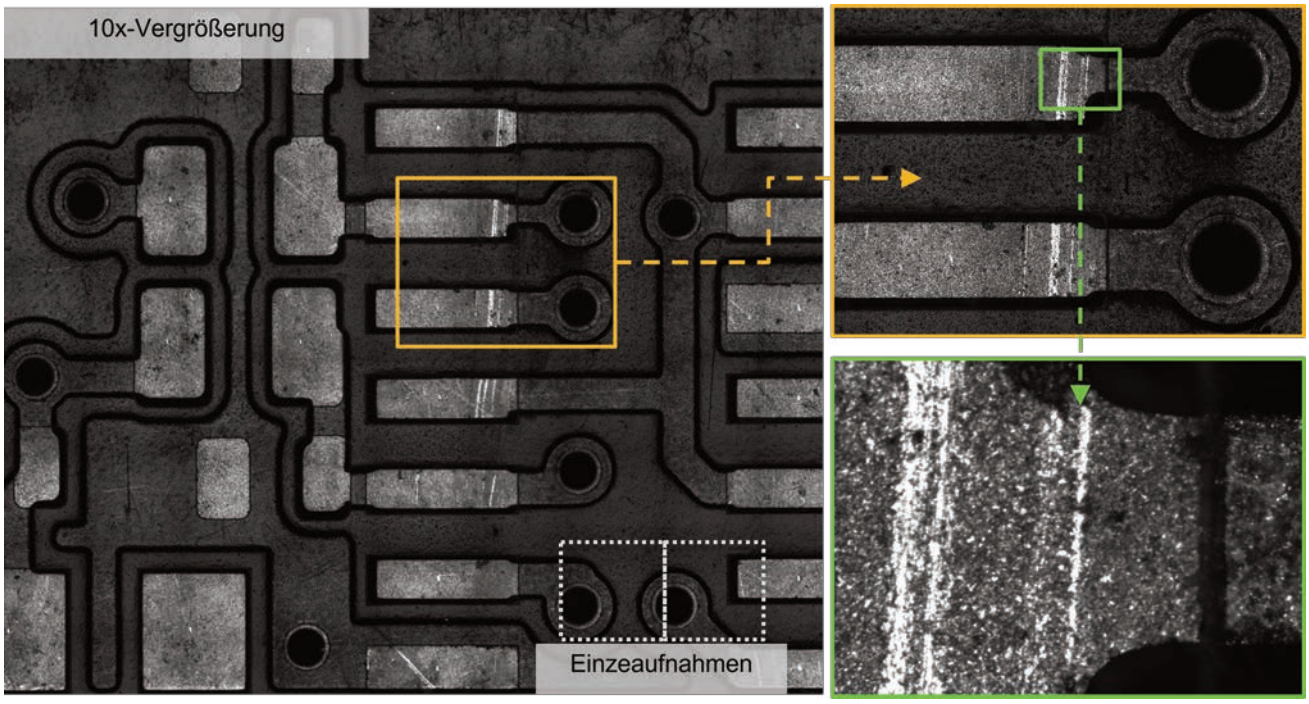
Durch den Einsatz der Linse in Kombination mit dem Mitutoyo Einbaumikroskop VMU-T1, können Höhen absolut bestimmt werden. Ähnlich zu dem Vorgehen bei einem Autofokus werden zunächst mehrere Bilder zu leicht verschobenen Phasen aufgenommen. Durch die vorangegangene Einmessung des optischen Systems kann nun jeder Phase eine Fokusposition zugeordnet und durch ein anschließendes Focus-Stacking ausgewertet werden. Hierbei wird jedem Bildbereich eine Höhe zugeordnet. Die Höhenwerte können anschließend als Punktewolke ausgegeben und beispielsweise in der Software Mitutoyo MCubeMap ausgewertet oder weiterverarbeitet werden. Aufgrund der hohen Geschwindigkeit, mit der die Bilder mit verschiedenen Fokuspositionen aufgenommen werden können, ist die Erfassung der 3D-Daten in sehr kurzer Zeit möglich.

Von den Neuerungen unberührt bleiben die bisherigen Funktionen der Taglens, wie zum Beispiel der Möglichkeit diese in Verbindung mit einem Laser einzusetzen. Hier kann die Linse dazu genutzt werden, die Fokusposition des Lasers entlang seiner Achse kontinuierlich mit einer Geschwindigkeit von 70kHz zu verschieben und somit einen anfälligen mechanischen Aufbau zu ersetzen. Auch bietet die Linse durch die Funktion zur Schärfentiefenerweiterung (EDOF, Extended Depth of Focus) weiterhin einen Mehrwert für viele Anwendungen, um das zeitraubende oder gar unmögliche Nachfokussieren des optischen Systems zu umgehen. ■

www.mitutoyo.de

- Anzeige -

LASER World of PHOTONICS
Halle A6
Stand 441



Das Highspeed-Mikroskop nimmt Proben während der Bewegung auf und erzielt somit einen signifikanten Geschwindigkeitsvorteil. Im Bild: gestitchte Bildaufnahme eines elektronischen Schaltkreises bei zehnfacher Vergrößerung.

Schneller als ein Wimpernschlag

Highspeed-Mikroskopie für Hochdurchsatz-Qualitätskontrolle

Autoren: Florian Narrog, Bastian Nießing, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT; Robert H. Schmitt, WZL | RWTH Aachen University und Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT | Bild: Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie

Die 100%-Qualitätskontrolle bei Mikrobauteilen stellt Produktionsbetriebe vor große Herausforderungen. Daher hat das Fraunhofer IPT ein Highspeed-Mikroskop entwickelt, das beliebige Bauteile mit hoher Auflösung bis zu 32x schneller als vergleichbare Messsysteme aufnimmt. Die individualisierbare Bildauswertung ermöglicht eine vollständige Automatisierung und Integration in Produktionsprozesse.

„Je schneller, desto besser" ist ein Motto, das universell über alle Industrien hinweg angewandt wird. Und auch wenn dabei die Gründlichkeit nicht zu kurz kommen darf, ist die Geschwindigkeit tatsächlich das A und O bei vielen Prozessen. Dies gilt auch bei der optischen Qualitätskontrolle. Selbst im Jahr 2022 wird diese immer noch vielfach manuell durchgeführt. Bei steigender Stückzahl wird das jedoch zur Sisyphus-Aufgabe. Neben der großen Fehleranfälligkeit verschlingt die manuelle Kontrolle sehr viel Arbeitszeit. Hinzu kommt, dass viele Bauteile schlicht weg viel zu klein sind, um sie mit dem bloßen Auge untersuchen zu können. Daher ist eine automatisierte Lösung unabdingbar.

Highspeed-Mikroskop (HSM) mit intelligentem Autofokus

Eine solche Lösung bietet der Highspeed-Mikroskopie-Ansatz des Fraun-

hofer IPT. Auf dem Markt erhältliche Mikroskope scannen die Proben im Stop&Go-Verfahren ab, bei dem sie für jede Position anhalten, den Fokus nachregeln, ein Bild aufnehmen und daraufhin weiterfahren. Im Gegensatz dazu nimmt das HSM die Proben während der Bewegung auf und erzielt somit einen signifikanten Geschwindigkeitsvorteil, weil kein häufiges Beschleunigen und Abbremsen erforderlich ist. Die Technik wurde erst durch ein optimiertes Autofokus-Verfahren realisierbar, welches trotz der geringen Tiefenschärfe des Mikroskops immer scharfe Aufnahmen ermöglicht. Hierzu wurde ein Hardware-Autofokussystem entwickelt, das in der Lage ist, die Z-Position der Probenoberfläche mittels konfokalchromatischen Sensoren hochpräzise zu ermitteln und so den Fokuspunkt vorab zu bestimmen. Bei der anschließenden Bildaufnahme wird die Fokuslage über hochdynamische Piezoachsen nachgeführt. Mit dieser Technik ist es ebenfalls möglich, vor der Bildaufnahme von der gesamten Probe ein Höhenprofil zu erstellen sowie Schichtdicken zu messen.

Eine weitere Herausforderung für die HSM-Technologie stellt die schnelle Bewegung relativ zum Kamerasensor dar. Um Bewegungsunschärfe vorzubeugen, muss die Relativbewegung zwischen Kamera und Probe während der Belichtungszeit deutlich weniger als ein Pixel betragen. Bei üblichen Werten einer Pixelgröße von 3µm, einer Vergrößerung von zehn und einer Tischgeschwindigkeit von 120mm/s ergibt sich so eine Belichtungszeit von unter 2,5µs. Um während dieser kurzen Zeit den Sensor ausreichend zu belichten, wird eine Blitzlichtquelle mit sehr hoher Beleuchtungsstärke und hochpräziser Triggerung verwendet. Als Resultat daraus erreicht das HSM bei zehnfacher Vergrößerung Bildaufnahmeraten von 150cm² pro Minute, was bis zu 32x schneller als herkömmliche Verfahren ist. Bild 2 zeigt das Objektiv und den konfokalchromatischen Sensor des HSM bei der Aufnahme eines Wafers.

Automatisierte Auswertung

Die Basis des Aufbaus bildet ein gewöhnliches Mikroskop, welches durch leistungsfähige Komponenten zu Highspeed-Aufnahmen befähigt wird, d.h. es können auch bestehende Systeme kosteneffizient erweitert werden. Herzstück der Anlage ist jedoch die Software, welche die Koordination der Einzelteile vornimmt und die Triggerung der Kamera sowie des Blitzlichts steuert. Darüber hinaus muss der Datenstrom von bis zu 100fps bei über 5MP bewältigt werden. Jedes Bild wird dabei direkt durch Schattierungskorrektur und Histogramm-Normalisierung vorverarbeitet, bevor nach Ende der Aufnahme alle Einzelbilder zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden. Doch mit der Bildaufnahme ist der Prozess nicht beendet. Eine integrierte Bildauswertung erkennt je nach Anwendungsfall gewünschte Merkmale und kann so eine Inline-Qualitätskontrolle gewährleisten. Hierbei kommen sowohl klassische Mustererkennungen als auch Deep-Learning-Algorithmen zum Einsatz.

Anwendungen

Im industriellen Kontext kommt das HSM vor allem in der 100%-Qualitätskontrolle von waferbasierten und elektronischen Mikrobauteilen zum Einsatz. Hierbei wird zunächst eine gesamte Probe, wie z.B. ein Wafer oder Printed Circuit Board, vollständig mikroskopiert. Die softwarebasierte Auswertung inspiziert daraufhin jedes Einzelteil auf Produktionsfehler und klassifiziert dieses anhand festgelegter Kriterien. Neben der Industrieanwendung kommen die Geräte auch bei der Stammzellforschung zum Einsatz, wofür KI-basierte Auswertealgorithmen entwickelt wurden. Durch Individualisierung der Software ist eine Vielzahl von Anwendungen möglich, bei denen gängige Mikroskopie-Verfahren wie Auflicht, Durchlicht, Phasenkontrast, Fluoreszenz oder Polarisation zum Einsatz kommen. Dennoch wird bereits an weiteren Verfahren geforscht, um neue Anwendungsfelder zu erschließen, immer mit dem Ziel der unbetroffenen Geschwindigkeit. ■

www.ipt.fraunhofer.de

- Anzeige -

Reflektierte Messung

Oberflächenreflexionen zur standardisierten Qualitätsbeurteilung

Autor: Markus Riedi, CEO, Opto GmbH | Bilder: Opto GmbH

Endlich ist es möglich alle Qualitätsaspekte eines Produktes mit nur einem einzigen Sensor digital zu erfassen. Farbe, Form, Rauheit sowie Qualitätskriterien wie Schönheit, Unversehrtheit oder Sauberkeit sind in einem einzigen Datensatz gespeichert. Das Solino System von Opto bestimmt hierfür das Reflexionsverhaltens von Oberflächen.

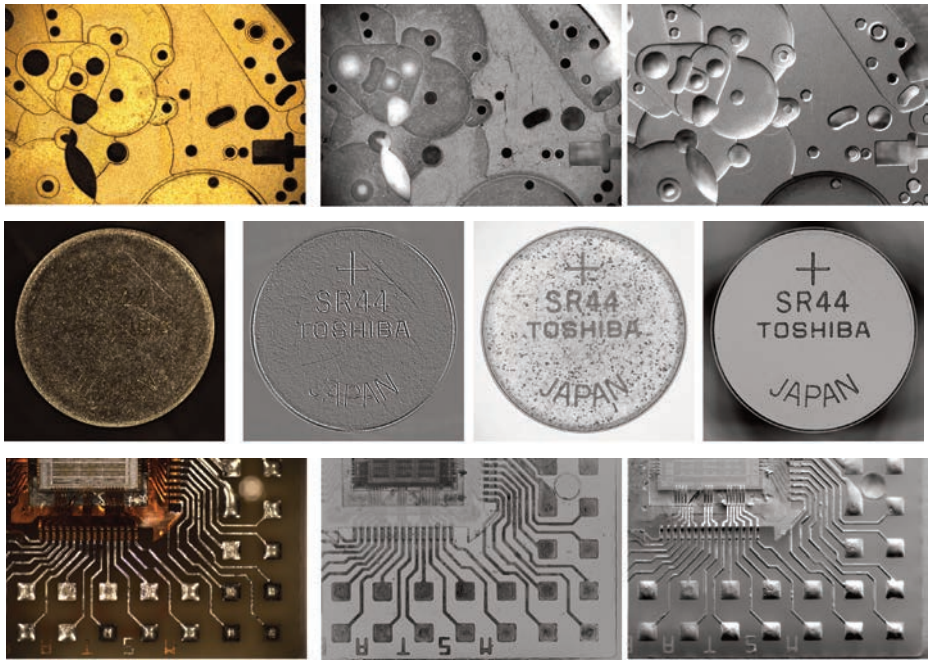


Bild 1 | Der Solino Algorithmus bestimmt das Reflexionsverhalten von Oberflächen unter beliebigen Einfallswinkeln und erzeugt für jeden Objektpunkt eine individuelle Digitalsignatur. Damit ist es möglich Schriften, Kratzer, Fehlstellen, Farbunterschiede usw. als spezifische Anomalie zu beschreiben und automatisch auszuwerten.

Das visuelle Erscheinungsbild von Objekten wird durch die Art und Weise bestimmt, in der es Licht reflektieren und transmittiert. Das solino System arbeitet mit der digitalen Transformation der Objektparameter und speichert das visuelle Erscheinungsbild von Objekten in einem eigenen Format ab. Ziel war es den menschlichen Aspekt der Qualitätsbestimmung, als auch den individuellen Eindruck (Emotion) eines Produktes, digital zu erfassen, anschließend mathematisch zu beschreiben, um ihn dann bewerten und klassifizieren zu können. Mit den Ergebnissen der Messung scheint es nun möglich, den menschlichen Aspekt bei der Qualitätsbeurteilung zu standardisieren. Die Attribute des Erscheinungsbildes eines Produktes basieren auf der Richtungsverteilung des reflektierten Lichts (BRDF: Bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion), die von dem System rechnerisch zerlegt gemessen wird. Sie stellt somit eine Funktion für das Reflexionsverhalten von Oberflächen eines Materials unter beliebigen Einfallswinkeln dar. Der solino Algorithmus erzeugt für jeden Objektpunkt eine individuelle Digitalsignatur. Damit ist es möglich Schriften, Kratzer, Fehlstellen, Farbunterschiede usw. als spezifische Anomalie zu beschreiben und auch automatisch auszuwerten. Somit kann mit nur einem Sensor eine produktspezifische umfassende Qualitätsnorm definiert werden und in der Serienkontrolle zuverlässig angewendet werden. Die Art und Weise der Datengenerierung machen die Ergebnisse sehr robust gegen Fremdlichteinflüsse als auch unterschiedliche Probenaufbereitungen.

Solino Sensor mit Deep Learning

Der neue Solino Sensor 10x10 aus der Opto Imaging Modul Familie vereint mehr als zehn Jahre Entwicklung. In Verbindung mit KI-Lösungen können jetzt auch selbstlernende Qualitätsroutinen einfach erstellt werden und schnell an Produktänderungen angepasst werden. Über Deep Learning Algorithmen und neuronale Verknüpfungen sind langjährige Erfahrungswerte von geschultem Personal digital erfassbar und nutzbar. Die neue Technologie ermöglicht zudem eine Steigerung der lateralen Fehlererkennung aufgrund der Auswertung der Streueigenschaften. Ein Kratzer auf einer Oberfläche streut flächig und ist daher zu erkennen, obwohl die rein optische Auflösung ihn nicht erfassen kann. In dem verfügbaren Bildfeld von 10x12mm sind nun Anomalien kleiner 1µm sowohl identifizierbar als auch klassifizierbar. Das ermöglicht eine repräsentative Aussage auf einer relativ großen Fläche mit einer mikroskopischen Genauigkeit und ermöglicht eine wiederholbare 100% Qualitätsaussage.

Digitale Signaturen zur Fälschungssicherung

Die Einsatzmöglichkeiten des Sensors zur digitalen Zerlegung von Oberflächenparametern, ist auf keine spezielle Applikation beschränkt. Typische Anwendungen sind Predictive Maintenance, typische Qualitätssicherungs- und Inspektionsaufgaben. Es sind auch Applikationen in der Festlegung von digitalen Signaturen von Gemälden, Luxusgütern zur einfachen Fälschungssicherung denkbar. Code Identifizierung an sehr kontrastarmen Stellen wie schwarzer Code auf schwarzem Kunststoff-Gummi oder QR Code auf gegossener/ gesinterter Oberfläche sind auch machbar. Opto unterstützt bei der Anpassung der solino Algorithmen an kundenspezifische Probenanomalien, bei der Entwicklung solino bildbasierter KI-gesteuerter DATA-Mining-Lösungen als auch bei der Bildanalyse und Entscheidungsfindung. Der Sensor kann als stand alone Lösung oder auch als Lizenz erworben werden.

