

inspect

WORLD OF VISION

22. JAHRGANG
OKTOBER 2021

5

www.WileyIndustryNews.com

TITELSTORY

Embedded Vision & KI:
Ohne Umwege zur
maximalen Performance

SCHWERPUNKTE

- Vision 2021
- Beleuchtung

Vision 2021

Nachbericht zum
Branchentreff
S. 18

Vision 2021

Produkt-Highlights der
Fachmesse
S. 20

Automation

Ein optischer Sensor im
Karosseriebau von Ford
S. 40



WILEY

Die neue Plattform,
die Wissen vereint.



One of a Million



Liebe Leserin, lieber Leser,

na gut, eine Million Besucher waren dann doch nicht auf der Vision. Aber die 5.400, die die Messe Stuttgart meldet, haben gemeinsam mit den Ausstellerinnen und Ausstellern so viel Wiedersehensfreude versprüht, dass der mathematisch durchaus erhebliche Unterschied kaum ins Gewicht fiel. Diese Lust am Wiedersehen bekannter Gesichter, am Kennenlernen künftiger Geschäftspartner, am Netzwerken. Wahnsinn.

Schon am Vortag der Messe, als ich eben noch schnell ein paar Sachen für unseren Messestand vorbeibrachte, wusste ich: Diese Messe wird phänomenal. Grund für diese Einschätzung lieferten mir zwei Kollegen – viele Grüße nach Mainz und Jena an dieser Stelle –, die wie ich dem Messestart am nächsten Tag euphorisch entgegenfieberten. Und diese Stimmung hat sich bei allen Ausstellern sowie Journalisten bis Donnerstagnachmittag gehalten.

Das hat mir gezeigt: Wir brauchen Messen, den persönlichen Austausch mit Gleichgesinnten. Und ich habe erneut gelernt, dass wir das nicht mit einer Laptop-Kamera und einem Mikrofon bewerkstelligen können. Nein, wir sind soziale Wesen, die ihr Gegenüber mit allen fünf Sinnen wahrnehmen müssen. Und wer jetzt sagt: „HAHAAA, aber ich schmecke doch meinen Gesprächspartner nicht!“ Der vergisst den hervorragenden Kaffee, den viele Aussteller von einem Profi-Barista zubereiten ließen, oder die kleinen und gar nicht so kleinen Snacks, die manch einer anbot. Beides trägt erheblich zur Stimmung auf dem Stand und der Qualität der Unterhaltung bei, weil sie die Grundbedürfnisse nach den zwei Ks eines jeden Messebesuchs befriedigen: Kaffee und Kalorien.

Kurz: Die Vision in Stuttgart hat erneut die Vorfreude auf Präsenzveranstaltungen (Wer hat diesen Begriff vor März 2020 je verwendet oder gelesen??? Bitte Mail an mich zwecks Tiefenrecherche) in mir geweckt. Ich freue mich schon jetzt auf all die kommenden Messen, Konferenzen und Pressekonferenzen unserer Branche.

David Löh

Chefredakteur der inspect

david.loeh@wiley.com



Wir brauchen Messen, den persönlichen Austausch mit Gleichgesinnten.«



Matrox Altiz

Dual-3D Kamera Laser Profilsensor

Der neue Matrox Altiz 3D Profilsensor liefert hochgenaue, abschattungsfreie 3D Messdaten und bietet ein umfassendes Software Environment.

Keine Abschattungen

Zwei Kameras vermeiden den toten Winkel im Objekt und liefern stabile und dichte 3D Punktwolken ohne Hinterschneidungen.

Höchste Präzision

Patentierter Algorithmen extrahieren aus beiden Kamerabildern exakte 3D Daten.

Punktwolken mehrerer Altiz Sensoren lassen sich einfach und komfortabel registrieren.

Die robuste IP67 Mechanik wird unter engsten Toleranzen gefertigt und ist präzisions-kalibriert.