Fazit

Der Solino Sensor ist kein traditioneller Messsensor und auch nicht für Zeilenscan-Anwendungen entwickelt worden, kein direktes 3D-Messwerkzeug und auch keinphotometrischer Stereo-Imaging-Sensor. Trotzdem ermöglicht er viele gewohnte Messprozesse zu verändern und neue Bewertungskriterien und Normen für individuelle Qualitätsaussagen zu entwickeln. Der sensor ist in der Lage die Art und Weise, wie die Qualitätskontrolle von Produkten durchgeführt wird, zu verändern, die menschliche Wahrnehmung von Produkten zu digitalisieren, Anomalien zu finden, die nicht einmal Menschen finden. Des weiteren kann er die Pixelauflösung erhöhen, eine Vorhersage von Produktausfällen (Predictive Maintenance) prognostizieren, messen und analysieren (Farbe, Welligkeit, Rauheit, Spannung) und ist auch für Anwendungen in der KI gestützten Prozessautomatisierung geeignet. ■

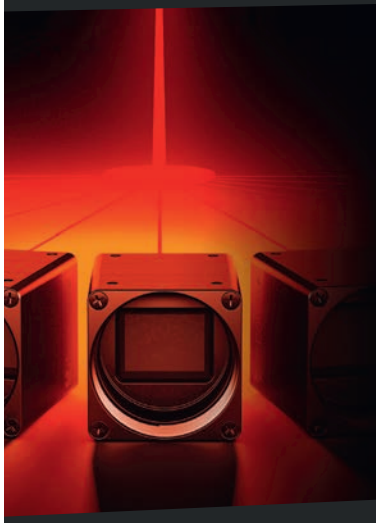
Bild 2 | Der Solino Sensor 10x10 aus der Opto Imaging Modul Familie.

www.opto.de

ximea

xiC and xiX camera series

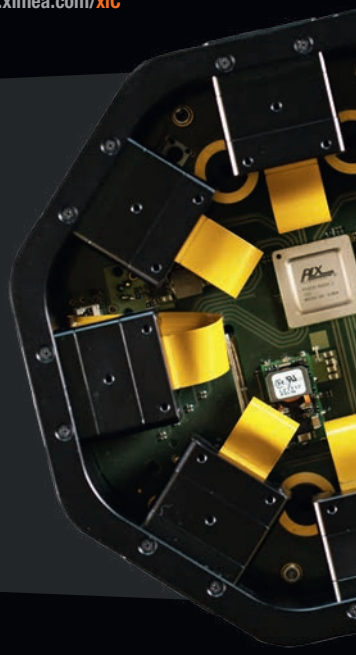
featuring Sony Pregius™ S sensors



xiC – Superb USB3 workhorses

- Reaching from 15 fps at 24.5 Mpix up to 23 fps at 16.1 Mpix
- Compact camera size with 26 x 26 x 33 mm at 38 grams
- small, light and versatile with an incredible image quality

www.ximea.com/xiC



xiX – Highest speed with PCIe interface

- Up to 45 fps at 16.1 Mpix
- Compact camera size of xiC camera series remains
- PCIe X2G2 with 10 Gbit/s
- Ideal choice for system integrators with complex multicamera setups

www.ximea.com/xiX

xiXtreme – Maximum performance with detachable sensor heads

- Innovative housings with detachable sensor heads for tighter integrations
- Reaching the full sensor specs of Pregius™ S at smallest form factor
- Up to 159 fps and 16.1 Mpix over PCIe with 32 Gbit/s

www.ximea.com/xiXtreme

Get in touch with us via **sales@ximea.com**

Blauer Durchblick

In-situ Bildkorrelation in einer Elektronenstrahl-Vakuumkammer

Autoren: Fatma Akyel, Stefan Gach, Simon Olschok, Uwe Reisgen, RWTH Aachen Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF); Deborah Schmoll, Falcon Illumination GmbH & Co. KG
Bilder: RWTH Aachen University Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF)

Das Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF) der RWTH Aachen University untersucht in einem Teilprojekt des Sonderforschungsbereichs 1120 'Präzision aus Schmelze' den Einfluss verschiedener Legierungselemente auf die Eigenspannungsverteilung. Um die Dehnung von Bauteilen untersuchen zu können, wird dabei mittels in-situ Bildkorrelation die Oberflächendehnung beobachtet.

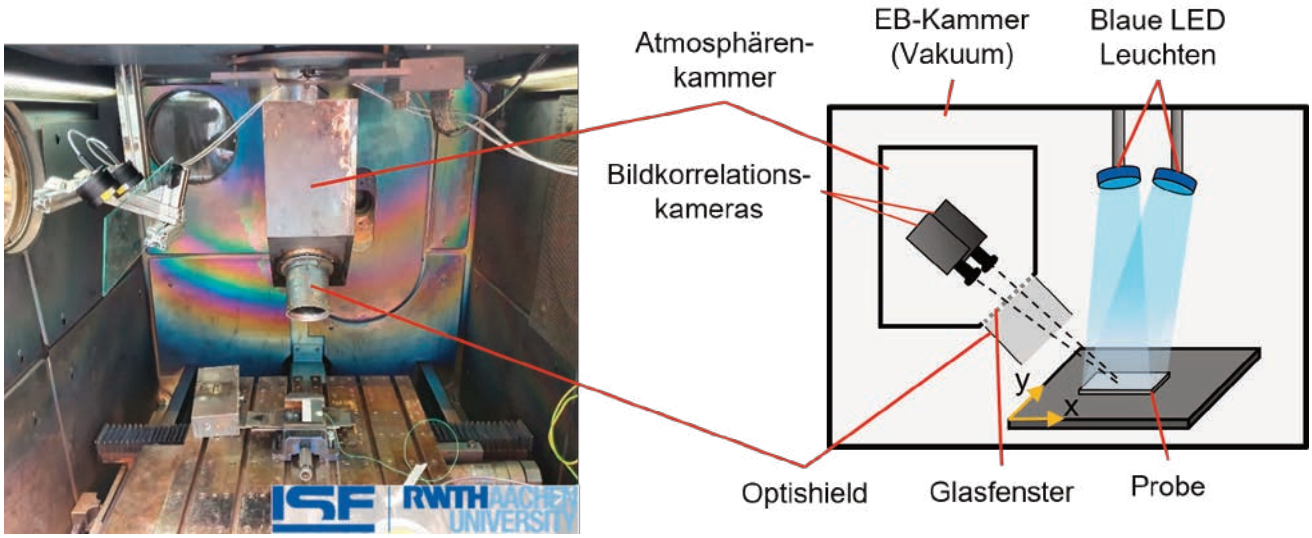


Bild 1 | Aufbau der Bildkorrelation in der Elektronenstrahlschweißkammer (EB-Kammer). Innerhalb der Vakuumkammer ist eine Atmosphären-Kammer verbaut.

In diesem Projekt werden durch metallurgische Beeinflussung mit der Nutzung des sogenannten Low-Transformation-Temperature (LTT) Effekts gezielt Druckspannungen erzeugt. Dies erfolgt durch eine lokale Volumenausdehnung, initiiert durch verzögerte martensitische Phasenumwandlung bei reduzierter Temperatur. Der Fokus liegt auf der Eigenspannungskompensation durch Prozessbeherrschung der Phasenumwandlung zur gezielten thermischen Dehnungskontrolle im Strahlschweißprozess. Um die dabei verursachte Bauteildehnung beobachten zu können, wird mit der in-situ Bildkorrelations-Messmethode die Oberflächendehnung beobachtet.

Aufbau

Die beschriebene Versuchsreihe wurde an einer Anlage der Steigerwald Strahltechnik mit einer maximalen Beschleunigungsspannung von 150kV durchgeführt. Ein Baustahl S235JR (Abmaße 100x50x5mm) wurde mit einem 1mm Volldraht G25 20 (EN ISO 14343-A: G25 20/ AWS A5.9: ER310) von ESAB in einer Lage geschweißt. Dadurch konnte die chemische Zusammensetzung in der Naht manipuliert und der LTT-Effekt ausgenutzt werden. Die Bildkorrelation wurde mit dem System Q-400 von Dantec Dynamics durchgeführt. Der Elektronenstrahlschweißprozess wird prozessbedingt in einer Vakuum-

kammer durchgeführt. In dieser Kammer befindet sich sowohl die Schweißprobe, als auch die zur Ausleuchtung des Prozesses notwendigen Beleuchtungen (Bild 1).

Probleme bei der Bildaufnahme

Zur Durchführung der Bildkorrelation müssen zwei Kameras den Prozess beobachten können. Dabei ergeben sich allerdings Herausforderungen, für den Einsatz optischer Messmethoden in einer Elektronenstrahlkammer. Vier Aspekte müssen berücksichtigt werden, um Aufnahmen zu ermöglichen: a) Kühlung der Kameras, b) Verschmutzung durch Prozessgase, c) Röntgenstrahlung und d) Eigenleuchten des Strahlschweißprozesses. Da der zu untersuchende Schweißprozess in einer Vakuumkammer erfolgt, ist die Kühlung der Kameras erschwert. Konvektive Kühlung durch Druckluft ist aufgrund des Vakuums nicht möglich. Hinzu kommt, dass durch die Prozessgase die Kameralinsen/-filter verschmutzen können. Außerdem erzeugt das Auftreffen von Elektronen auf der Probenoberfläche Röntgenstrahlungen, die bei längeren Schweißprozessen zu Defekten in der Messtechnik führen kann. Zuletzt entsteht ein starkes Eigenleuchten (Prozessleuchten), während der Schweißung. Dieses verhindert eine Aufnahme der Schweißnahtnähe.

Um eine Prozessaufnahme mit den Kameras zu ermöglichen und gleichzeitig zu kühlen, wurde eine Atmosphärenkammer konstruiert und in die Vakuumkammer verbaut. Die Atmosphärenkammer wird mit Druckluft gespült, um die Messtechnik zu kühlen. Der Prozess wird durch ein Glasfenster an der Kammerwand beobachtet. Die Herausforderung war hierbei, die Dichtigkeit der Atmosphärenkammer zu gewährleisten, sodass diese dem Unterdruck der Vakuumkammer standhält. Als Schutz gegen Verschmutzung der optisch kritischen Elemente wird das am ISF entwickelte Optishield verwendet. Die Zuführung einer geringen Menge an Schutzgas gewährleistet hierbei eine einwandfreie Videoaufnahme des Schweißprozesses, da durch die Volumenexpansion des Schutzgases eine Art Schutzglo-

- Anzeige -

CHROMASENS
ZEILENKAMERAS
UND LED-ZEILEN-
BELEUCHTUNGEN

Unsere umfangreichen modularen Bildverarbeitungskomponenten für Ihre individuell angepasste Lösung:

- Zeilenkameras (bis zu 15k)
- 3D Zeilenkameras
- SWIR-Kameras und SWIR-Beleuchtung
- LED Zeilenbeleuchtungen
- individuelle OEM-Lösungen
- alle gängigen Schnittstellen:

CoaXPress CXP-12 GigE Vision 10 GigE Vision CameraLink GEN<i>CAM

VERFÜGBAR 2022!

allPIXA evo 8k/10k/15k Kamerafamilie mit Dual 10 GiGE und CoaXPress-12 Schnittstelle

- schnell und kosteneffizient
- CMOS-Sensor mit 16 Zeilen
- DXGE ohne Frame Grabber

CoaXPress 10 GigE Vision

www.chromasens.de

MADE IN GERMANY

TKH A TKH TECHNOLOGY COMPANY

chromasens IMAGING FOR PROFESSIONALS

cke vor dem Glasfenster entsteht. Hierdurch werden Verschmutzungen ausgehend vom Schweißprozess ferngehalten, wobei die verwendete Gasmenge so gering ist, dass das Vakuum in der EB-Kammer nicht einbricht. Die Kammerinnenwand wurde mit Blei ausgekleidet, um zumindest den Grundkörper der Kameras vor der Röntgenstrahlung zu schützen.

Eigenleuchten unterbinden

Um das Eigenleuchten des Schweißprozesses zu unterbinden, kam eine Kombination aus starker Beleuchtung und Bandpassfiltern zum Einsatz. Hierzu wurden zunächst Spektroskopieaufnahmen des Schweißprozesses durchgeführt, um die Leuchtintensität (counts) über der Wellenlänge zu messen (Bild 2). Dabei zeigte sich, dass in einem Wellenlängenbereich zwischen 200 bis 500nm die geringste Lichtintensität vorliegt. Folglich musste eine Beleuchtung mit entsprechendem Bandpassfilter gewählt werden, damit das helle Leuchten des Schweißprozesses nicht stört. Zudem musste die Beleuchtung eine hohe Leuchtkraft aufweisen und der Leuchtfleck groß genug sein, um einen Großteil der 100x50mm großen Probe homogen auszuleuchten.

Aufgrund des Einsatzes in einer Vakuumkammer war es auch wichtig, dass die Beleuchtung nicht überhitzt. Alle diese Kriterien wurden von den blauen LED-Leuchten von Falcon Illumination erfüllt. Ausgewählt wurden 470nm Spotleuchten der Serie FHSP. Zur Gewährleistung eines großflächigen und homogenen Leuchtflecks kamen zwei identische Beleuchtungen zum Einsatz. Entsprechende Bandpassfilter wurden an den Kameraobjektiven angebracht, um alle Wellenlängenbereiche außer bei 470nm zu filtern.

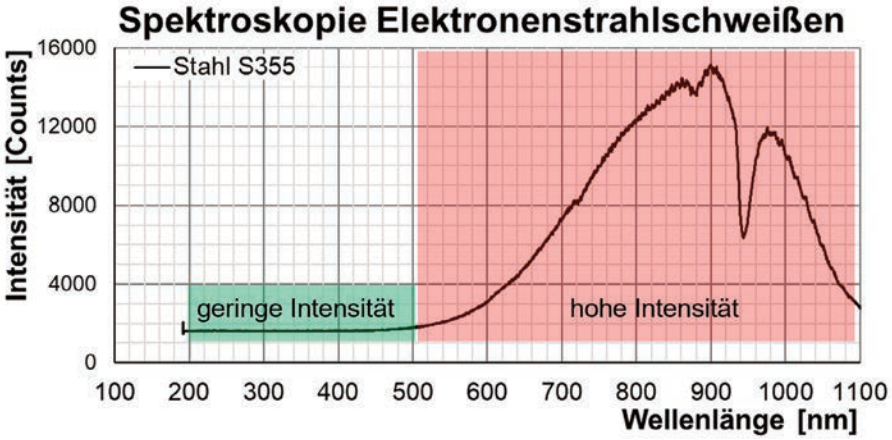


Bild 2 | Spektroskopieaufnahme im Elektronenstrahlschweißprozess eines Baustahls S355

Fazit

Schlussendlich wurden Vergleiche zwischen zwei Schweißversuchen durchgeführt; eine Aufnahme mit weißer Beleuchtung und 450nm-Bandpassfilter wurde mit der beschriebenen Beleuchtungsauswahl verglichen. Bei der Videoaufnahme des Prozesses mit weißer Beleuchtung ist das starke Prozessleuchten zu erkennen (Bild 3 l.). Hier ist es nicht möglich, den Schweißvorgang sowie die schweißprozessnahe Zone (Wärmeeinflusszone) zu beobachten, da die Leuchtintensität des weißen Lichts nicht ausreicht, um das Prozessleuchten zu unterdrücken. Durch die Nutzung der blauen Spotbeleuchtung hingegen wird das Prozessleuchten überblendet und durch den 470nm-Bandpassfilter herausgefiltert, wodurch sowohl die Schweißnaht, als auch die Wärmeeinflusszone aufgezeichnet werden kann (Bild 3 r.). Es konnte gezeigt werden, dass durch diese Art der Aufnahme möglich ist, in-situ Aufnahmen des Elektronenstrahlschweißprozesses durchzuführen und oberflächennahe Dehnungen bedingt durch den LTT-Effekt zu analysieren. ■

www.falcon-illumination.de

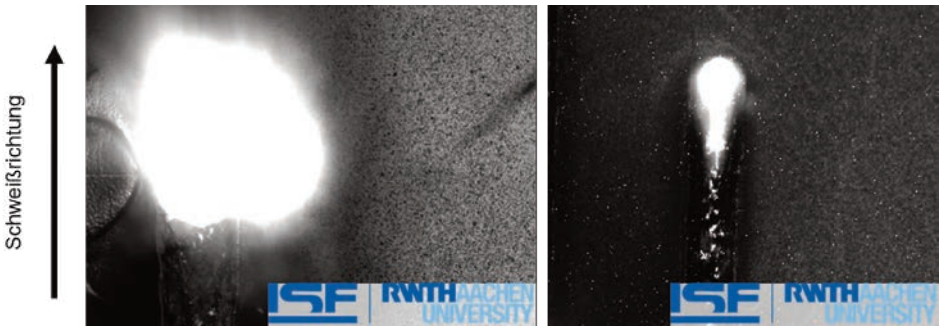


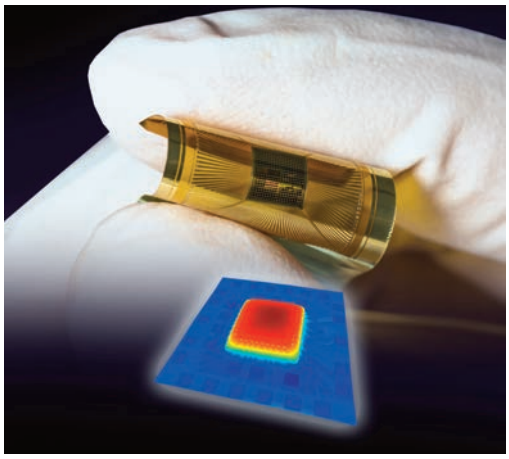
Bild 3 | Raw-Videoaufnahme der Bildkorrelationskameras (l.: Weißes Licht und 450nm Bandpassfilter; r.: blaues Licht und 470nm Bandpassfilter)

Danksagung

Die vorgestellten Untersuchungen wurden am ISF der RWTH Aachen im Rahmen des SFB1120-236616214 „Bauteilpräzision durch Beherrschung von Schmelze und Erstarrung in Produktionsprozessen" durchgeführt und durch die DFG gefördert. Für die Förderung und Unterstützung sei an dieser Stelle gedankt.

SYSTEME & LÖSUNGEN

Weißlicht-Interferometer für die Fertigung



Das hochauflösende mikroskopbasierte Weißlicht-Interferometer TopMap Micro.View+ von Polytec liefert zusätzlich zur Höhenmessung auch Farbinformation (RGB) vom Messobjekt, was die Fehlerzuordnung vereinfacht. Ausgestattet mit motorisierten x-, y- und z-Achsen, einem Verfahrbereich von 200x200x100mm und einen motorisierten Objektiv-Revolver lassen sich Prüfabläufe automatisiert nach vorher festgelegten Abläufen durchführen. Die Probenhöhe kann bis auf 370mm gemessen werden und der Messkopf ist separat direkt in der Fertigungslinie integrierbar. Die 3D-Messdaten können mit jeder geeigneten Auswertesoftware bearbeitet werden. Besonders einfach geht das mit der speziell für das Messsysteme entwickelten TMS Software, die zahlreiche Möglichkeiten bietet, um die Messergebnisse zügig und ISO-konform auszuwerten.

Polytec GmbH
www.polytec.de

Autonomes KI-Visionsystem mit Cobot

Das autonome Bildverarbeitungssystem Inspekto S70 gibt es nun auch in einer neuen Konfiguration, integriert in einen Cobot. Das System verwendet eine Kombination aus drei KI-Modulen. Dank der künstlichen Intelligenz dieser Module wird das elektro-optische System selbstständig so eingestellt, dass es automatisch fokussiert und das bestmögliche Bild des zu prüfenden Objekts aufnimmt. So können Hersteller auch anspruchsvolle Teile aus stark reflektierenden Materialien wie Metallen und glänzenden Kunststoffen zuverlässig inspizieren.

Inspekto GmbH
www.inspekto.com

Anzeige

ZScan® 3D-Scanning großer Bauteile in der Produktion

senswork vision systems

Der Multisensor-Scanner für eine fertigungsnahe und schnelle 3D-Vermessung von Bauteilen.

HIGHLIGHTS
- Präzise 3D-Vermessung in der Produktion
- Automatischer CAD-Abgleich
- Schnell und einfach zu Bedienen
- Für verschiedenste Material-Oberflächen geeignet
- Ermittlung von Korrektur-parametern für die vorgelagerte Fertigungsanlage

ANWENDUNGEN
- Aluminium-Druckgussteile
- Stromschienen für E-Batterien
- Stanz- und Biegeteile
- Elektro-Statoren / 360° Hairpin-Inspektion
- u.v.m.

ZScan Live | Control-Messe Stuttgart Halle 6, Stand 6401

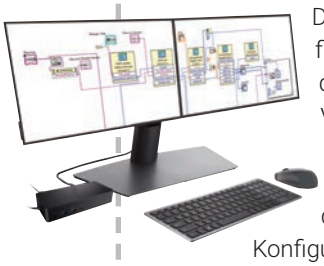
senswork GmbH - Experte für Komplettlösungen: ind. Bildverarbeitung | optischen Inspektion | Deep Learning | Prüfgerätebau **www.senswork.com**

Vereinfachte Integration von 3D-Sensoren

Mit dem Update seines cxSupportPackages 2022.2 stellt AT – Automation Technology ein Kit an Software-Programmen zur Verfügung. Zu den Tools gehören cxExplorer, cxDiscover, cxShow3D sowie cxSDK, wobei vor allem letzteres, das alle Bibliotheken zur Kommunikation mit der 3D-Kamera beinhaltet, erweitert wurde. Zudem hat AT die sogenannten Wrapper überarbeitet, sodass die Anbindung in Programmiersprachen wie Python, C++ oder C# leichter möglich ist. Ebenso gab es Erweiterungen hinsichtlich der Kompatibilität der Multi-Part-Unterstützung für die neue C6-Serie. Weiter wurde das cxExplorer-Tool optimiert, welches für die Inbetriebnahme und Konfiguration der 3D-Sensoren dient.

AT - Automation Technology
www.AutomationTechnology.de

Hyperspektral Imaging Integration in Labview



Damit Anwender hyperspektrale Daten flexibler in komplexe Prozesse einbinden können, stellt EVK nun ein Labview Virtual Instrument für die Labview Sofwtare von National Instruments zur Verfügung. Dieses ermöglicht in der NI Vision Acquisition Software die Konfiguration und Parametrierung der Helios NIR-Hyperspektralkameras sowie die Darstellung und Verarbeitung roher sowie klassifizierter hyperspektraler Datenströme. Zudem gibt es für EVK Kunden eine bestehende Referenzimplementierung der Helios Hyperspektralkameras in Labview, um die Integration zu erleichtern.

EVK DI Kerschhaggl GmbH
www.evk.biz

Profilsensoren mit blauem Laser

Die neuen Varianten der OX200 Profilsensoren von Baumer bieten durch ihren blauen Laserstrahl eine hohe Präzision mit Auflösungen bis zu 5µm im kompakten Gehäuse. Dies ermöglicht stabile und präzise Messergebnisse auf Kunststoff und semi-transparenten Oberflächen.

Baumer GmbH
www.baumer.com

- Anzeigen -

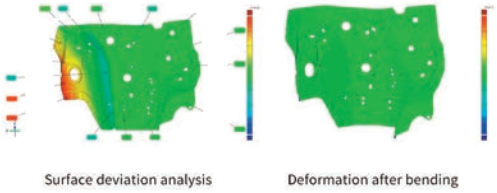
Quality Control
Optik, Licht, Software made in Germany
www.optometron.de

Made in Germany
IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER
Lichtsysteme für die industrielle Bildbearbeitung
www.buechner-lichtsysteme.de

Das CoatPro von AIM Systems ist für die automatische berührungslose thermooptische Schichtdickenmessung in industriellen Beschichtungsanlagen. Die Messung auf Substraten, wie z.B. Metall, Kunststoff, Gummi, Glas, Keramik, Faserverbund… ist problemlos möglich. Die Präzision ist kleiner ±0,5µm (bei 0,5s), der Arbeitsbereich liegt bei 100mm ±80mm. Der große Vorteil des Systems ist, die Winkelunabhängigkeit der Messung (±70°) und unabhängig von Krümmung oder Rauheit des zu inspizierenden Produktes ist. Das ATEX-taugliche Gerät ist für Inline-und Roboteranwendungen ausgelegt.

AIM Systems GmbH
aimsys.de

Automated 3D inspection for stamping parts



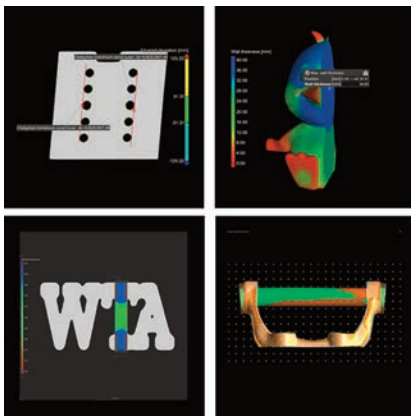
Surface deviation analysis Deformation after bending

The automated 3D inspection solution AutoScan-T of Scantech allow users to inspect and analyze surface deviation, hole diameter, hole position, hole-to-hole distance, boundary, and gauge of stamping parts. With 17 blue laser crosses and optical tracking technology the system performs 3D scanning at a rate of up to 1.9 million MPS with an accuracy of up to 0.025 mm. The accuracy is not affected by external factors including robotic arms and guide rails. AutoScan-T can be located near the stand of a stamping press and enables customers to scan metal sheets in an average of three minutes and only one minute for small-size objects. The measurement system generates inspection reports in the form of a color map in real time.

Scantech Co., Ltd
www.3d-scantech.com

Adpative Messvorlagen für die CT

Das Volume Graphics release 2022.1 bietet formfolgende adaptive Messvorlagen, die Verwendung von ROIs als Grenze für die kugelbasierte Wandstärkenanalyse, das Sperren von Bereichen bei der Netzkompensation, das Erkennen der größten Materialhäufungen und Vergleichstabellen für Koordinatenmessergebnisse freuen. Zudem sind nun Anpassoptionen nach Tschebyscheff für die Geometrieelemente Punkt, Linie und Torus sowie Kombinationen möglich. Zukünftig wird übrigens angestrebt den Veröffentlichungsrhythmus neuer Versionen auf eine vierteljährliche Frequenz zu erhöhen.



Volume Graphics GmbH
www.volumegraphics.com

Robotergeführte Zeilenkamera

Die robotergeführte Zeilenkamera von Schäfter + Kirchhoff ermöglicht ein flexibles Scannen von gekrümmten Oberflächen, z.B. für die Korrosionsbewertung an Autofelgen oder Radsegmenten, sowie an Korrosionsprüfplatten. Sie besteht aus einem Sensorkopf mit einer hochauflösenden Zeilenkamera (monochrom oder farbig) und integrierter Zeilenbeleuchtung, die an einem Roboterarm montiert ist. Der Roboterarm führt eine Scanbewegung auf einem programmierten Pfad über die Oberfläche aus. Die Software wertet u.a. Filiformkorrosion (ISO21227-4), Delamination und Korrosion (ISO4628-8), Steinschlagfestigkeit (ISO20567-1) etc. aus.

Schäfter + Kirchhoff GmbH
www.sukhamburg.de

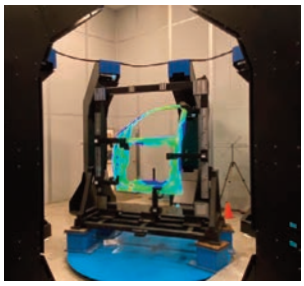
Stereokameras für die Robotik

Basler ergänzt ihr Produkt-Portfolio um eine industrietaugliche Stereokamera Serie. Die fünf Modelle sind in Basisabständen von 65 und 160mm, sowie jeweils in Monochrom- und Farbversionen, verfügbar. Alle Kameras sind mit einem vorinstallierten Onboard-Software-Paket ausgestattet, das sich für Robotik-Applikationen eignet. Dank der Onboard-Verarbeitung können die Kameras direkt – also ohne externen Computer - integriert werden. Das bereits auf der Kamera installierte Software-Paket enthält sechs Module, die auf verschiedene Robotik-Anwendungen abgestimmt und individuell wählbar sind. Basler arbeitet bei der neuen Serie mit der Firma Roboception zusammen.

Basler AG
www.baslerweb.com

Scanner projiziert Abweichungen auf Messobjekt

Die PolyScan Surround 3D-Scanner von Polyrix sind multisensorische 3D-Messsysteme und ermöglichen eine vollständige dreidimensionale Erfassung unterschiedlichster Bauteile. Abweichungen werden direkt auf das jeweilige Messobjekt projiziert. Im Vergleich zu Handheld- oder Roboterscannern werden Messpunkte drei bis viermal schneller erfasst – und dies ohne Anwenderinteraktion. Die X Serie



umfasst eine Vielzahl von Größen- und Konfigurationsvarianten. Allen Modellen basieren auf einem modulare Säulen-Design, Vibrationsisolierung sowie 2+Kameras und 2+Projektoren.

Polyrix Inc.
www.polyrix.com

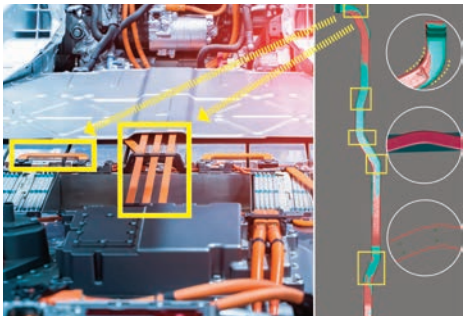
HDR-Time-of-Flight Kamera mit Highspeed-Modus

Die Helios2+ 3D Time-of-Flight Kamera bietet zwei neue kamerainterne Verarbeitungsmodi: High Dynamic Range Mode (HDR) und High-Speed Mode. Der HDR-Modus kombiniert mehrere Belichtungen im Phasenbereich, um optimierte Tiefeninformationen in kontrastreichen Szenen zu liefern, die sowohl Objekte mit hohem als auch mit niedrigem Kontrast enthalten. Der High-Speed-Modus ermöglicht die Tiefenerkennung mit einer einphasigen Messung, was eine schnellere Aufnahmegeschwindigkeit und höhere Bildraten ermöglicht. Die Kamera verwendet den DepthSense IMX556PLR ToF-Bildsensor von Sony und nutzt vier 850nm VCSEL-Laserdioden, was eine Tiefenauflösung von 640x480 bei einem Arbeitsabstand von bis zu 8,3m und einer Standard-Bildrate von 30fps, bzw 103fps im High-Speed-Modus, ermöglicht.

Lucid Vision Labs Inc
www.thinklucid.com

Fertigungsnahe 3D-Inspektion in Sekundenschnelle

Das 3D-Messsystem ZScan von senswork ermöglicht eine vollautomatische 3D-Inline-Vermessung großer Bauteile in meist weniger als 10sec. Mehrere Triangulationssensoren mit freier räumlicher Anordnung erfassen Objekte nahezu abschattungsfrei und vermessen selbst komplexe Bauteile, z.B. Aluminium-Druckgussteile, vollständig innerhalb weniger Sekunden. Die bis zu 20 Millionen Messpunkte pro Scan werden automatisch mit CAD-Daten abgeglichen. Dabei lassen sich aufgrund der freien geometrischen Anordnung der 3D-Scanner auch optisch schwer zugängliche Bereiche wie Hinterschneidungen oder Schattenbereiche erfassen und Oberflächen sowie Volumen automatisiert überprüfen.



senswork GmbH
www.senswork.com/zscan.html

- Anzeige -
Quality Control
Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

inVISION
SCHWERPUNKT FERTIGUNGSNAHE MESSTECHNIK

Echtes 3D aus einer Hand

Seite 60

Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

63 Schichtdickenmessung
Vergleich zweier Schichtdicken-messsysteme in der Praxis

68 Spindelüberwachung
Mobile Spidelüberwachung per Lasermesssystem

70 Neue CT-Röhren
225kV Röhre für Röntgener-gebnisse mit höchster Auflösung

Bild 1 | Die Besonderheit des neuen 3D-Gesamtpakets von Micro-Epsilon liegt in der leistungsstarken und gleichzeitig einfach zu bedienenden 3D-Software 3DInspect. Diese ist mit allen 3D-Sensoren des Unternehmens kompatibel.

Echtes 3D

Leistungsstarkes 3D-Gesamtpaket für alle 3D-Sensoren

Micro-Epsilon hat eine neue Generation an 3D-Sensoren entwickelt. Dabei liefert die Software 3DInspect nicht nur echte 3D-Auswertungen, sondern ist auch universell einsetzbar und zwar für alle 3D-Sensoren des Herstellers. Dies bringt Vorteile sowohl für Endkunden als auch Integratoren.

Bilder: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Um hochgenaue 3D-Messungen zu erzielen, ist ein perfekt abgestimmtes Zusammenspiel aus Hard- und Software erforderlich. Micro-Epsilon hat dies bei der Entwicklung der neuen 3D-Sensor-Generation berücksichtigt und setzt daher nicht nur auf leistungsstarke Hardware, sondern präsentiert auch die perfekt auf die Geräte abgestimmte Software 3DInspect. So können alle 3D-Sensoren von Micro-Epsilon mit einer einheitlichen Software betrieben werden. Diese ist mit den Sensoren surfaceControl zur Geometrie-, Form- und Oberflächenprüfung von matten Objekten, reflectControl zur Vermessung und Inspektion von spiegelnden Oberflächen sowie 3D-Laserscannern zur präzisen Inline-3D-Messung kompatibel. 3DInspect ermöglicht dabei echte 3D-Auswertungen und somit nicht nur 2.5D wie bei einer herkömmlichen Software. Somit stehen jeder x-y-Koordinate mehrere z-Koordinaten zur Verfügung.

Leistungsstarke Software für 3D-Punktewolken

3DInspect ist auf Bedienerfreundlichkeit ausgelegt. Die Software ermöglicht die Parametrierung der Sensoren, aber auch die Erfassung von Messdaten. Die Werkzeugpalette ist vielseitig und reicht von der Ausrichtung der Punktewolken über die Auswahl der relevanten Objekte bis hin zu Filtern zur Glättung und Optimierung der Punkte-

wolke. Auch Berechnungsprogramme für Abstand, Höhe, Winkel und Radius sind bereits integriert. Die ermittelten Daten lassen sich an die SPS ausgeben, können aber auch beliebig weiterverarbeitet werden. Neben der Standard-Version wird die Funktionserweiterung ´Automation´ für automatisierte Produktionsprozesse angeboten. Falls Anwender eine alternative Bildverarbeitungslösung verwenden oder selbst entwickeln möchten, steht ein SDK zur Verfügung. Dieses basiert auf GigE Vision und GenICam inklusive zahlreicher Funktionsblöcke. Eine C/ C++/ C# Bibliothek mit zahlreichen Beispielprogrammen und Dokumentationen unterstützt bei der Softwareentwicklung.

Bild 2 | Für mikrometergenaue 3D Inline-Messungen auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen wurde der reflectControl Sensor konzipiert.

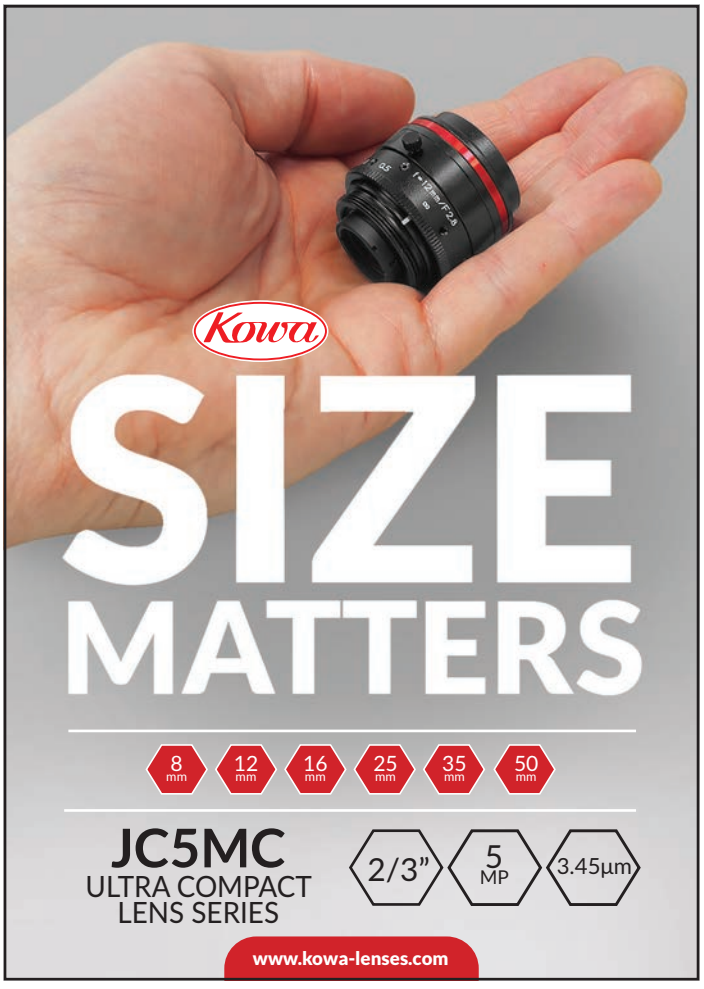
Zahlreiche Softwarefunktionen

Die Messprogramme lassen sich in drei Gruppen einteilen. Die ´Datenverarbeitung', der die Programme zur Selektion, Filterung, Transformation und Ausrichtung von Punktewolken unterliegen. Hier sind Korrekturen der Einbaulage, Punktauswahl, die Ausrichtung anhand von Quadern, Ebenen, Linien oder Punkten möglich. Aber auch Mittelwert-, Median-, Tiefpass-, Hochpass- und Erosionsfilter zählen dazu. In der Gruppe ´Objekte´ finden sich Programme zur Passung von geometrischen Objekten. Hier können Schwerpunkte oder Extrempunkte in der 3D-Punktewolke berechnet werden. Auch Passungen von Objekten, wie Kugeln oder Zylindern in die Punktewolke sind möglich, um diese weiter auszuwerten. Unter ´Objekte kombinieren´ finden sich Programme, die zuvor gefundene Objekte miteinander in Bezug setzen. Diesem Vorgang liegen verschiedene Berechnungen wie beispielsweise Abstand, Winkel oder Mittelpunkt zwischen zwei Objekten zugrunde. In der ´Messwertausgabe´ können die Messergebnisse mathematisch kombiniert und verrechnet werden, Die Signalausgabe erfolgt über UDP, TCP, Modbus, wobei 3DInspect als jeweiliger Server funktioniert. Mit Hilfe von Zusatzmodulen ist auch eine Steuerung und Messwertübertragung über Profinet und Ethernet/IP möglich