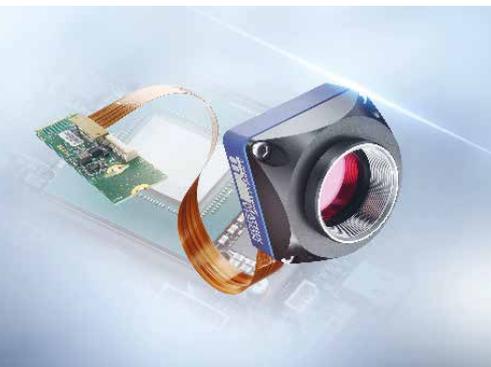
Einfache Software

Der interaktive Matrox Design Assistant erlaubt automatisierte Messungen in den 3D Daten – ohne Programmierung.

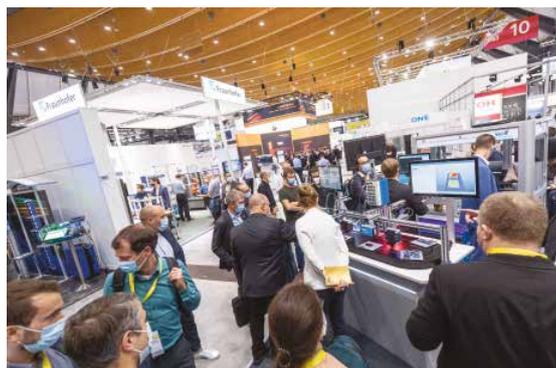
Mit dem GenICam GenDC Protokoll kann Matrox Altiz auch in 3rd party Software integriert werden.



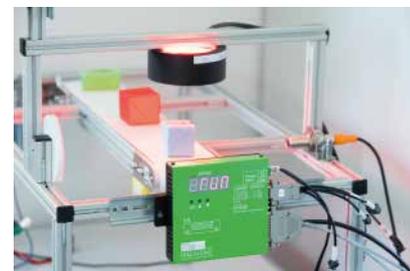
Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de



12 Titelstory: Ohne Umwege zur maximalen Performance



18 Glänzender Messeneustart



26 Die Beleuchtungsfarbe macht den Unterschied (erkennbar)



Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

www.WileyIndustryNews.com/printausgabe

Inhalt

Topics

- 3 Editorial**
One of a Million
David Löh
- 58 Index / Impressum**

Titelstory

- 12 Ohne Umwege zur maximalen Performance**
Embedded Vision & KI
Harald Maier

Märkte & Management

- 6 News / Events**

Basics

- 16 Größere Teile mit mikroskopischer Präzision messen**
Verfahren für höhere Auflösungen in der Oberflächenmesstechnik
Uwe Fischer

VISION 2021

- 18 Glänzender Messeneustart**
Nachbericht Vision 2021
David Löh
- 20 Produkt-Highlights der VISION 2021**

Vision

- 26 Die Beleuchtungsfarbe macht den Unterschied (erkennbar)**
Prüfung mehrfarbiger Produkte mittels RGB-Beleuchtung und LIC-S Controller
Deborah Schmall
- 28 Unerwünschtes einfach rausfiltern**
Bandpassfilter für UV-Fluoreszenz-anwendungen
- 30 Lidar und autonome Autos: Keine 08/15-Lösung**
Lidar-Technologien im Vergleich
Florian Friedl
- 33 Produkte**
- 34 Hohe Bildqualität bei großem Abbildungsmaßstab**
Lichtstarkes, hochauflösendes Objektiv für große Zeilen- und Flächensensoren
Arthur Stauder, Alexandra Gärtner
- 36 KI als Parkplatzanweiserin**
Smart-City-Versuchsprojekt mit intelligenten Vision-Sensoren
- 38 Produkte**

Automation

- 40 Ein unbeeinträchtiger Blick fürs Detail**
Wie ein optischer Sensor bei Ford den fehlerfreien Karosseriebau unterstützt
Philipp Erbe
- 42 Individuelles Winkelmesssystem für die Metallverarbeitung**
Baukasten für OEM-Triangulations-sensoren
Jan-Erik Schmitt
- 44 Virtueller Schutzzaun für Industrie und Forschung**
3D-Kamera ermöglicht eine sichere Arbeitsraumüberwachung
Tia Maria Troch
- 46 Automatische Inspektion beim Durchfahren**
Fotoportal dokumentiert Intralogistik-prozesse und Bauteilqualität
Silke von Gemmingen
- 48 Qualitätsprüfung von FFP2-Schutzmasken mit KI**
Flexibles Bildverarbeitungssystem in Inline-Inspektionsaufgabe
Peter Stiefenhöfer
- 50 Lückenlose Qualitätssicherung für Medizinprodukte**
Inspektion von Spritzen, Nadeln und Ampullen
- 51 Produkte**



30 Lidar und autonome Autos:
Keine 08/15-Lösung



42 Individuelles Winkelmesssystem
für die Metallverarbeitung

Control

52 **Handeln, bevor die Fassade bröckelt**
Kostengünstige Diagnose von Betonbauwerken
mittels hochauflösender Wärmebildgebung
Joachim Templin

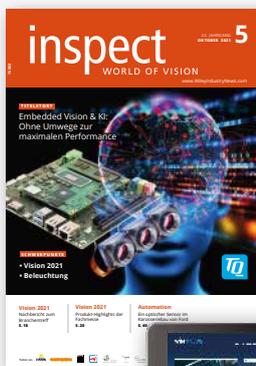
54 **Das Beste aus den Mikroskop- und
Vision-Sensor-Welten**
Digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen
Markus Riedi

55 **Produkte**

56 **Mess-Software-Paket erhält doppelte
Ergänzung**
Auswerte-Tools für Volumendaten und
Bewegtbildanalysen

57 **Berührungslos genau**
Optische Messgeräte für höchste Ansprüche
Syra Thiel

Partner von:



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

WILEY

www.WileyIndustryNews.com



1,5 μm

10 kHz

NEU

scanCONTROL 30xx

Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle und transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



scanCONTROL
30xx-200
Mit 200 x 300 mm
Messfeld

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scan



Bild: Zeiss

Dr. Ludwin Monz, Mitglied des Vorstands der Zeiss Gruppe und Vorsitzender des Vorstands der Carl Zeiss Meditec AG.

Personelle Wechsel bei der Zeiss AG

Dr. Ludwin Monz, verantwortlich für die Zeiss Sparte Medical Technology, geht zum Ende des Jahres. Sein Nachfolger wird Dr. Markus Weber, derzeit Vorstandsmitglied der Carl Zeiss AG und dort verantwortlich für die Zeiss Sparte Semiconductor Manufacturing Technology. Neuer Leiter der Zeiss Sparte Semiconductor Manufacturing Technology und Vorstandsmitglied der Carl Zeiss AG wird Andreas Pecher.

www.zeiss.de

Capture 3D wird Teil der Zeiss-Gruppe

Zeiss hat den erfolgreich abgeschlossenen Erwerb von Capture 3D bestätigt. Capture 3D ist in den USA der Vertriebspartner für optische 3D-Messtechnik von GOM. Mit dem Abschluss der Transaktion wird Capture 3D Teil der Sparte Industrial Quality & Research.

Capture 3D ist ein Vertriebspartner von GOM in den USA mit Sitz in Santa Ana, California. Das 1997 gegründete Unternehmen hat heute fünf Standorte in den USA mit knapp 100 Mitarbeitern und bereits über 2.900 Systeme bei Kunden installiert. Im Geschäftsjahr 2019 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von rund 44 Millionen US-Dollar.

www.zeiss.de



Events

WANN / WO	WAS / WER / INFO
2.11.2021 online	79. Heidelberger Bildverarbeitungsforum www.bv-forum.de
10.11.2021 online	Webinar: Stereo Vision und Time-of-Flight: Vorteile & Anwendung moderner 3D-Vision-Technologien www.wileyindustrynews.com
10./11.11.2021 Fürth	Seminar "Optische 3D-Messtechnik für die Qualitätssicherung in der Produktion" www.vision.fraunhofer.de
23.11.21 bis 25.11.21 Nürnberg	SPS smart production solutions www.mesago.de/sps
1./2.12.2021 Karlsruhe	Seminar "Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung" www.vision.fraunhofer.de



Bild: Macnica ATD Europe

Macnica ATD Europe bekommt neuen Europa-CEO

Anlässlich der Vision 2021 in Stuttgart stellte Macnica ATD Europe Shoichi Teshiba als neuen CEO aller europäischen Macnica-Einheiten vor. Shoichi Teshiba, der seit Juni 2021 die ehemaligen Einheiten Macnica GmbH und ATD Electronique, die zu Macnica ATD Europe wurden, leitet, ist langjähriges Mitglied der Geschäftsleitung von Macnica Inc., der Muttergesellschaft von Macnica ATD Europe.