3D-Vermessung diffus reflektierender Oberflächen

Das 3D-Software-Paket ist unter anderem mit den Sensoren der Reihe surfaceControl kompatibel. Diese sind zur schnellen 3D-Vermessung und Inspektion diffus reflektierender Oberflächen wie Metall, Kunststoff oder Keramik im Einsatz. Der Sensor nutzt Streifenlichtprojektion, mit der sich diffus reflektierende Objekte erfassen lassen und errechnet aus den Messdaten eine hochgenaue 3D-Punktewolke. Anhand dieser werden kleinste Strukturen auf Bauteilen sowie Formabweichungen sichtbar. Dank der schmalen Bauform kann der Sensor auch in beengte Bauräume integriert werden. Die Besonderheit der Systeme liegt im Zusammenspiel aus automatischer Oberflächeninspektion, höchster Präzision ab 0,4µm sowie schneller und zuverlässiger Erkennung verschiedenster Objekt- und Oberflächengeometrien. Entspricht beispielsweise die Ebenheit des Substrats einer unbestückte Leiterplatte nicht den Vorgaben, so lassen sich Baugruppen bei der Bestückung nicht exakt aufbringen. Für High-End-Substrate aus Keramik gelten dabei Messgenauigkeitsanforderungen von bis zu 2µm. Der hochpräzise 3D-Snapshot-Sensor surfaceControl 3D 3500 misst vollautomatisiert direkt in der Produkti-

- Anzeige -



onslinie auf die matte Oberfläche der Substrate. Die aufgenommenen Messwerte werden im Sensor verrechnet und über die integrierte GigE-Schnittstelle an einen externen PC ausgegeben. Eine Weiterverarbeitung, Beurteilung und Protokollierung der 3D-Daten ist mit 3DInspect möglich. Werden Defekte an den Substraten erkannt, erfolgt über die Steuereinheit eine vollautomatische Aussortierung des Schlechtteils. Der Sensor liefert auf matten Objekten Messergebnisse mit einer Wiederholpräzision von bis zu 0,4µm. Eine Messung mit anschließender Berechnung und Auswertung erfolgt innerhalb von nur 1,5sec.

3D-Vermessung spiegelnder Oberflächen

Für 3D Messungen auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen wurde der reflectControl konzipiert. Der Sensor kann für mikrometergenaue Messungen stationär zur Überwachung der Fertigungslinie oder für die Inline-Inspektion beispielsweise am Roboter eingesetzt werden. Auf dem Sensordisplay wird ein Streifenmuster generiert, welches über die Oberfläche des Messobjekts in die Kameras des Sensors gespiegelt wird. Abweichungen auf der Oberfläche verursachen Verzerrungen im Streifenmuster, die mit der Software ausgewertet werden. Die Systeme sind beispielsweise in der Halbleiterindustrie zur 3D-Formerfassung von Wafern im Einsatz. Dort kontrollieren sie die Ebenheit bzw. Planarität von Wafern mit nur einer Aufnahme. Der Sensor liefert eine genaue 3D-Darstellung der spiegelnden Oberfläche, mit der die Topologie mikrometergenau bestimmt werden kann.

3D-Inline-Prüfung bei der Batterieherstellung

Die Laserscanner der Reihe scanControl zählen zu den leistungsfähigsten Profilsensoren weltweit im Hinblick auf Genauigkeit und Messrate. Um 3D-Scans zu generieren, muss eine Bewegung erfolgen. Entweder werden die Scanner beispielsweise per Roboter oder Verfahranlage über das Messobjekt bewegt oder die Messobjekte z.B. über Förderbänder am Scanner vorbeigeführt. Micro Epsilon bietet ein umfassendes Portfolio mit zahlreichen Messbereichen, Red- und Blue-Laser-Technologien und umfangreichem Zubehör. Die Scanner überzeugen gleichermaßen bei Integratoren und beim Serieneinsatz in der Fertigungslinie. Über die Ethernet-/GigE-Vision-Schnittstelle können sie optimal in Vision-Softwarepakete eingebunden werden. Auch bei der Prüfung von Batteriepaketen kommen die Sensoren im Durchlauf zum Einsatz. Dabei ist die korrekte Position und Ausrichtung der Batteriepakete entscheidend. Die Laserscanner lassen sich einfach parametrieren und ohne Programmierkenntnisse in die Linie einbinden. Sie liefern auch auf glänzenden Oberflächen präzise Ergebnisse, bei kompaktem Design. Auch hier ist das Gesamtpaket aus 3D-Sensor und 3D-Auswertesoftware direkt aufeinander abgestimmt

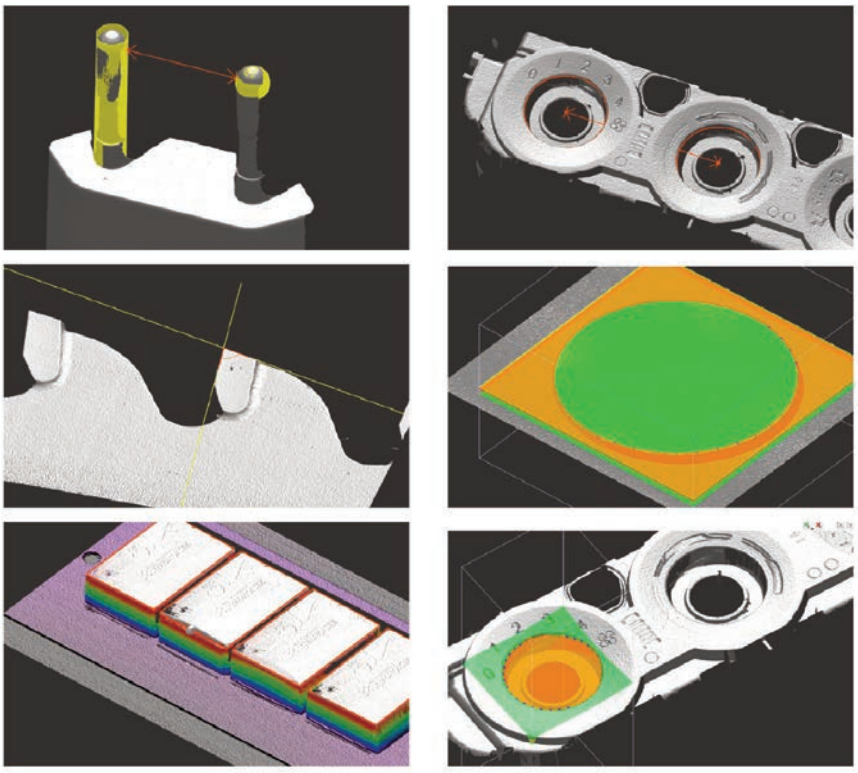


Bild 3 | Die Software 3DInspect liefert nicht nur echte 3D-Auswertungen, sondern ist dazu auch noch universell einsetzbar und zwar für alle 3D-Sensoren von Micro-Epsilon.

Fazit

Die Besonderheit des 3D-Gesamtpakets von Micro-Epsilon liegt in der leistungsstarken und gleichzeitig einfach zu bedienenden 3D-Software 3DInspect. Diese ist darüber hinaus mit allen 3D-Sensoren des Unternehmens kompatibel. Dadurch lassen sich auf effiziente Weise und mit verschiedenen Messsystemen aus einer Hand zahlreiche 3D-Messaufgaben lösen. Die Sensoren liefern echte 3D-Auswertungen für diffus-reflektierende, glänzende und viele weitere Oberflächen. ■

www.micro-epsilon.de

QR-Code
Video: Hochpräzise 3D-Sensoren überwachen Batteriefolien-Produktion

tedo.link/TMGV1q

Praxisvergleich

Vergleich berührender vs. kontaktfreier Schichtdickenmesssysteme

Autor: OptiSense GmbH & Co. KG | Bilder: OptiSense GmbH & Co. KG

Bild 1 | An die Beschichtung dieser OP-Pinzetten werden zahlreiche Anforderungen gestellt, die sich nur mit einer genau bemessenen Schichtdicke erfüllen lassen.

Viele Bauteile mit komplexen Geometrien werden mit hochwertigen Materialien beschichtet. Im folgenden Beitrag werden zwei Vertreter der Schichtdickenmesstechnik (Wirbelstrom und Photothermie) unter realen Einsatzbedingungen in einer bestehenden Beschichtungsanlage von Operationsbestecken verglichen.

Vergleichstests unter den künstlichen Bedingungen eines Labors lassen sich oft nur schwer in die Praxis übertragen. Um möglichst realistische Vergleichsergebnisse zu erhalten, wird deshalb als ´Testparcours´ eine bestehende Beschichtungslinie ausgewählt. Getestet wird bei einer Beschichtungsanlage, auf der Operationsbestecke (Pinzetten) für die Hochfrequenzchirurgie beschichtet werden. Diese elektrisch isolierten Pinzetten bestehen aus Aluminium, das mit einer mehrschichtigen Fluorpolymer-Oberflächenbeschichtung versehen wird. Die Beschichtung muss einerseits sehr dicht, hohlraumfrei und schmutzabweisend sein, um Verkeimungen zuverlässig zu verhindern. Andererseits ist Elastizität und Substrathaftung gefordert, damit keine Lacksplitter in die Operationswunde gelangen. Und nicht zuletzt muss die elektrische Isolationsfunktion über die gesamte Lebensdauer der Pinzette sicher gewährleistet bleiben. Diese Anforderungen lassen sich nur mit einer genau bemessenen Schichtdicke erfüllen. Ist sie beispielsweise zu dünn, sind Haltbarkeit und elektrische Isolation nicht mehr gewährleistet. Ist die Schicht zu dick, können Risse, Bläschen oder Wellen entstehen. Kleinste Fehler im Produktionsprozess können schwerwiegende Folgen für Patient und Operateur haben.

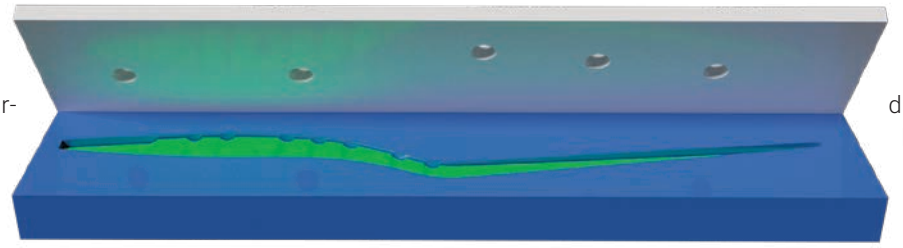


Bild 2 | Eine Schablone mit Messpunkten ermöglicht es, dass jeder Pinzettenschenkel an den gekennzeichneten sechs Stellen mit beiden Verfahren gemessen werden kann.

Vergleichsmessung: Wirbelstrom vs. Photothermie

Von den zahlreichen am Markt verfügbaren Schichtdickenprüfmethoden werden zwei repräsentative Verfahren ver-

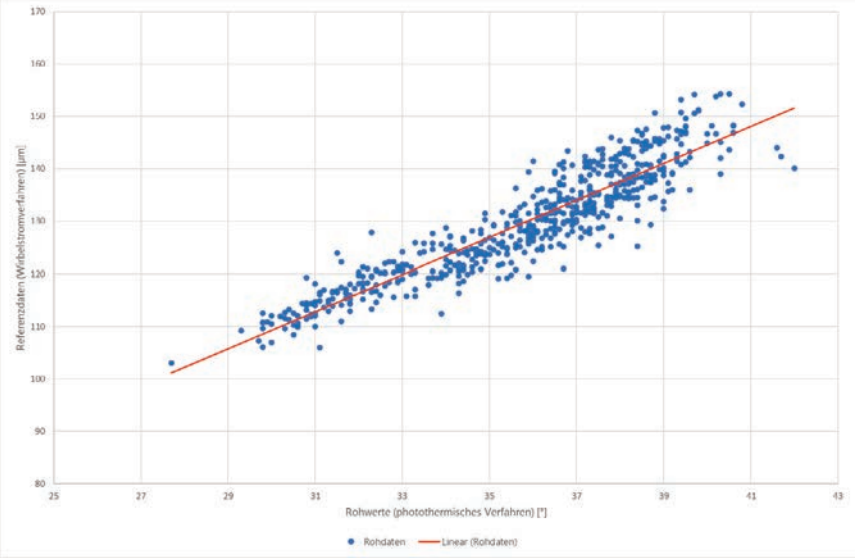


Bild 3 | Korrelation der photothermisch gemessenen Daten (X-Achse) mit den Wirbelstrommessungen (Y-Achse)

glichen: das Wirbelstromprinzip als berührende Messung und die Photothermie als kontaktloses Messprinzip.

- **Wirbelstromverfahren:** Dieses eignet sich für die Messung elektrisch isolierender Beschichtungen auf metallischem Grundwerkstoff. Der Wirbelstromsensor enthält eine Spule, in der ein elektrischer Wechselstrom ein magnetisches Wechselfeld erzeugt. Wird dieser Sensor auf einen beschichteten metallischen Grundwerkstoff aufgesetzt, so induziert das Magnetfeld im Metall einen Wirbelstrom, der auf das vom Sensor erzeugte Magnetfeld zurückwirkt. Bei plan aufgesetztem Sensor entspricht der Abstand genau der gesuchten Schichtdicke, so dass die Rückwirkung ein Maß für die Dicke der Beschichtung ist.

- **Photothermisches Prinzip:** Die photothermische Schichtdickenmessung ist ein kontaktfreies Verfahren für Lacke, Pulverbeschichtungen und Glasuren auf metallischen und nichtmetallischen Untergründen. Dabei werden die unterschiedlichen thermischen Eigenschaften von Beschichtung und Grundwerkstoff ausgewertet, um die Schichtdicke zu bestimmen. Die Oberfläche der Beschichtung wird mit einem kurzen, intensiven Lichtimpuls um einige Grad erwärmt und kühlt anschließend durch Ableitung der Wärme in den Grundwerkstoff wieder ab. Dabei sinkt die Temperatur umso schneller, je dünner die Beschichtung ist. Der zeitliche Temperaturverlauf wird mit einem Infrarotsensor erfasst und in die Schichtdicke umgerechnet. Die Messung erfolgt aus mehreren Zentimetern Abstand. Damit lassen sich nasse und klebrige Schichten ebenso messen wie weiche und empfindliche Oberflächen.

Messaufbau und Datenaufnahme

Für den Vergleichstest werden Pinzetten aus einer laufenden Produktion an mehreren Punkten vermessen. Dabei finden die Wirbelstrom und die photothermische Messung direkt hintereinander statt. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, müssen beide Verfahren exakt dieselben Positionen der Beschichtung prüfen. Dazu wird der rechte und linke Pinzettenschenkel während der Messung in eine speziell angefertigte Schablone eingelegt. Diese Schablonen enthalten jeweils drei Bohrungen auf jeder Seite, mit denen die Messköpfe der beiden Messsysteme auf dieselbe Stelle ausgerichtet werden. Zunächst werden die Pinzetten per Wirbelstrom vermessen. Der Wirbelstrommesskopf wird durch die Bohrung direkt auf die Beschichtung aufgesetzt, während der photothermische Sensor durch eine dem Messabstand entsprechende Distanzhülse geführt wird. Es werden 50 Pinzetten an jeweils zwölf Punkten vermessen. Dabei wird die Messung an jedem Messpunkt fünf Mal wiederholt, sodass abschließend mit jedem Messverfahren 3.000 Messwerte ausgewertet werden können.

Kalibrierung der Schichtdickenmesssysteme

Beide Methoden sind indirekte Verfahren, bei denen die Schichtdicke nicht unmittelbar gemessen, sondern anhand von Messsignalen errechnet wird. Vor der Auswertung und Analyse der Messwerte erfolgt daher eine Angleichung der photothermischen Daten an die Werte aus der Wirbelstrommessung. Dazu werden die Wirbelstromdaten in einem XY-Diagramm über den photothermischen Daten abgetragen und daraus eine Ausgleichsgerade berechnet, die als Kalibrierung für die photothermische Messung dient. Die Korrelation belegt mit einem Wert von 0,8476 die gute lineare Abhängigkeit der beiden Messreihen, sodass diese Kalibrierung im Anschluss als Basis für den Messmittel-Vergleich des photothermischen Verfahrens verwendet wird. Somit können nun Wir-

	Messmittelfähigkeit Cg	Messmittelfähigkeitsindex Cgk
Wirbelstromverfahren	5,16	-*
Photothermie	11,24	7,36

Bild 4 | Ergebnisse der Messsystemanalyse (* Berechnung nicht möglich, da die tatsächliche Schichtdicke nicht bekannt ist)

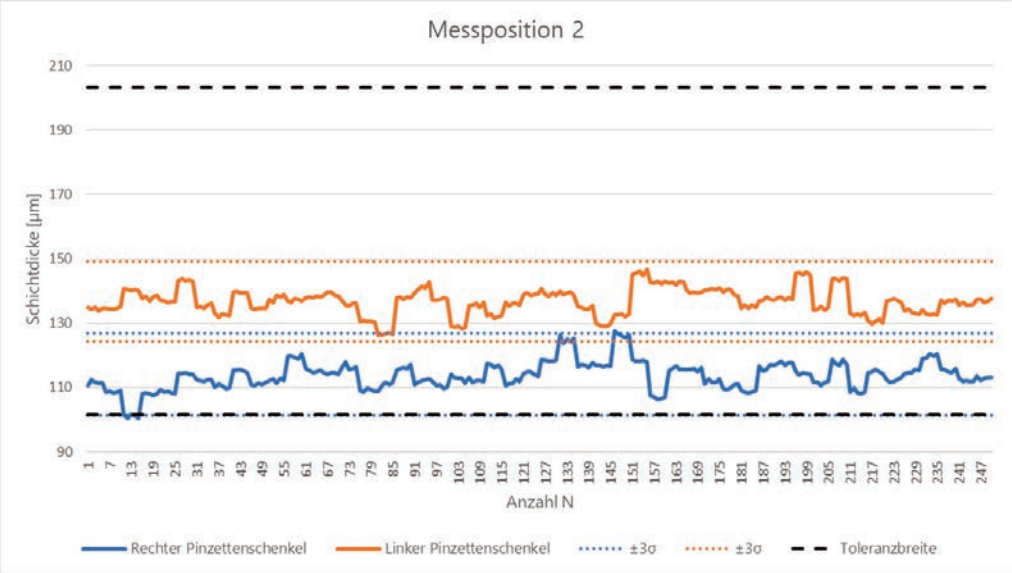


Bild 5 | Mit den Daten aus der photothermischen Messung liegt der Prozessfähigkeitsindex Cp bei allen zwölf Messpositionen wesentlich oberhalb von 1,33.

belstromverfahren und photothermische Messung über eine Messsystemanalyse (MSA) miteinander verglichen werden. Die MSA ist ein statistisches Verfahren aus der Prozessoptimierung, mit dem sich beurteilen lässt, wie gut ein bestimmtes Messsystem für die vorgesehene Messaufgabe geeignet ist. Die MSA liefert für jedes Messsystem zwei Kenngrößen: die Messmittelfähigkeit Cg, welche die Streuung der Messwerte beschreibt und den Messmittelfähigkeitsindex Cgk, der den systematischen Messfehler angibt. Als Minimum für beide Kenngrößen gilt ein Wert von 1,33. Je höher die Kenngrößen über diesem Minimalwert liegen, umso besser ist das Messsystem für die jeweilige Aufgabe geeignet. Für die Berechnung der beiden Kenngrößen ist es erforderlich, die tatsächliche Schichtdicke an den Messpositionen zu kennen. Da diese jedoch bei den gemessenen Pinzetten nicht erfasst ist, wird stattdessen die mit dem Wirbelstromverfahren ermittelte Schichtdicke als Referenz verwendet.