Antoine Hide, Gründer und ehemaliger CEO von ATD Electronique, wird Macnica ATD Europe für eine Übergangszeit in einer beratenden Position zur Verfügung stehen.

www.atdelectronique.com

Shoichi Teshida, der neue Europa-Chef von Macnica.

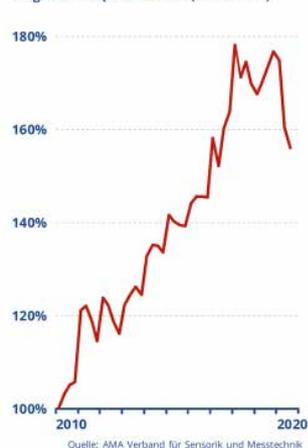
Sensorik und Messtechnik: Umsatz stabilisiert sich, Auftragslage zieht an

Sensorik und Messtechnik verzeichnete im ersten Quartal ein deutliches Umsatzwachstum, im zweiten Quartal stabilisieren sich die Umsätze bei plus minus null Prozent. Die Auftragsgänge der Branche entwickelten sich insgesamt positiv mit einem Plus von acht Prozent. Der Anteil der AMA Mitgliedsunternehmen die Kurzarbeit angemeldet haben sinkt deutlich, nur noch eins von fünf Unternehmen beschäftigt in Kurzarbeit.

Umsatz aufholen konnten die kleinen bis mittelgroßen Unternehmen (KMU) im zweiten Quartal deutlich besser als die großen Unternehmen der Branche. Daher sind die Erwartungen der kleinen bis mittelgroßen AMA Mitglieder etwas optimistischer als die der größeren Mitglieder. Insgesamt rechnet die Branche für das dritte Quartal mit einem positiven Wachstum von vier Prozent.

www.ama-sensorik.de

Umsatz Sensorik und Messtechnik
Vergleich mit Quartal 1'2010 (Index 100%)



Quelle: AMA Verband für Sensorik und Messtechnik

TQ stärkt Robotersparte mit zusätzlichem Produktmanager

TQ-Systems baut seine Robotersparte aus und stellt dazu den Cobot-Experten Dirk Thamm ein. Er kommt von einem Tochterunternehmen des Roboterherstellers Kuka.

Der diplomierte Maschinenbau- und Fertigungstechniker hat sich seit vielen Jahren als Roboterexperte einen Namen gemacht. Bei Faude, einem Tochterunternehmen von Kuka, war er zuletzt als Geschäftsführer für die Automatisierungstechnik verantwortlich, sowie als Cobot-Systemintegrator zuständig für Realisierung von Applikationslösungen mit Universal-Robotern. Seine berufliche Karriere startete Dirk Thamm bei Festo, wo er unter anderem den Bereich Handling – Robotik und Automation leitete.

www.tq-group.com

Fraunhofer IPA wird erweitert

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA bekommt einen Neubau in Stuttgart-Vaihingen. Mit dem Spatenstich eröffnete Ende September Baden-Württembergs Wirtschaftsministerin Nicole Hoffmeister-Kraut zusammen mit Thomas Bauernhansl, Institutsleiter des Fraunhofer IPA, und dem Architekten Stephan Birk symbolisch die Baustelle.

Drei Forschungszentren und ein Tagungsbereich werden auf dem Birkhof-Areal unter dem Dach des Bauteils V "Personalisierte Produktion" versammelt. An dem Zukunftsthema forscht das Fraunhofer IPA bisher in verschiedenen Organisationseinheiten auf dem gegenüberliegenden Gelände.

Der Neubau ist die zweite Baumaßnahme des Fraunhofer IPA auf dem Birkhof-Areal, beide folgen der städtebaulichen Zielplanung. 2018 konnten Birk Heilmeyer und Frenzel Architekten das Verfahren für den Neubau Bauteil V Personalisierte Produktion gewinnen. 2019 hat die Planung begonnen, im Spätsommer 2021 erfolgt nun termingerecht der Baubeginn.

lpa.fraunhofer.de



ScopeCheck® FB
in Multi-Z-Achsen-Bauweise
zur perfekten Integration von
Multisensorik

Produktneuheiten 2021

Multisensorik und Computertomografie

TomoScope® XS FOV 500
für schnelle Messergebnisse in
Fertigung und Messraum



Bild: Wenglor

Wenglor-Geschäftsführer Rafael Baur, TPL Vision Geschäftsführer Daniel Huber und Leiter der Business Unit Computer Vision Christian Vollrath.

Wenglor übernimmt TPL Vision

Ende August 2021 hat die Wenglor-Gruppe das schottisch-französische Unternehmen TPL Vision übernommen. Der 2005 gegründete Spezialist wird als Division in die Wenglor-Gruppe integriert, bleibt aber als eigenständige Geschäftseinheit weiterhin bestehen.

TPL Vision bietet ein umfangreiches Produktsortiment unterschiedlicher Beleuchtungstechnologien. Dank der lichtstarken Leuchtdioden, sogenannte Power-LEDs, lassen sich Objekte und Oberflächen in jeder Situation perfekt ausleuchten und komplexe Aufgaben durch Visionssysteme, Smart Cameras oder Visionsensoren ideal lösen. So zählen neben Flächenleuchten auch Spot-, Ring-, Bar- oder Domebeleuchtungen zu dem mehrere tausend Produkte umfassenden Produktangebot. Auch spezielle Leuchtsysteme für die Lebensmittelindustrie oder UV-Licht gehören zur Expertise der neuen wenglor-Geschäftseinheit.

www.wenglor.com

www.WileyIndustryNews.com



Werth Messtechnik GmbH
Siemensstraße 19
35394 Gießen, Deutschland

mail@werth.de
Tel. +49 641 7938-0

www.werth.de

ONLINE-EVENT MIT FOKUS AUF DAS WESENTLICHE

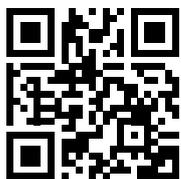
THEMA:

Stereo Vision und Time- of-Flight: Vorteile & Anwendung moderner 3D-Vision- Technologien

TERMIN:

10. November
10:00 Uhr

 PEPPERL+FUCHS



ANMELDELINK:

<https://bit.ly/3zuhMkj>

messtec drives
Automation inspect
WORLD OF VISION

WILEY

© allbray - stock.adobe.com



Foto: Beisert

Feierlicher Eröffnungsakt (v.l.n.r.): Jürgen Trittin und Fritz Güntzler (Bundestagsabgeordnete), Robert Vollmers (Excelitas VP), Ursula Haufe (Geschäftsführerin GWG), Oberbürgermeister Rolf-Georg Köhler und Konstantin Kuhle (Bundestagsabgeordneter).

Excelitas eröffnet neues Werk in Göttingen

Excelitas Technologies erweitert seine Kapazitäten in der Montage hochkomplexer optomechanischer Systeme und Komponenten für die Halbleiterindustrie: In Göttingen hat der Photonikerhersteller ein neues Werk für sein Tochterunternehmen Qioptiq eröffnet.

Die Bauinvestition betrug rund 25 Millionen Euro, ergänzt durch rund 5 Millionen Euro für Anlagen und Ausrüstung. Dazu gehören eine Photovoltaikanlage, ein hochmodernes automatisches Materiallager sowie eine Ultraschall-Reinigungsanlage, die höchste Reinheitsanforderungen an optische Komponenten in der Halbleiterindustrie erfüllt. Der neue Excelitas-Standort im Science Park Göttingen hat eine Fläche von zunächst ca. 18.000 m².

Die neu errichtete Produktionshalle bietet eine Nutzfläche von ca. 6.700 m², davon rund 1.500 m² Reinräume der Reinheitsklasse ISO5. Bereits 2012, 2015 und 2017 hatte Excelitas substanziell in neue Reinräume am Stammsitz in der Königsallee in Göttingen investiert. An beiden hochmodernen Standorten stehen dem Unternehmen zusammen nun rund 2.600 m² Reinräume zur Montage optischer und optomechanischer Systeme sowie für Coating und weitere Optik-Produktionsprozesse zur Verfügung. www.excelitas.com