Ergebnisse der Messsystemanalyse

Alle Werte liegen deutlich über dem Minimum von 1,33 und belegen die gute Eignung beider Verfahren für die Schichtdickenmessung in der Pinzettenfertigung. Dabei ist die Messmittelfähigkeit Cg des photothermischen Verfahrens mehr als doppelt so groß wie die der Wirbelstrommessung und beweist somit die Überlegenheit dieses Messprinzips. Somit können in einem nächsten Schritt aus den Messwerten mit Hilfe einer Prozessfähigkeitsanalyse weitere Ansatzpunkte gewonnen werden, um den Beschichtungsprozess zu optimieren. Mit einer Prozessfähigkeitsanalyse lässt sich ermitteln, wie gut der Beschichtungsprozess die geforderten Toleranzwerte erreicht; oder anders gesagt, mit wie viel Ausschuss zu rechnen ist. Dazu werden, ähnlich der Messsystemanalyse, zwei Kennzahlen berechnet: Der Prozessfähigkeitsindex Cp, der die tatsächliche Prozessstreuung ins Verhältnis zum geforderten Toleranzband setzt und der kleinste Prozessfähigkeitsindex Cpk, der die Lage des Mittelwerts im geforderten Toleranzband beschreibt. Auch hier gilt ein Minimalwert von 1,33 für einen gerade noch geeigneten Prozess. Mit den Daten aus der photothermischen Messung liegt der Prozessfähigkeitsindex Cp bei allen zwölf Messpositionen deutlich oberhalb von 1,33. Der Beschichtungsprozess variiert also erheblich geringer als es das Toleranzband zulässt. Jedoch liefern die Cpk-Werte eindeutige Ansätze für eine Prozessoptimierung: An einigen Positionen gerät die Prozessstreuung sogar sehr nahe an die untere Toleranzgrenze bzw. liegt schon darunter. Durch eine gezielte Anhebung der Beschichtungsstärke könnte das Risiko von unnötigem Ausschuss aufgrund zu geringer Schichtdicke reduziert werden. ■

www.optisense.com

dk FIXIERSYSTEME
Modulare Gelenksysteme
...zur Befestigung
...zur Ausrichtung
von Kameras & Sensoren
Machine Vision
Imaging
Sensorik
www.dk-fixiersysteme.de

Bild 1 | Mit den profilsensoren Z-Trak2 sind wirtschaftliche Lösungen für die 3D-Inline-Inspektion mit hohen Geschwindigkeiten möglich. Die Sensoren sind in zwei unterschiedlichen Modellen mit 10.000 (Z-Trak2 V) oder 45.000 Profilen/s (Z-Trak2 S) erhältlich.

Mehr *Tiefe*

Highspeed-3D-Profilsensoren mit bis zu 45.000 Profilen/sec

Autor: Martin Grzymek, Teledyne Dalsa | Bilder: Teledyne Dalsa Inc.

Die 3D-Profilsensoren der Z-Trak2 Serie von Teledyne Dalsa nutzen das Laser-Triangulationsprinzip und sind in zwei unterschiedlichen Modellen mit 10.000 (Z-Trak2 V) oder 45.000 Profilen/s (Z-Trak2 S) erhältlich. Die 3D-Sensoren sind mit abgestuften Eigenschaften versehen. Sechs Sensorvarianten stehen zur Verfügung.

Dank der Fortschritte bei Highspeed-CMOS-Bildsensoren und der Leistungsfähigkeit moderner FPGAs liefern heutige 3D-Profilsensoren bei einem gegebenen Messbereich ein größeres Sichtfeld als bisher und eine Bildgebung mit hohem Dynamikbereich (HDR) mit bisher unerreichter Geschwindigkeit. Durch die Integration von Funktionen wie der Unterstützung von diffusen und spiegelnden Konfigurationen und Highspeed-Interfaces wie z.B. 5GigE sind die 3D-Sensoren

zudem besser für die Herausforderungen heutiger 3D-Inline-Bildverarbeitungsanwendungen gerüstet. Die Sensoren nutzen skalierbare Verarbeitungsarchitekturen und liefern Höhen- und Breitenauflösungen von bis zu wenigen Mikrometern. Zudem sind integrierte Laser-Triangulations-Sensoren einfacher zu bedienen und einzurichten als komplexe 3D-Vision-Systeme, die aus verschiedenen Einzelkomponenten aufgebaut sind. Durch ein cleveres Architekturdesign lässt sich die Leistung integrierter Profilsensoren noch weiter steigern, indem Komponenten wie z.B. künstliche Intelligenz, die Verarbeitung auf Pixel-Ebene oder intelligente Sensoren hinzugefügt werden.

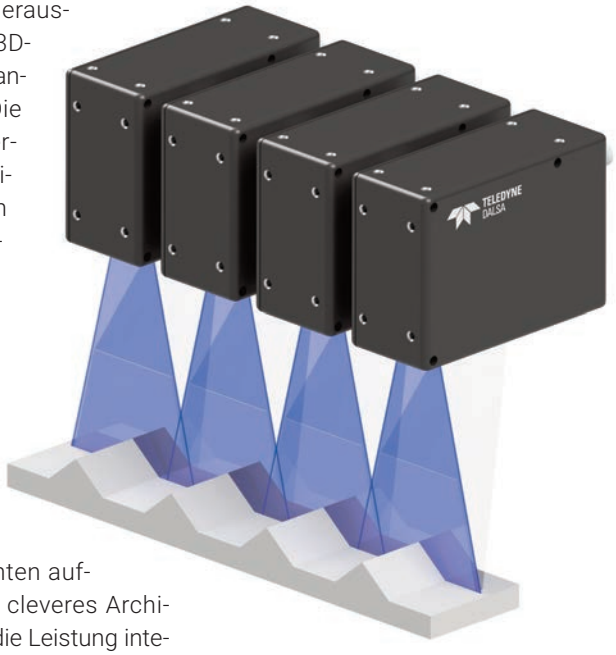


Bild 2 | Mehrere Z-TRak2 Sensoren können bei Bedarf in verschiedenen Anordnungen miteinander kombiniert und synchronisiert werden.

Bis zu 45.000 Profile pro Sekunde

Die aktuellen technischen Möglichkeiten hat Teledyne Dalsa in seine 3D-Profilsensoren der Z-Trak2-Serie einfließen lassen. Die kompakten Systeme mit IP67-Gehäuse nutzen die bewährte Triangulationsmethode und arbeiten mit einem im Gehäuse integrierten Laser sowie einem in einem bekannten Winkel ausgerichteten Bildsensor mit 2.048 Bildpunkten pro Profil. Sie sind bereits werkseitig kalibriert und somit ohne größeren Aufwand einbaufertig, was den Aufwand für die Anlagenintegration erheblich reduziert. Die 3D-Sensoren sind in zwei unterschiedlichen Modellen mit 10.000 (Z-Trak2 V) oder 45.000 Profilen/s (Z-Trak2 S) erhältlich. Diese Geschwindigkeiten sind für zahlreiche Inline-Anwendungen ausreichend und ermöglichen eine verbesserte Gesamtproduktivität von Anlagen, in denen die sichere Erkennung von Maßabweichungen in x-, y- und z-Richtung entscheidend für die Produktqualität ist. Die bei 3D-Anwendungen entstehenden großen Datenmengen der 3D-Profilsensoren werden durch den Einsatz einer GigE-Schnittstelle und bei Z-Trak2 S sogar mit einer 2,5 oder 5GigE-Technologie an den Auswerte-PC übertragen.

Um für unterschiedliche Arbeitsabstände, Mess- und Tiefenschärfebereiche jeweils eine optimierte Lösung anbieten zu können, hat Teledyne Dalsa seine neue 3D-Profilsensorengeneration mit abgestuften Eigenschaften versehen und bietet insgesamt sechs Sensorvarianten an. Alle Modelle werden von den Softwarepaketen Sherlock 8 und Sapera LT von Teledyne Dalsa unterstützt und erlauben darüber hinaus auch den Einsatz von Standardpaketen von Drittanbietern, sofern diese den GenICam-Standard nutzen. Mit dieser Modellfamilie sind wirtschaftliche Lösungen für die 3D-Inline-Inspektion mit hohen Geschwindigkeiten möglich, die auch aus mehreren, miteinander kombinierten und synchronisierten Z-Trak2-Sensoren bestehen können. ■

www.teledynedalsa.com

imm photonics

ilumVISION
industrial

IHR LASER FÜR MACHINE VISION

- Laserdiodenmodul mit homogener Linie oder Mustern wie Multilinien, Random Patterns, etc.
- Bis zu 85 mW bei 660 nm
- Robuster und elektrisch isolierter Aufbau
- Kundenspezifische Lösungen möglich

30 YEARS
engineered for your success

LASER World of PHOTONICS
Besuchen Sie uns an Stand B5.100

sales@imm-photonics.de
www.imm-photonics.de

Spindeln in Gang bringen

Mobile Spindelüberwachung per Lasermesssystem

Autor: Theo Drechsel, 4Marcom + PR!
Bilder: kptec/Blum-Novotest GmbH

Die kptec service prüft und repariert Bearbeitungsspindeln von Werkzeugmaschinen. Ziel ist, die Ausfallzeiten beim Kunden so kurz wie möglich zu halten. Bei der Analyse von Spindeln vor dem Ausbau hilft die mobile Spindelüberwachungslösung Portable SpindleControl (PSC) von Blum-Novotest.

Bild 1 | kptec service repariert, überholt und prüft Bearbeitungsspindeln von Werkzeugmaschinen. Die Firma nutzt zur mobilen Spindelüberwachung das Portable SpindleControl (PSC) von Blum-Novotest.

„Die Spindel muss sich drehen!“ So einfach sich das Motto von Marco Popp – Geschäftsführer von kptec service – anhört, so viel steckt dahinter. Die Firma repariert motor- und riemengetriebene Antriebsspindeln von Werkzeugmaschinen unabhängig von Hersteller und Alter. 25 Spindelexperten zerlegen und analysieren die angelieferten Spindeln, tauschen die defekten Bauteile aus und montieren die Spindel wieder. Den Einbau und die Inbetriebnahme übernehmen Partnerfirmen, die auf den jeweiligen Maschinentyp spezialisiert sind. Ein wesentlicher Aspekt beim Spindelservice ist die Prüfung der Spindeln im eingebauten Zustand. Erreicht eine Maschine nicht mehr die gewohnte Präzision oder Oberflächenqualität, prüft kptec service zunächst wo das Problem liegt. Bisher hatten Anwender nur die Möglichkeit, einen Messdorn in die Spindel einzusetzen und manuell per Messuhr die Abweichungen der Spindel zu erfassen. Da die Messung berührend und nicht unter Arbeitsdrehzahl erfolgt, ist sie in der Praxis weniger aussagekräftig. Zudem ändern sich die Verhältnisse an einer Spindel mit der Drehzahl und Laufzeit deutlich. Beispielsweise variiert die Vorspannung in den Lagerpaketen über den Drehzahlbereich und die Spindel erwärmt sich mit einer entsprechenden Ausdehnung. Alle diese im laufenden Betrieb ent-

Bild 2 | Teil des PSC-Systems ist das Lasermesssystem LC50-Digilog. Es wird mittels Magnethalter auf dem Bearbeitungstisch der Maschine befestigt.

scheidenden Änderungen lassen sich mit einer Messung von Hand nicht erfassen und berücksichtigen.

Portables Messsystems

Mit Portable SpindleControl (PSC) von Blum-Novotest vertrauen die Schorndorfer nun auf eine transportable Lösung, die das Messen an der rotierenden Spindel und in allen Betriebszuständen zulässt. Die in einem handlichen Tragekoffer untergebrachte Lösung besteht aus einem Lasermesssystem, das mittels Magnethalter auf dem Bearbeitungstisch der Maschine befestigt wird, einer Interface-Einheit sowie der Software LC-Vision PSC, die auf einem Laptop läuft. Zur Messung positioniert der Maschinenbediener die Spindel mit eingespanntem Referenzwerkzeug im Laserstrahl des Messsystems und startet ein NC-Programm, anhand dessen die Maschine die zuvor definierten Drehzahlstufen durchläuft. Parallel zur Messung wertet die auf dem PC installierte Software die Messdaten aus und visualisiert sie auf dem Bildschirm des Laptops.

Problemerkennung in der Praxis

Der erste Schritt ist üblicherweise eine Stabilitätsmessung. Es folgt eine Rundlaufmessung über den gesamten Drehzahlbereich hinweg; dabei wird der axiale Planlauf und radiale Rundlauf präzise gemessen und dokumentiert. Anschließend werden eine Vibrationsanalyse sowie Parametermessungen durchgeführt, inklusive Aufnahme verschiedener Schwingungen innerhalb der Spindellager. In einer Anwendung bei einem bekannten Automobilzulieferer konnte kptec service beispielsweise mithilfe von PSC zeigen, dass an einem Bearbeitungszentrum mit Doppelspindel eine der beiden Spindeln ausgeschlagen war. Dies führte zu teurem Ausschuss und Fehlbearbeitungen.

„Von großem Vorteil sind für uns die grafischen Visualisierungen, mit deren Hilfe die LC-Vision PSC Software die Messergebnisse darstellt. Durch die sehr präzisen berührungslosen Messungen lassen sich auch Probleme rund um die Spindel erkennen, die genau genommen nichts mit ihr zu tun haben", erläutert Marco Popp. „Das sind zum Beispiel ausgeschlagene Kugelgewindetriebe oder auch Maschinenführungsbahnen, die verschlissen sind, weil jahrelang dieselben Teile auf der Maschine gefertigt wurden und der Schlitten sich immer an denselben Stellen bewegte. Als Plug&Play Lösung, die zum Betrieb keine Anbindung an die Maschinensteuerung oder damit verbundene PLC-Anpassungen erfordert, spielt PSC seine Stärken gerade beim mobilen Einsatz aus." Auch deswegen ist kptec service nun in der Lage, den Kunden neue Services anzubieten, die bisher nicht möglich waren.

Knowhow dreier Bereiche

Als einer der ersten Anwender des Systems konnte kptec anfangs einige Verbesserungsvorschläge aus der Praxis in die Entwicklung von PSC einfließen lassen. Auch Blum-Novotest bewertet die Zusammenarbeit mit kptec service als für beide Seiten ausgesprochen erfolgreich und effizient. Hinzu kommt, dass der Mess- und Prüftechnikspezialist durchaus stolz auf PSC ist, weil das System erstmals das Knowhow der drei Geschäftsbereiche Messkomponenten, Messmaschinen und Prüftechnik vereint. So zieht auch Marco Popp ein positives Fazit: „Wir können unsere Kunden optimal unterstützen und dafür sorgen, dass sich die Spindeln drehen. Dabei geht es ja nicht nur um eine Spindel im Wert von 35.000Euro oder mehr, sondern um noch wesentlich teurere Bearbeitungszentren, die im schlimmsten Fall stehen und den damit verbundenen, oftmals noch teureren Produktionsausfall. Mit Portable SpindleControl unterstützen wir die Kunden dabei, dass sie sich auf ihre Maschinen jederzeit verlassen können." ■

www.kptec.de
www.blum-novotest.com

Höhere Verfügbarkeit

225kV Röhre für Röntgenergebnisse mit höchster Auflösung

Autorin: Gina Naujokat, Marketing Communications Manager, Yxlon International GmbH | Bilder: Yxlon International GmbH

Die geschlossene 225kV Röntgenröhre MesoFocus mit langer Emitter-Lebenszeit, ermöglicht wahlweise hohe Leistung oder einen kleinen Brennfleck für sehr hohe Auflösungen, wie sie bisher nur von Mikrofokus-Röhren bekannt waren. Mit dem neuen Release des Röntgensystems UX20 von Yxlon wird die MesoFocus 225kV optional zur Verfügung stehen.