Stemmer Imaging stellt Fahrplan 2024 vor und nennt mittelfristige Ziele

Stemmer Imaging hat im Rahmen eines Capital Markets Day die Ziele für die nächsten Jahre konkretisiert. Das Unternehmen strebt nun an, das Umsatzziel von EUR 200 Mio. im Jahr 2024 zu erreichen und hat zudem die Ergebnisbandbreite von 10 bis 12 Prozent auf nunmehr durchschnittlich 12 bis 14 Prozent im Mittelfristzeitraum erhöht. Auf Basis der erzielten Erfolge in industriellen und nicht-industriellen Endmärkten sieht sich das Unternehmen gut aufgestellt, um von den zunehmenden Investitionen in Bildverarbeitungstechnologie für die industrielle Automatisierung zu profitieren. Beispiele hierfür sind Elektromobilitätslösungen und neue Anwendungen in den Bereichen im Sports & Entertainment auf Basis sich stark entwickelnder innovativer Digitalangebote, sowie die sich verändernden Anforderungen der Lieferketten in Bezug auf Nachhaltigkeit. Das Unternehmen zielt darauf ab, durch die Schärfung seines Leistungsportfolios diese Wachstumschancen für sich zu nutzen und konzentriert sich hierbei auf die beiden Bereiche Distribution und Solution Business.

Ergänzend teilt das Unternehmen mit, dass der Vorstandsvertrag von Uwe Kemm als Chief Operating Officer durch den Aufsichtsrat bis Ende Mai 2026 verlängert wurde. Der Aufsichtsrat möchte damit ein Zeichen für Stabilität und Kontinuität in der Führung der Gesellschaft setzen.

www.stemmer-imaging.com



Bildverarbeitung boomt, Chipmangel sorgt für verlängerte Lieferzeiten

Die Prognose des VDMA hat sich bestätigt: Um 7 Prozent wächst für die europäische Bildverarbeitungsindustrie im Jahr 2021. Die Auftragsbücher sind voll, die Wachstumsaussichten für die kommenden Jahre sind unverändert gut. Seit Jahren schon ist der Trend nach „sehenden Maschinen“ ungebrochen. 2020 betrug der Anteil des Umsatzes der europäischen Bildverarbeitungsindustrie in Branchen wie Medizintechnik, Sicherheit, Landwirtschaft, Intelligente Verkehrssysteme sowie Einzelhandel bereits 35 Prozent, der Umsatz wuchs dort um 9 Prozent. Embedded Vision in Kombination mit Deep Learning wird neue Wachstumsimpulse setzen.

Viele Unternehmen kämpfen allerdings mit zunehmenden Material- und Lieferengpässen. In der VDMA-Blitzumfrage Anfang September nannten 81 Prozent der Maschinenbauunternehmen aus allen Fachzweigen merkliche oder gravierende Beeinträchtigungen in ihren Lieferketten. Drastisch zugenommen haben insbesondere Knappheiten von elektrotechnischen und Elektronikkomponenten. www.vdma.org

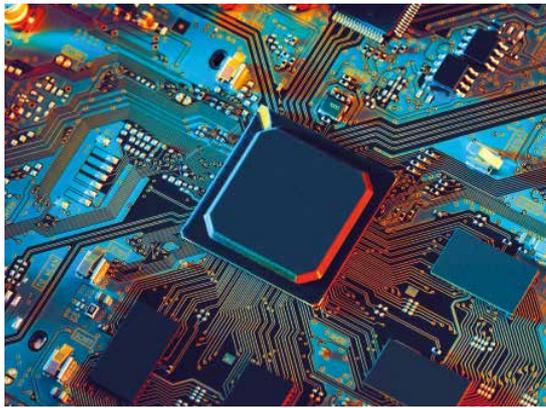


Bild: Shutterstock / Raimunddas

SPS 2021: Veranstalter setzt auf 3G-Regel

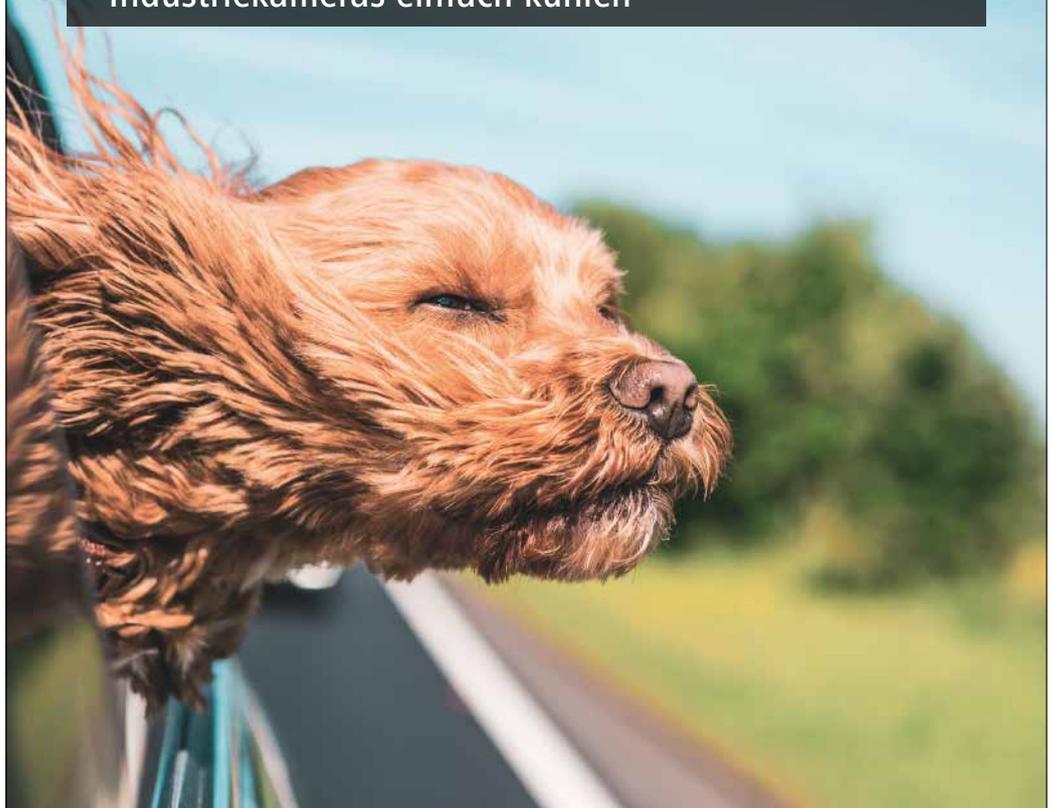
Unter Berücksichtigung der aktuellen Corona-Verordnung der Bayerischen Landesregierung findet die SPS Ende November in Nürnberg als sogenannte 3G plus-Veranstaltung statt. Teilnehmen dürfen damit vollständig Geimpfte und Genesene sowie Personen mit einem höchstens 48 Stunden alten negativen PCR-Test. Diese Regelung soll für ein weitgehend uneingeschränktes Messe-Erlebnis bei maximalem Infektionsschutz sorgen. Auf dem Gelände der Nürnberg-Messe werden entsprechende Kontrollstellen vorgesehen, die die Einhaltung der 3G plus-Regeln sicherstellen. Verstärkte Reinigungsmaßnahmen, Desinfektionsmittelspender und regelmäßiger Luftaustausch in den Hallen tragen weiterhin zur Sicherheit aller Beteiligten bei.

Die SPS 2021 wird dieses Jahr als Hybrid-Veranstaltung durchgeführt. Neben der Ausstellung vor Ort gibt es auch die digitale Eventplattform „SPS on air“, zu der man einige bekannte Größen der Branche erwartet. Mit dabei ist beispielsweise Christian Baudis, Digital-Unternehmer, Futurist und ehemaliger Google-Deutschlandchef, der am ersten Messetag die Keynote zum Thema „Wie digitale Technologien die Produktion verändern“ hält.

sps.mesago.com

Kühlen Kopf behalten

Industriekameras einfach kühlen



GIG
VISION

Gut gekühlt – auch wenn's warm ist.