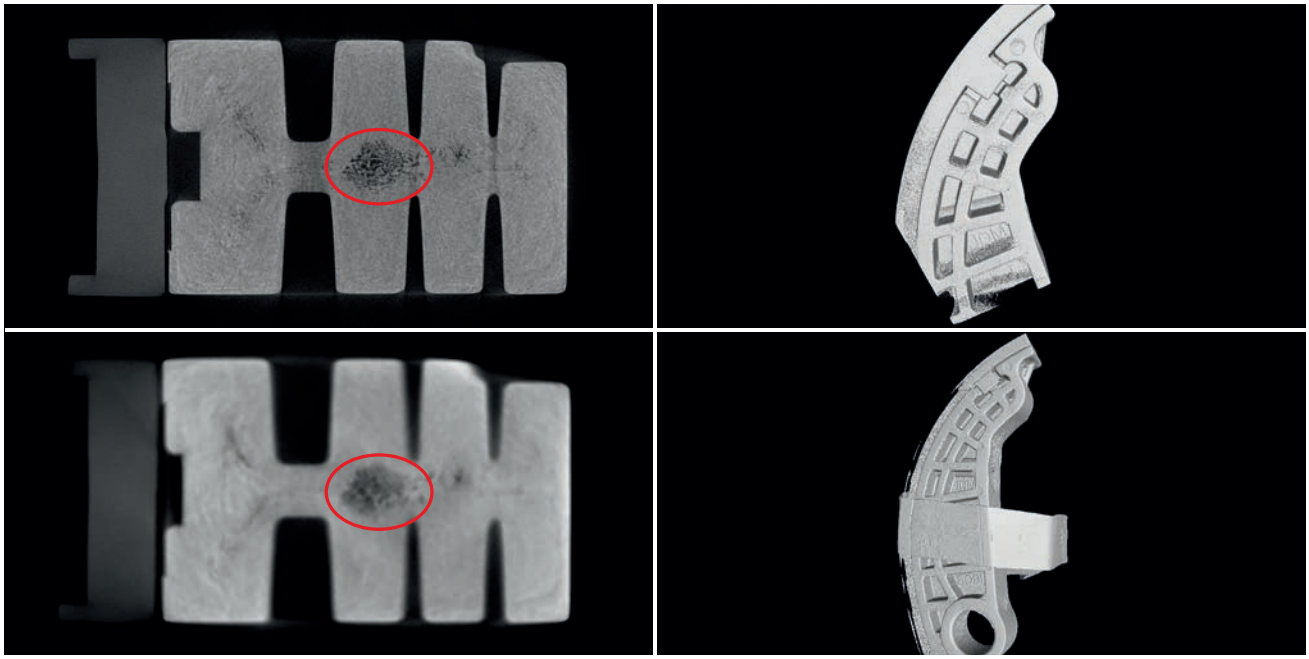


Bild 1 | CT-Prüfung einer Gleitschiene aus zwei unterschiedlichen Kunststoffen: oben mit der MesoFocus-Röntgenröhre (0,05 mm Brennfleck, 110 kV, geometrische Vergrößerung 6.5); unten mit der Minifocus (0,4 mm Brennfleck, 60 kV, geometrische Vergrößerung 3.5).

Mit den drei möglichen Brennfleckeinstellungen von 50µm/50W, 130µm/130W und 200µm/200W positioniert sich die MesoFocus 225 zwischen den Minifokus- und Mikrofokus-Röhren und ist somit ideal sowohl für die Inspektion von großen als auch kleinen Teilen. Mit ihrer Auflösung von bis zu D15 mit 25µm (20lp/mm) ist sie dank des geschlossenen Designs mit über 20.000 Betriebsstunden ideal für Inspektionsprüfungen sowohl bei 2D-DR- als auch 3D-CT-Applikationen. Die hohe Verfügbarkeit der Röhre von mehr als 90% ermöglichen den zuverlässigen Betrieb bei Serienprüfungen. Die langlebige, wartungsfreie Technologie der geschlossenen Röhre macht im Vergleich zu offenen Mikrofokus-Röntgenquellen das häufige Filament-Austauschen überflüssig, das bisher zusätzlich ein Warten auf ein Vakuum und einen stabilen Betrieb nach sich zog. Zudem entfallen häufige Röhren-Optimierungsfunktionen wie Auto-Zentrierung und Filament-Regelung, die bei Mikrofokus-Röhren vor oder während einer langen Inspektion notwendig sind.

Wechsel zwischen hoher Auflösung oder Leistung

Mit der neuen Röhrentechnologie, die optional für das Röntgenprüfsystem UX20 von Yxlon angeboten wird, und dem hohen Auflösungsspektrum der neuen Bildkette, erweitert sich die universelle Einsetzbarkeit des Systems bei DR und CT. Dank der MesoFocus-Röntgenquelle ist es nun sehr einfach, zwischen hoher Auflösung und hoher Leistung hin- und herzuschalten. Dabei muss nur eine der drei Brennfleckgrö-

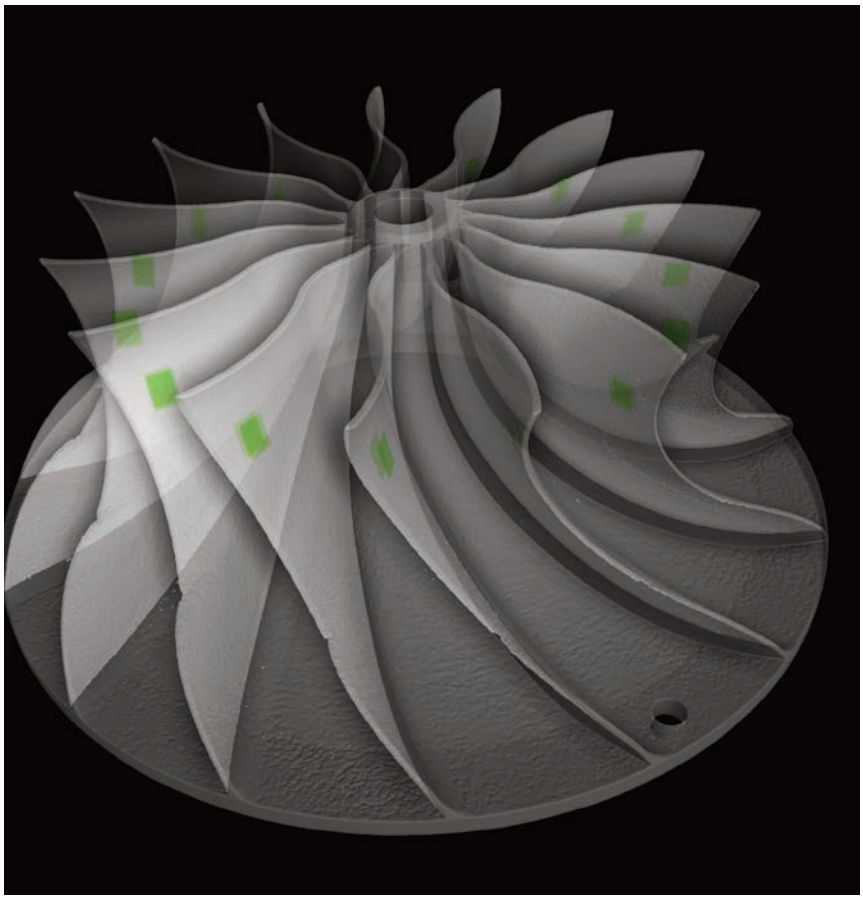


Bild 2 | Wandstärkenmessungen an einem 3D-gedruckten Aluminium-Impeller mit der MesoFocus 225 an 15 ROIs.

ßen gewählt werden, und die Röntgenquelle stellt sich automatisch ein. Bild 1 zeigt die CT-Prüfung einer Gleitschiene aus zwei unterschiedlichen Kunststoffen: Links mit 60kV Minifokus und rechts mit der 110kV Mesofocus Röntgenröhre. Bei der MesoFocus-Röhre ist die Ortsauflösung deutlich besser als bei der Minifokus-Röhre. Sie ist auch im niedrigen kV-Bereich extrem stabil, sodass sich für bessere Kontraste bei leichten Materialien auch eine geringere Beschleunigungsenergie sicher einstellen lässt. Das Know-how zum Betrieb und zur Wartung, wie bei einer Mikrofokus-Röhre, muss bei der MesoFocus Röhre nicht extra erlernt werden. Das UX20 Röntgen- und CT-System mit hervorragender Bildqualität wurde vorrangig für den Einsatz in rauer Produktionsumgebung entwickelt. Hinsichtlich der Auflösung zeigt sich bei der Ausstattung mit der 225kV-MesoFocus-Röhre ein deutlicher Sprung zu Aufnahmen mit dem kleinen Brennfleck der Y.TU225-D04 Minifokus-Röhre. Die Fehlererkennbarkeit und damit die Präzision der Prüfergebnisse wird deutlich gesteigert. Gesteuert wird die Röhre, wie alle anderen Prozesse des Röntgensystems, über die Geminy Software-Plattform.

Streustrahlung reduzieren

Aber auch die MesoFocus-Röhre kann typische Artefakte nicht verhindern, die durch die Scan-Methode (Kreisbahn-Scan) mit Flachdetektor oder aufgrund des Materials im Röntgenbild entstehen. Hier können CT-Techniken, Filter und Bildoptimierungstools Abhilfe schaffen, die während des Prüfprozesses oder auch im Rahmen der Rekonstruktion eingesetzt werden. Bereits der Quality-Scan mit seiner Start-Stopp-Bewegung ist dem QuickScan mit kontinuierlicher Drehung des Prüfobjekts qualitativ überlegen (allerdings auch zeitaufwändiger).

Eine Ringartefakt-Korrektur kann durch zufälliges pixelweises Bewegen des Detektors vorgenommen werden. Um unerwünschte Grauverläufe in ansonsten homogenen Materialien zu korrigieren, bedarf es einer Strahlaufhärtungskorrektur, die mit Hilfe verschiedener Verfahren durchgeführt werden kann. Dies ist z.B. für eine zuverlässige Porenanalyse wichtig. Insbesondere bei komplexen Bauteilen, z.B. bestehend aus Kunststoffen und Metallen, reduziert die Metall-Artefakte-Reduktion unerwünschte Effekte, die das weniger dichte Material im Röntgenbild zum Teil verschwinden lassen. Auch bei der Prüfung von großen, massiven und stark streuenden Bauteilen entsteht häufig eine störende Streustrahlung, welche die Oberflächenbestimmung negativ beeinflusst. Hier steht die von Yxlon entwickelte ScatterFix Funktion zur Verfügung, eine Software, die bereits während des Scans oder nachträglich an den Scandaten eingesetzt werden kann. Mit ihr wird Streustrahlung enorm reduziert und somit die Qualität der CT-Daten optimiert.

Automatischer Datentransfer

Da die bei der Computertomografie erzeugten Datenmengen enorm groß sind, wird mit dem neuen Release optional ein automatischer Transfer vorher vom Prüfer definierter Daten angeboten, wie z.B. 2D-, 3D-Bilder und/oder Prüfberichte. Die Integration in das Datennetz des Kunden erfolgt über eine definierte Schnittstelle, um weder im Kundennetzwerk noch im Röntgensystem Störungen durch den Datentransfer zu verursachen. Damit entfällt der zeitraubende manuelle Datentransport mit Hilfe von USB-Sticks oder externer Festplatten.■

www.yxlon.de

Video: Was bietet der 'große Bruder' des UX20, das neue CT-System UX50?
tedo.link/W0zcDM

Control
Halle 6
Stand 6401

Virtual QS

inVISION TOP INNOVATION 2022

Inspektionen mit Augmented Reality und Digitalem Zwilling

Autor: Jens Keil, Design Expert for AR, Visometry GmbH | Bilder: Visometry GmbH

Durch die Kamera eines Tablets lokalisiert Twyn Prüfteile. Anhand von CAD-Daten und AR wird dann ein digitaler Zwilling direkt auf das Objekt überlagert, ohne, dass spezielle Markierungen oder eine andere Vorbereitung des Objekts erforderlich sind.

Das mobile Inspektionssystem verwendet Augmented Reality (AR) für eine ortsungebundene Qualitätsprüfung von Bauteilen oder ganzen Baugruppen. Durch die Kamera eines Tablets lokalisiert, registriert und verfolgt Twyn dazu automatisch Prüfteile. Anhand von CAD-Daten und Augmented Reality wird dann ein digitaler Zwilling direkt auf das Objekt überlagert, ohne, dass spezielle Markierungen oder eine andere Vorbereitung des Objekts erforderlich sind. Abweichungen von Soll- und Ist-Zuständen werden somit direkt für den Prüfer auf dem Tablet sichtbar. Durch die AR-Visualisierung und die präzise automatische Ausrichtung des überlagerten digitalen Zwillings findet das System Abweichungen schnell und zuverlässig und ermöglicht es, eine größere Anzahl von Bauteilen in kürzerer Zeit zu überprüfen. Das System erweist sich dabei für verschiedene Aufgaben einsetzbar, z.B. zur Identifikation geometrischer Abweichungen oder der Validierung der Existenz, sowie der exakten Ausrichtung und Lage von Anbauteilen. Mittels ´Virtual Fitting´ können zudem Konstruktionsentwürfe evaluiert werden, ohne vorher Prototypen zu erstellen. Durch dieses virtuelle Abgleichen lassen sich verschiedene Varianten rein digital mit bereits gefertigten Teilen absichern. Weitere Einsatzbereiche für das System sind:

- Wareneingang: Der Goldstandard hier ist eine hochpräzise metrologische Vermessung. Die bisher verwendeten Prüfsysteme haben den Vorteil, sehr genau zu sein, allerdings sind deren Messzellen selten für große Objekte ausgelegt. Die Durchführung der Prüfung ist zudem oft zeitaufwändig. Werden Fehler erst spät entdeckt, muss schlimmstenfalls unter viel Aufwand rückgebaut und nachgebessert werden.

- Bauzustand: Die Inspektion großer Fertigungsteile, oder halbfertiger Zusammenbauten komplexer Maschinen ist zeitaufwändig und oft nur schwierig durchführbar. Daher werden solche Teile nur stichprobenartig oder gar nicht erst geprüft. Dabei ist es entscheidend fehlerhafte Bauteile früh zu erkennen.

- Warenausgang: Um Probleme nach der Auslieferung an Händler und Kunden zu vermeiden, werden fertige Produkte nochmal auf Mängel überprüft. Bei vielen Bauteilen und komplexeren Baugruppen ist hier eine manuelle und oftmals mühsame Endprüfung per Augenschein nötig.

Einsatz bei Landmaschinenhersteller

Im Maschinen- und Automobilbau findet Twyn viel Anklang und wird bereits produktiv genutzt. Der Landmaschinenhersteller Krone gehört zu den ersten Pilotkunden, welche die Lösung seit etwa einem Jahr täglich einsetzen. „Twyn hat unser Portfolio an Inspektionssystemen erweitert und die Inspektionen flexibler gemacht. Da es uns ermöglicht, Teile schneller auf Abweichungen zu prüfen, können wir jetzt mehr Teile in der gleichen Zeit validieren und von Fall zu Fall entscheiden, ob wir zu einer detaillierten Prüfung mit deutlich zeitaufwändigeren Verfahren übergehen“, so Andreas Audick, Qualitätsingenieur bei Krone. Dass Twyn komplett mobil auf einem Tablet läuft, hat viele Prozesse auch vereinfacht: „Unsere Ingenieure können jetzt die Prüfung zu den (teils sehr großen) Baugruppen bringen und nicht umgekehrt“, so Audick. Teile müssen so nicht extra transportiert werden, sondern können direkt vor Ort geprüft werden, und das praktisch zu jedem Zeitpunkt im Produktionszyklus: sei es im Warenausgang, an der Produktionslinie, oder bereits im Wareneingang.

Dort wird mit Twyn vor dem Einbau einer Schweißbaugruppe etwa geprüft, ob alle in CAD-spezifizierten Elemente vollständig und exakt platziert sind. Die Prüfung wird innerhalb von wenigen Minuten genau dort durchgeführt, wo die Schweißbaugruppe abgeladen wurde. Auch für die Bauzustandskontrolle hat Twyn sich bereits bewährt: Hier wird ein komplexer Zusammenbau überprüft, um sicherzugehen, dass in nachfolgenden Montageschritten keine Kollisionen auftreten. Durch den automatischen Abgleich von digitalem und realem Bauteil werden Aufwände für die händische Vermessung erheblich reduziert. „Twyn löst nicht nur Prüfungen mit Papier und Stift ab, sondern bringt einen digitalisierten Prüfprozess, unterstützt durch Augmented Reality – ohne komplexe oder aufwändige Einrichtungsschritte“, so Visometry-Mitbegründer und CEO Dr. Harald Wuest. Denn zum Aufsetzen einer Inspektion sind nicht mehr als eine Handvoll Klicks notwendig: Das CAD oder 3D Modell wird in die Software geladen und direkt auf dem Tablet zum Prüfen der Bauteile genutzt. Abweichungen werden dann direkt vor Ort digital dokumentiert, und danach als Report bereitgestellt. Dadurch wird nicht nur die Rückverfolgbarkeit verbessert, sondern auch ein schneller Austausch von Ergebnissen intern oder mit Lieferanten ermöglicht. Das AR System von Visometry steht für interessierte Kunden in einer kostenfreien Testversion zur Verfügung. ■

www.visometry.com

- Anzeige -

EXTEND3D GmbH

Mit dynamischem Werkzeugtracking höchste Qualität sicherstellen

In der Qualitätssicherung geht es darum, den guten Ruf von Unternehmen zu wahren. Deshalb müssen diese Prozesse in Montage und Nacharbeit besonders präzise ablaufen. Mit einer projektiven Anzeigelösung, kombiniert mit dynamischem Werkzeugtracking von EXTEND3D können Werker manuelle Tätigkeiten prozesssicher durchführen und konstant hohe Qualität sicherstellen.

Bild: EXTEND3D GmbH

Die Lösung gibt Werkern visuelle Hilfestellungen, die stets hundertprozentige Bearbeitung ermöglichen. Positionen zur Montage oder Nacharbeit werden mit einem farblichen Hinweis auf das Bauteil projiziert. Bearbeitet der Werker mit seinem Tool diese Stellen, registriert dies das System und blendet die farblichen Hinweise aus oder wechselt auf den nächsten Bearbeitungsschritt. Die Vollständigkeit der Umsetzung sowie gegebenenfalls weitere Prozessparameter wie die Bearbeitungsdauer werden somit vollständig digital dokumentiert.

Das Werkzeugtracking ergänzt die bewährte dynamische Laser- und Videoprojektion von EXTEND3D – beide Systeme greifen nahtlos ineinander. Während die Projektion exakt auf dem Bauteil anzeigt, wo der Werker Hand ansetzen muss, stellt das Werkzeugtracking die hundertprozentige Bearbeitung sicher. Das Zusammenspiel aus dynamischer Laser- und Videoprojektion und Werkzeugtracking ermöglicht es, analoge und digitale Prozesse nahtlos zu verknüpfen. So lässt sich der Fertigungsprozess vom Entwurf bis zur Qualitätssicherung komplett digital darstellen.

EXTEND3D - Simply Spot on!

Kontakt

EXTEND3D GmbH
Tel.: +49 89 215 50 16 03
info@extend3d.com • www.extend3d.com

Information auf Qualität gelenkt

Integriertes Managementsystem für Pumpen

Autor: Dr. Stephan Killich ist Geschäftsführung der ConSense GmbH

Mit der weltgrößten Spaltrohrmotorpumpe mit Explosionsschutz konnte Hermetic-Pumpen für Aufsehen sorgen. Um bei der Entwicklung und Fertigung der Spezialpumpen erforderliche Normen und Vorgaben möglichst effizient umzusetzen, setzt der Hersteller aus Gundelfingen auf ein Integriertes Managementsystem.

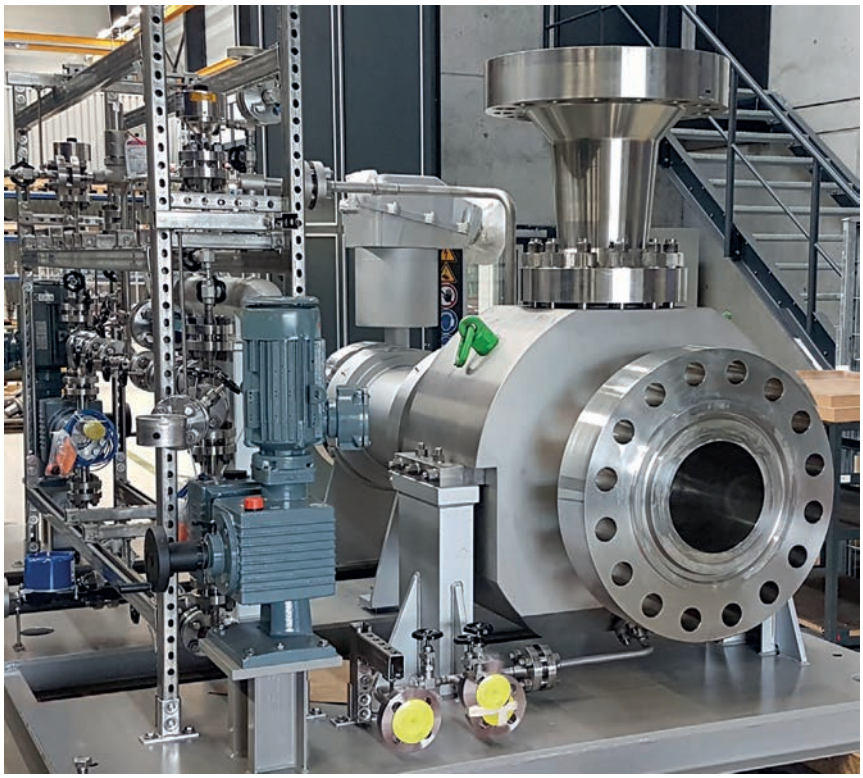


Bild: HERMETIC - Pumpen GmbH

Hermetic-Pumpen entwickelt und produziert hermetische Pumpen für den weltweiten Markt.

Hermetic-Pumpen ist als Entwickler und Hersteller von hermetischer Pumpentechnik auf Spaltrohrmotorpumpen spezialisiert. Diese Nischenprodukte werden weltweit für extreme Einsatzbereiche und kritische Fördermedien eingesetzt. Das Besondere dieser Produkte: Motor und Pumpe werden als fest verbundene Einheit hergestellt. Damit sind keine dynamischen Dichtungen erforderlich, die Leckagen ausbilden könnten. Insbesondere bei der Förderung giftiger, explosiver und allgemein umweltbelastender Medien greifen Unternehmen zu diesen Systemen. "Unsere Pumpentechnologie nach API 685 - eine Spezifikation, die den Einsatz von dichtungslosen Kreiselpumpen in Raffinerien und in der Petrochemie standardisiert - macht einen Kälte- und Wärmetransport in einem Temperaturspektrum zwischen -120 bis +450°C bei hohen Dampf- und Systemdrücken möglich. Damit eignen sich unsere Pumpen ideal für Branchen wie die Öl-, Gas- oder Chemieindustrie", erläutert Matthias Ufer, Beauftragter für das Integrierte Managementsystem und Leiter der Qualitätssicherung bei der Hermetic-Pumpen GmbH. Hermetic beschäftigt etwa 800 Mitarbeiter in Deutschland und seinen Niederlassungen in China und den USA. Die Produktion findet am Stammsitz in Gundelfingen sowie am chinesischen Standort statt.

System sichert Qualität

Das Qualitäts- und Umweltmanagement sichert das Unternehmen seit 2019 mit einem IT-basierten Integrierten Managementsystem. Die Software ConSense IMS Enterprise der ConSense GmbH aus Aachen ist auf den Bedarf von Organisationen mit mehreren Standorten und komplexeren Strukturen zugeschnitten. Zu den wichtigsten Anforderungen, die Hermetic an ein softwarebasiertes Managementsystem stellte, zählten u.a. ein einfacher, anwenderfreundlicher Zugriff für die Mitarbeiter, die Unterstützung des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), die Möglichkeit der Verschlagwortung von Inhalten für ein schnelles Auffinden von Dokumenten sowie die Einbindung aller gängigen Dokumentenformate. "ConSense IMS Enterprise erfüllt diese Vorgaben. Ausschlaggebend für unsere Entscheidung für diese Software waren außerdem die einfachen Anforderungen an die IT zur Installation des Systems, die Einbindungsmöglichkeit von Datenschutzmanagement sowie die transparente Abbildung der verschiedenen Rollen, welche die Mitarbeiter im Unternehmen einnehmen", so der Leiter der Qualitätssicherung.

Normen und Regelwerke

Anfang 2018 begann der Aufbau des neuen QM-Systems bei Hermetic. ConSense IMS Enterprise bildet quasi unbegrenzt viele Normen und Regelwerke ab und übernimmt die revisionierte Verwaltung und Lenkung von Dokumenten und Prozessen. Die Prozesse und Verfahren werden im System entsprechend der realen Abläufe als Flussdiagramme dargestellt. Die Schritte werden mit den verantwortlichen Stellen im Unternehmen verbunden und Zugriffsberechtigungen festgelegt. Zugehörige Dokumente und weiterführende Informationen werden in den Prozessen hinterlegt. Die Prozessmodellierung übernahm Matthias Ufer anfangs eigenhändig, inzwischen herrscht hier Arbeitsteilung, wie er beschreibt: "Weil sich die Prozesse sehr einfach im System erstellen lassen, haben wir in den verschiedenen Abteilungen System-Redakteure geschult, welche nun die Berechtigung haben, dies für ihre eigenen Bereiche oder Abteilungen durchzuführen, sodass die Qualitätssicherung zur Freigabe nur noch die Konformität prüfen muss."

Mitarbeiter gut informiert

Jeder Anwender wird auf seiner personalisierten Startseite über anstehende Aufgaben und relevante Informationen benachrichtigt und gelangt von hier aus zu weiteren benötigten Informationen. Prüf- und Freigabeabläufe regelt das System durch festgelegte Workflows, die den individuellen Abläufen im Unternehmen angepasst worden sind.

Rechtssicherheit gestiegen

Der Einsatz des softwarebasierten Managementsystems hat den Beschäftigten an vielen Stellen Erleichterungen im Arbeitsalltag verschafft. Dokumente, die Konformität mit verschiedenen Normen und Vorgaben z.B. der ISO9001 und ISO14001 nachweisen, lassen sich jetzt auf Knopfdruck zusammenstellen. Auch die Verteilung durch die QM-Software spart Zeit. Der Managementsystem-Beauftragte schildert: "Wir haben im Unternehmen eine große Vielfalt an Dokumenten, u.a. für den Bereich Arbeitssicherheit. Unsere Betriebsanweisungen zeigen potenzielle Gefahren auf, z.B. in der Montage, und schreiben Vorsichtsmaßnahmen inklusive erforderlicher Schutzausrüstung vor. Die Unterweisungen müssen zielgerichtet an die entsprechenden Arbeitsplätze verteilt und dort zuverlässig zur Kenntnis genommen werden. Das neue System, das diese Dokumente automatisiert an die betreffenden Beschäftigten leitet und gegebenenfalls deren Kenntnisnahmen dokumentiert, unterstützt uns nicht nur beim Schutz unserer Mitarbeiter, sondern gibt uns auch mehr Rechtssicherheit."

Modulares System

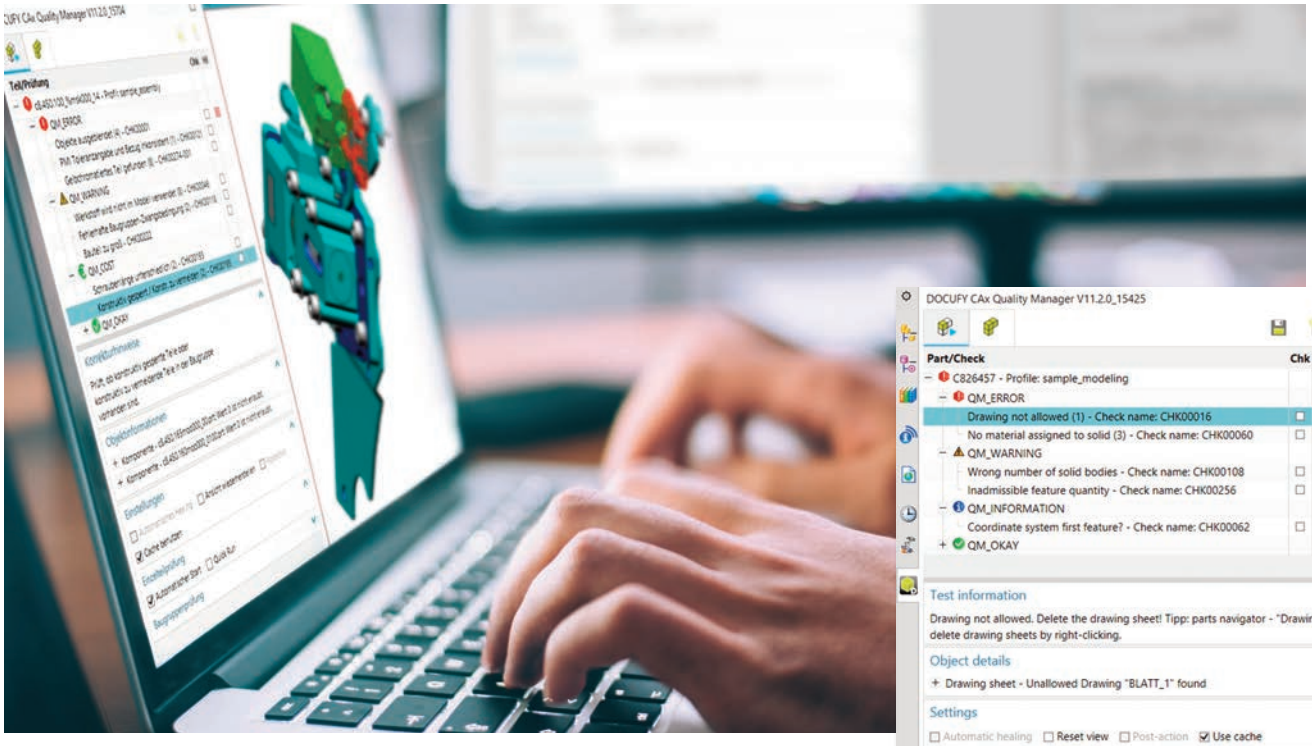
Die Anwendung ist modular aufgebaut: Die Basissoftware lässt sich so den Bedürfnissen der Nutzer anpassen. Maßnahmen-, Audit- und Kennzahlenmanagement sind einige der verfügbaren Erweiterungen. Bei Hermetic werden die Module Schulungs- und Qualifikationsmanagement eingesetzt. Das ConSense Schulungsmanagement unterstützt Unternehmen entlang der kompletten Prozesskette der Personalentwicklung - von der Planung über die Beantragung und Genehmigung von Schulungen, der Dokumentation und Wirksamkeitsbewertung bis hin zum automatischen Zertifikatsausdruck.

CoronaSchulung abgebildet

Die Software bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Weiterbildung über eLearning-Einheiten wie Tutorials und Multiple-Choice-Tests zu erstellen und durchzuführen. Hermetic hat diese Möglichkeit etwa zur Vorsorge und Information in Pandemie-Zeiten genutzt. Führungskräfte konnten so jederzeit nachsehen, welche ihnen unterstellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Lerneinheit bereits bearbeitet hatten. Insgesamt sind die Mitarbeiter zufrieden mit dem Umstieg auf die IMS-Software, sagt Matthias Ufer: "Das neue System hat unsere Erwartungen voll erfüllt. Wir können es unserem Bedarf sehr gut anpassen und haben damit eine hohe Akzeptanz unter unseren Mitarbeitern erreicht." ■

www.consense-gmbh.de

- Anzeige -



Fehler früh erkennen

Konstruktionsdaten auf Qualität prüfen

Autorin: Petra Erner ist freie Fachautorin in Utting am Ammersee | Bilder: Spühl GmbH

Je früher Fehler entdeckt werden, desto besser für alle nachgelagerten Prozesse. Mit Software lassen sich bereits Konstruktionsdaten auf Qualität prüfen, was die Fehlerbehebung von der physischen auf die digitale Ebene verlagert.

Software kann dabei helfen, Fehler und Optimierungspotenziale schon früh zu erkennen. So auch bei der Firma Spühl aus dem schweizerischen Wittenbach. Das Unternehmen produziert Maschinen zur Herstellung von Federkernen. Mit Hilfe der Docufy-Lösungen Quality Manager (DQM) und CAx Analytics (DCA) gelang es, die Qualität der Konstruktionsdaten zu verbessern und durch Big-Data-Analysen Prozesse zu optimieren. „Notwendig geworden war der Einsatz einer Datenqualitäts- und Analyse-Software, weil durch die Einführung von Siemens NX als neues CAD-System unsere Daten nach der Migration in keiner guten Qualität verfügbar waren. Für eine durchgängige Systemlandschaft ist dies sehr problematisch. Softwareabstürze, Nichteinhaltung von Richtlinien und Daten-Wildwuchs waren die Folge“, so Marko Djordjevic, PLM/CAx Systems Analyst bei Spühl. Beide Lösungen sind in die Siemens-Software eingebettet.

Einführung 2017

Im November 2017 begann Spühl mit der Analyse des Datenbestandes. Dazu wertet DCA Konstruktionsdaten (2D- und 3D-Modelle, Zeichnungen, Baugruppen) aus Siemens NX aus, bereitet diese auf und soll so Verbesserungs- und Einsparpotenziale sichtbar machen. Rund 30 Personen arbeiten in der Spühl-Konstruktionsabteilung mit der Software, dazu sechs CAM-Programmierer und zwei Angestellte aus der Fertigungstechnik. Djordjevic sagt: „Das Tolle an dem Analysetool ist, dass 90 Prozent der Checks, die wir benötigen, bereits standardmäßig zur Verfügung stehen. Wir haben lediglich noch zwei bis drei für uns wichtige Checks dazu programmiert, ansonsten passt alles. Das hat uns den Start und die Arbeit mit dem System ungemein erleichtert. Das Tool ist einfach zu be-

dienen, und auch ohne Programmierkenntnisse zu konfigurieren." Bei Spühl werden die Konstruktionsdaten auch für die CAM (Computer aided manufacturing), die Montage oder auch die 3D-Modelle genutzt.

Weniger Störungen

Ohne eine bereichsübergreifende Datenqualität kam es bei gleichzeitig hohem Automatisierungsgrad immer wieder zu Fehlermeldungen oder schlechten Ergebnissen. Djordjevic erläutert: „Wir haben mit dem Einsatz des DCA einen höheren Standardisierungsgrad erreicht, müssen mit weniger Störungen leben und können stressfrei unsere Termine einhalten. Wenn früher bei der Montage einer Maschine ein Fehler auffiel, musste alles stillstehen und die Konstruktion den Fehler erst wieder bereinigen. Dann wurde weiter gearbeitet bis zur nächsten Baustelle. So wiederholte sich das Spiel."

Kosten und Zeit gespart

Eine ROI-Berechnung ergab, dass bei Spühl etwa 680 Aufträge jährlich programmiert werden. Davon sind circa zehn Prozent fehlerhaft. Pro Fehler werden im Schnitt vier Stunden zur Korrektur aufgewendet, wobei zusätzlich externe Daten umprogrammiert werden müssen. Auch bei den Kleinteilen sind rund 10 Prozent der 150 Datensätze fehlerhaft. Pro Datensatz berechnet Djordjevic eine Stunde Korrekturzeit. Motoren und Getriebe, von denen Spühl rund 20 pro Jahr erhält, werden mit einem Aufwand von fünf Stunden bearbeitet. DQM prüft bei der Erfassung eines neuen Auftrags auch, ob die benötigten Werkzeuge vorhanden sind, und zeigt Änderungen an Kundenaufträgen frühzeitig auf. Dadurch spart Spühl Werkzeugbestellungen in Höhe von etwa 20.000€ pro Jahr ein. Der einsparbare Materialaufwand durch fehlerhafte Auftragsdaten bzw. Fehlteile liegt bei ca. 9.500€ jährlich. Abgesehen von Kostenersparnissen steht auch die Qualität der Maschinen und die Einhaltung der Konstruktions- und Fertigungsrichtlinien im Fokus. Bevor eine Maschine bei Spühl in Serie geht, wird geprüft, ob das Regelwerk beachtet wurde.

Einführung in drei Phasen

Die Einführung der Software erfolgte in drei Phasen. Zu Beginn war die Nutzung für die Anwender freiwillig. Im Anschluss wurde das Feedback der Mitarbeitenden eingeholt und erst dann war die Software-Ausführung verpflichtend. Ab Phase drei führte eine Fehler-Meldung aus dem System zu einem sofortigen Stopp der Arbeit - bis zur Beseitigung der Ursache. „Es war sehr wichtig, die Mitarbeitenden sehr früh mit einzubeziehen und auch die Key-User stets auf dem Laufenden zu halten. Anfangs wurde die Ausführung von DQM und DCA eher skeptisch betrachtet. Es dauerte länger und das wurde als Zusatzaufwand betrachtet", so Djordjevic. „Das hat sich nun grundlegend geändert. Heute lassen unsere User bei jedem Einzelteil einen Check laufen und sie nutzen die Software gerne. Das liegt sicherlich auch daran, dass die Checks von Anwendern für Anwender geschrieben wurden. Mittlerweile kommen auch immer mal wieder Mitarbeitende mit neuen Ideen für weitere Checks. Das zeigt uns, dass alle verstanden haben, dass das System sie bestmöglich unterstützt und Checks nicht dazu da sind, Fehler aufzuzeigen und Schuldige zu suchen, sondern die Arbeit zu verbessern und das Unternehmen insgesamt auf einer profitablen Spur fahren zu lassen." Mit der Software hat Spühl die eigene Datenqualität verbessert und durch die Analyse der 2D-und 3D-Modelle, Zeichnungen und Baugruppen Optimierungspotenziale aufgedeckt. Dies führte zu Zeiteinsparungen und Kostensenkungen. ■

Bild 3 | Mit der Docufy-Lösung hat Spühl die eigene Datenqualität verbessert.

www.docufy.de

ConSense

Die Software für Prozess- und Qualitätsmanagement

Prozesse Schnittstellen Berichte Risikomanagement Datenschutz LDAP Mehrsprachigkeit Formulare Maßnahmen Social QM WIKI QM IMS Validierung Matrixorganisation International Auditmanagement Schulungen Workflows Kennzahlen BPMN Gefahrstoffmanagement Compliance Fragenkataloge GxP Dokumente Qualifikationen KVP

ConSense GmbH
info@consense-gmbh.de
Tel.: +49 (0)241 | 990 93 93-0
www.consense-gmbh.de

Kontaktieren Sie uns!

Control
Halle 8
Stand 8501

Stufenweise CAQ Integration

Einstieg ins vernetzte Qualitätswesen

Autor: Stephen Collier ist Head of Communications bei der CAQ AG

Die Grenzen zwischen bisher abteilungsspezifisch genutzten Softwarelösungen verschwimmen zunehmend. Manche CAQ-Lösungen lassen sich im Unternehmen zu einem nahtlos digitalisierten Qualitätswesen vernetzen, passender Datentausch vorausgesetzt.

Bild: ©industrieblick/stock.adobe.com

Unternehmen haben bezüglich der Digitalisierung ihrer Qualitätsprozesse heute mehr Möglichkeiten denn je. Beim Blick auf klassische Produktionsunternehmen und deren Systemlandschaften kommen ERP- und CRM-Systeme, MES-Software und CAQ-Lösungen zum Vorschein, die durch offene Schnittstellenkonzepte wie OpenAPI in Summe wesentlich mehr Integrationsmöglichkeiten als früher mitbringen. Das ermöglicht eine bidirektionale Einbindung des Qualitätswesens und die Anwendung von dessen Techniken und Informationen in Echtzeit dort, wo sie gebraucht werden. Die Entscheidung, in welchem Maße dieser Austausch stattfinden soll, zu welchem Umfang und an welcher Stelle im Qualitätswesen eine Digitalisierungskampagne umgesetzt wird, liegt mit vernetzbaren Systemen beim Unternehmen selbst. Doch wo sollten sie anfangen?

Wo es nützlich ist

Die Vielfalt an Auswahlmöglichkeiten beginnt bereits in der Anfangsphase, bei der strategischen Planung eines Digitalisierungsprojekts im Qualitätswesen. Wird ein On-Premises- oder SaaS-Softwareeinsatz gewünscht, wird nur ein Modul für einen Einsatzbereich benötigt oder soll eine globale mehrsprachfähige Lösung in die bestehende Systemlandschaft eingebunden werden? In manchem Fall sollte das Unternehmen vielleicht sogar erst einmal etwas kleiner anfangen. Denn bei heutigen CAQ-Systemen handelt es sich oft um sehr skalierbare Systeme, die mit künftigen Bedürfnissen mitwachsen können und sich auch später noch tiefer integrieren lassen.

Bei Schwachstellen anfangen

Entscheidet ein Unternehmen, die Digitalisierung des Qualitätswesens mit einem ersten Schritt zu beginnen, ist die erste Frage oft: Wo drückt der Schuh am meisten? Denn dort sollten die Instrumente der Digitalisierung in der Regel als erstes eingesetzt werden. Die Auswertung von Audits durch Kunden oder Behörden ist hierzu womöglich besonders förderlich. Bemängelte der Kontrolleur oder Auditor etwa das Prüfmittelmanagement, die Dokumentlenkung oder die Vollständigkeit durchgeführter QS-Maßnahmen, bieten sich in diesen Themengebieten vermutlich

34. Control

Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

03.–06. Mai 2022

Stuttgart

industrial image processing - multi sensor - vision systems - embedded vision - QA software - artificial intelligence - machine learning - 3d-metrology - additive manufacturing - hyperspectral imaging - microscopy - endoscopy - heat flow thermography - ultrasound - magnetic resonance - X-ray CT - OCT - ellipsometry - polarization - associated components - precision measurement - real-time data - quality networking - QA systems

The world´s leading trade fair

for quality assurance

www.control-messe.de **#control2022**

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG +49 (0) 7025 9206-0 control@schall-messen.de

geeignete Kleinbaustellen, um einen schnellen und messbaren Erfolg durch den Einsatz von Software im Qualitätswesen zu erzielen.

Ursachen für Mängel finden

Auch Schulungsverwaltung, Lieferantemanagement und Reklamationswesen sind häufige Einstiegspunkte. Denn Qualitätsmängel, die durch zugeliefertes Rohmaterial, unzureichend geschultes Personal oder fehlerhafte Produktionsschritte ausgehen, lassen sich Software-gestützt oft besser erkennen, als in papierbasierten Systemen. CAQ-Anwendungsprogramme bieten dafür oft modulübergreifende Analysefunktionen.

Potenzial durch Vernetzung

Nach diesen Überlegungen und ersten Schritten kommt das Thema Schnittstellenarchitektur auf den Plan. Durch Schnittstellen wie OpenAPI können Software-Systeme eines Unternehmens in einer einheitlichen Sprache miteinander kommunizieren. Eine Application Programming Interface (API) kann neben dem Zugriff auf Datenbanken und Hardware auch das Erstellen von Komponenten der grafischen Benutzeroberfläche ermöglichen oder vereinfachen. Eine API kann Unternehmen in die Lage versetzen, mit Wareneingangsmeldungen im ERP Qualitätsprüfungen im CAQ mit Stückzahlenmeldungen aus dem MES Bestellungen auszulösen oder das verfügbare Angebot aufgrund von Maschinenstillständen zu justieren.

Im Werk ist weniger mehr

So können bei Bedarf einzelne Teile der Computer Aided Quality Assurance (CAQ) in der Praxis etwa einfach zu einer im MES durchzuführenden i.O.- / ni.O.-Prüfung destilliert werden. Weniger Kommunikation ist meist besser, denn der Prüfer in der Fertigung will eigentlich nur die passende Prüfung mit dem passenden Messmittel vornehmen - nicht mehr und nicht weniger. Wer an der Maschine steht und produzierte Teile in schnellem Takt erscheinen, ist weder an Kalibrierungshistorie der Prüfhardware noch an Eingriffsgrenzen der Prüfung oder Prüfintervallfestlegung interessiert: Er will einfach das richtig machen, was er macht.

Prozess- und Produktqualität

Anwendungsbeispiele für diese Art der Systemintegration betreffen daher die Handhabung der Prozess- und Produktqualität oder das Betriebs- und Prüfmittelmanagement. Wenn im Produktionsprozess etwa im Zuge der Stichprobenprüfung eine Entnahme und Prüfung von Stichproben benötigt wird, kennt das MES Mengen, Zeiten und bestimmte qualitätsrelevante Ereignisse. Das CAQ-System kennt die Prüfpläne und steuert Informationen hierzu in Echtzeit bei. Die automatische Sperrung von Lieferanten oder Materialchargen bei entdeckten Qualitätsdefiziten sowie die detaillierte Ursachenanalyse bei Störungen im Fertigungsprozess gehören ebenso zu den systemübergreifenden Einsatzmöglichkeiten wie die Überwachung des Status von Prüfmitteln und die Wartung von Anlagen mittels dynamischer Wartungsintervalle im Sinne des Total Productive Maintenance (TPM). Das Qualitätsmanagement wird somit eng in die operative Produktion integriert.

Mobile Qualitätssicherung

Per OpenAPI verbundene Systeme und Apps ermöglichen in diesem Sinne eine mobile Shopfloor-Qualitätssicherung. Hierbei ist es möglich und wie beschrieben förderlich, Werkern nur diejenigen Informationen und Aufträge darzustellen, die sie gerade benötigen. Sie erhalten am Prüfplatz oder direkt an der Maschine gefilterte Einsichten in Arbeits- und Prüfanweisungen sowie Prüfzeichnungen, können die notwendigen Schritte Abarbeiten und Ergebnisse per Knopfdruck an das CAQ-System zurückmelden.

Fehlern und Verlust vorbeugen

Technische Hilfsmittel wie QR-Code-Scans zur Identifikation oder die mobile Fehlererfassung per Foto für Fehlerdokumentationen unterstützen Workflows weiter. Die Integration von Daten und Funktionen aus Subsystemen in Echtzeit und die Nutzung revisionssicherer maschinen- und menschenlesbarer API-Aufrufe reduziert darüber hinaus Fehler bei der Eingabe und beugt Informationsverlust vor.

Top Floor und Shop Floor

Ähnlich verhält es sich in Sachen Maschinenbedienung: Ein Werker in der Produktion nähert sich beispielsweise einer Maschine und will sie spontan in Betrieb nehmen. An der Maschine und dem verbundenen MES muss er sich zunächst zwecks Autorisierung mit seinem RFID-Chip identifizieren. Dabei gleicht die Maschine an den hinterlegten Daten ab, ob diese Mitarbeiter für diese Aufgabe qualifiziert ist. Ist er es nicht, könnte die Maschine im Display direkt die passende Schulungen aufführen. Im Hintergrund dieser ausgeschlagenen Autorisierung stand eine Anfrage des MES an das CAQ-System per OpenAPI. Das Schulungsmodul im CAQ prüfte dann den aktuellen Stand der Unterweisungen des Mitarbeiters. Das Shop Floor der Produktion hatte sich also kurz mit dem Managementsystem im Top Floor abgestimmt.

Vernetzte Softwarelösungen

Mit vernetzten CAQ-Lösungen können Unternehmen digitalisierte Qualitätsabläufe einrichten, die auf dem nahtlosen vertikalen Austausch von Daten basieren. Ob strategisches Qualitätsmanagement oder operative Qualitätssicherung - vernetzte CAQ-Software ist ein zentraler Baustein für ein digitalisiertes und unternehmensweit integriertes Qualitätswesen. Welche Firma würde Stift und Zettel dem vorziehen? ■

www.caq.de

Anzeigenindex

autoVimation GmbH 20
Büchner Lichtsysteme GmbH 56
Carl Zeiss AG ..... Titel
CAQ AG 75
Chromasens GmbH 53
ConSense GmbH 77
dk FIXIERSYSTEME GmbH & Co. KG 65
Edmund Optics GmbH 15
Emergent Vision Technologies 37
EMVA European Machine Vision Association ... 17
EXTEND3D GmbH 73
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG 22
iim AG measurement + engineering 5
IMM Photonics GmbH 67
Konica Minolta Sensing Europe B.V. 43
Kowa Optimed Deutschland GmbH 61
Landesmesse Stuttgart GmbH 11
Messe München GmbH 7, 29
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH 59
Midwest Optical Systems 2
MVTec Software GmbH 21
Opto GmbH 83
Optometron GmbH 6, 20, 56, 58
Optris GmbH 57
P. E. Schall GmbH & Co. KG 79
Rauscher GmbH 3
senswork GmbH 55
Schäfter + Kirchhoff GmbH 47
Topacryl AG 31
Vieworks Co., Ltd. 33
Vision Ventures GmbH 22
wenglor sensoric GmbH 13
Ximea GmbH 51
Yxlon International GmbH 84

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180
kundenservice@tedo-verlag.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:
Dr.-Ing. Peter Ebert (peb)
Basrian Fitz (bfi)
Georg Hildebrand (Marktübersichten)

WEITERE MITARBEITER:
Georg Hildebrand, Selyna Jung, Lena Krieger, Lukas Liebig, Katharina Maurer, Kristine Meier, Jannick Mudersbach, Melanie Novak, Florian Streitenberger, Melanie Völk, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß, Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2022

GRAFIK & SATZ:
Julia Marie Dietrich, Emma Fischer, Tobias Götze, Kathrin Hoß, Torben Klein, Moritz Klös, Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks, Sophia Reimold-Moog, Nadin Rühl, Lina Wagner

DRUCK:
Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben
+ 1 eMagazin für das Jahr 2022

BANKVERBINDUNG:
Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:
Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr, Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

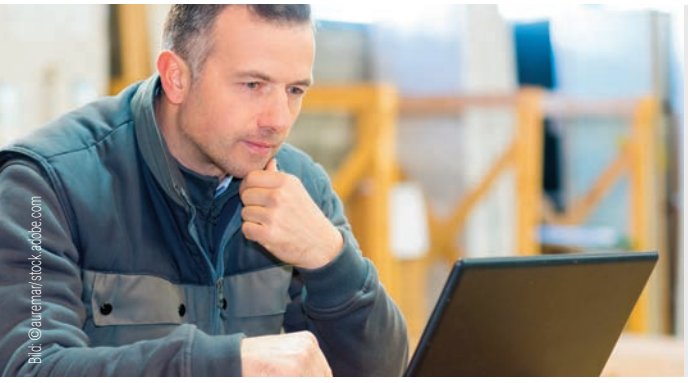
JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)
Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)
EINZELBEZUG:
7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen 88742

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

Die Redaktion der inVISION legt großen Wert darauf, diskriminierungssensibel und gendergerecht zu schreiben. Dennoch verzichten wir in unseren Texten auf Gender-Sonderzeichen wie : oder *. Stattdessen nutzen wir das vielseitige Spektrum der deutschen Sprache, um das generische Maskulin weitmöglichst zu vermeiden. Dort wo es nicht gelingt, sind jedoch explizit alle Geschlechtsidentitäten gemeint.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.



TechTalks 2022

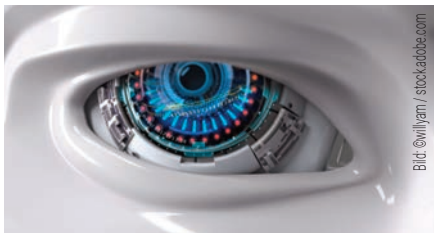
One Topic – Three Companies – One Hour

The inVISION TechTalks present the latest trends in machine vision and 3D metrology in various one-hour webinars. For each topic, three companies present current products and solutions in twenty-minute presentations.

Participate! Here you can find our next dates:

08.06.22 | 11:00 AM (CET)

Highspeed-Vision



08.06.22 | 2:00 PM (CET)

Robot Vision

09.06.22 | 11:00 AM (CET)

Deep Learning

Click here for the complete overview: invision-news.com/techtalks

inVISION

START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

Sustainable Crop Protection

What has sparked the foundation of the company?

CropVue was started to digitize key information relating to pests and disease in agriculture so we can begin to reduce the chemicals used to produce the various crops we grow today. Pesticides (insects), herbicides (weeds), and fungicides (moulds, bacterias, fungi) are sprayed extensively throughout the growing season to produce vegetables, nuts, and fruits. CropVue's goal is to use the latest technologies (cellular IoT for remote sensing, cloud for storage and analysis, AI for pattern recognition, counting, and prediction) to answer the question of "where and when" so we can begin to use chemicals in a targeted way and reduce usage for a more sustainable future.

Which customer problem is solved by your products?

CropVue is a HaaS (Hardware as a Service) agtech company. We rent automated trap cameras and incanopy weather sensors to growers who then install and power up in their crops to measure pest and leaf disease activity. Real-time images and weather data are sent to cloud services for automated AI processing to identify and count various insects and measure risk for leaf diseases. This data is reviewed by Ag professionals and growers to determine the best plan for crop protection. The result is a huge saving in chemical use and a greater understanding of where a crop needs attention.

What characterizes the company's uniqueness?

CropVue has developed an all-in-one hardware solution for remote monitoring that leverages: cellular IoT to connect with cloud services; built-in GPS to autolocate the sensor and built-in solar charging to maintain battery levels for up to five years. In addition, we have built a rapid approach to AI training for development of new pest models that are deployed within a month of getting trap images so that new crop and pest types can be quickly added. As our trap database expands, we begin to see pest and disease activity across regions and can start to form predictions that apply both locally to a crop area as well as pressure trends across a region. Finally, CropVue is able to deliver these solutions at a very low cost to growers which is easily paid back by the savings in chemicals in just one growing season.

www.cropvue.com

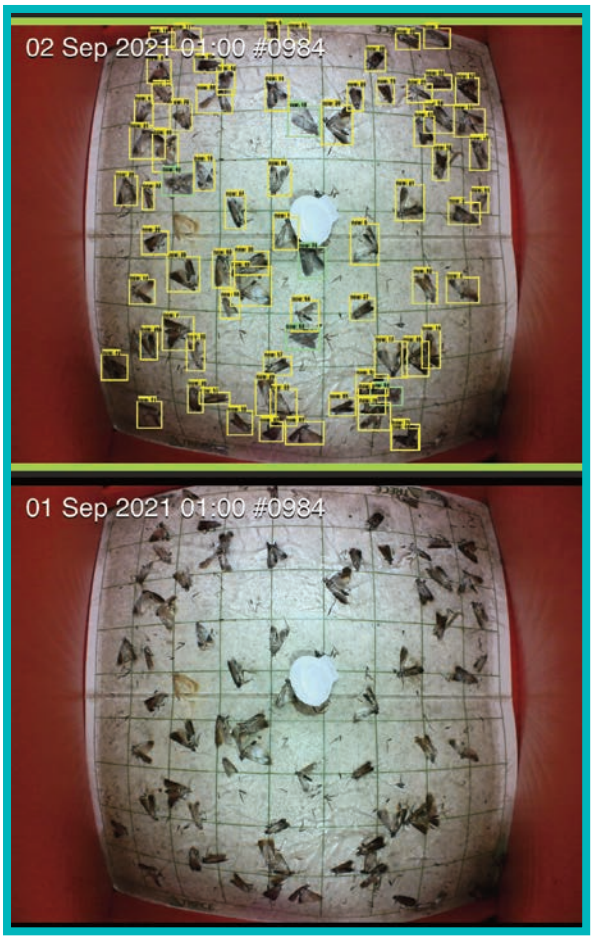


Bild: CropVue Technologies B.V.

CropVue Technologies

Location	Vancouver, BC
Active in Vision Technologies	January 2019
Founders	Terry Arden, Len Metcalfe, Cor Maas
No. of Employees	3
Sensors sold	1,000+
VC Partners, Investors	Founders only

Microscopes as Vision Sensors

GigE & USB Modules available

Control Stuttgart 2022 Halle 4 Stand 4403

We automate Microscopy
Reduced to Your Needs

Opto

Besuchen Sie uns:

Control
Stuttgart · 3. - 6. Mai 2022
Halle 3 / Stand 3305

Euroguss
Nürnberg · 8. - 10. Juni 2022
Halle 7A / 7A-515

Boost your production processes with the new YXLON UX50 high-performance CT inspection system.

Benefit from the strength and dependability that come with:

- 450 kV for very dense and large components
- Line and/or flat-panel detector for utmost flexibility
- Increased yield thanks to reliable at-line inspection using varying CT techniques
- Future-proof investment through our upgradability concept

YXLON

Explore how to get best results for your applications here:
www.yxlon.com/hero