Wann immer es auch in Ihren Umgebungen mal zu warm wird, sind unsere CX.XC-Kameras mit integriertem Kühlkanal für Druckluft oder Flüssigkeiten die ideale Lösung. Sie leiten die Wärme genau dort ab, wo sie entsteht – ganz ohne zusätzliche Kühlkomponenten. Das spart Platz sowie Kosten und liefert gleichzeitig perfekte Bilder für hochpräzise Mess- und Inspektionsaufgaben.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/cameras/cooled

Baumer
Passion for Sensors

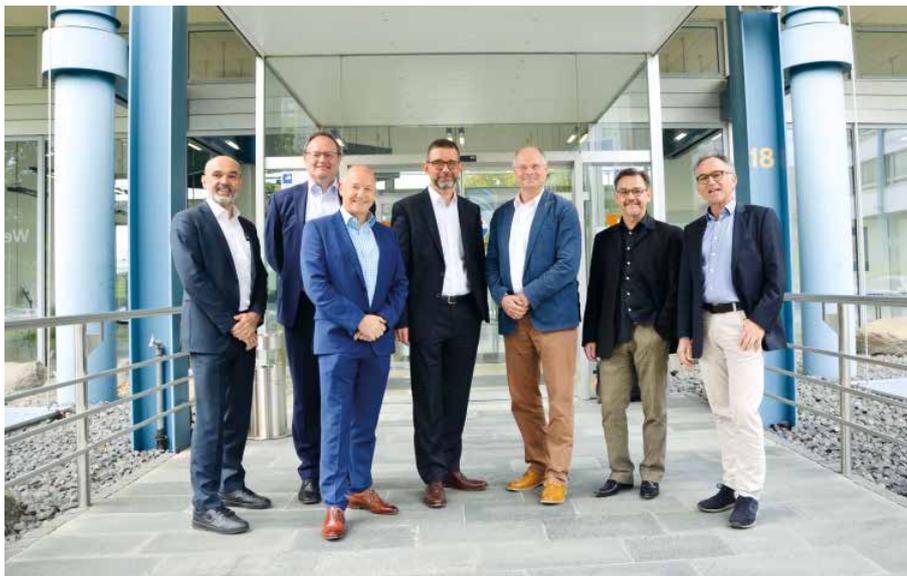


Bild: VDMA

Der Vorstand der VDMA Fachabteilung Machine Vision für die Periode 2021 bis 2024 (v.l.): Donato Montanari (Deevio), Martin Klenke (Teledyne Imaging), Mark Williamson (Stemmer Imaging), Uwe Wiedermann (Isra Vision), Olaf Munkelt (MVTec), Horst-Heinol Heikkinen (Asentics), und Heiko Frohn (Vitronic). Nicht im Bild: Hardy Mehl (Basler)

Mark Williamson wird Vorstandsvorsitzender des VDMA Machine Vision

Im Rahmen der Mitgliederversammlung des VDMA Fachverbandes Robotik + Automation wählten die Mitglieder der VDMA Fachabteilung Machine Vision einen neuen Vorstand. Mark Williamson, Geschäftsführer von Stemmer Imaging Ltd., wurde im Anschluss zum Vorsitzenden bestimmt.

"Die europäische Bildverarbeitungsindustrie befindet sich in einer hervorragenden Position. Zwischen 2013 und 2019 ist der Umsatz allein in Deutschland durchschnittlich um 9 Prozent pro Jahr gewachsen. 2020 ging der Umsatz Corona-bedingt um 4 Prozent zurück, aber längst nicht so drastisch wie in anderen Branchen. Die Wachstumsaussichten sind gut. Es gilt, diese hervorragende Position zu stärken, weitere Wachstumsmärkte im industriellen und nichtindustriellen Umfeld zu erschließen und neue Player mit einzubeziehen. Dabei kommt der VDMA Fachabteilung Machine Vision mit ihren europaweit über 115 Mitgliedern eine wichtige Rolle zu", sagte Mark Williamson nach seiner Wahl.

www.vdma.org

Grundlagen und Begriffe der industriellen Bildverarbeitung werden aktualisiert

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 1 ist als Entwurf veröffentlicht. Sie hat das Ziel, Anwender und Lösungsanbieter in der Umsetzung der Projekte zu unterstützen. Verbesserungsvorschläge können ab sofort eingereicht werden.

Das Ziel der Überarbeitung des Blatt 1 war, die Fachterminologie klarer und verständlicher darzustellen: Begriffsdefinitionen wurden präzisiert, eventuelle Unklarheiten aufgelöst. So wurde die Begriffswelt rund um das Zusammenspiel von Beleuchtung, Szene und Kamerasystem überarbeitet und anschaulich visualisiert. Komplet neu ist der Abschnitt „Bildauswertung“. Bislang wurden zum Beispiel die Begriffe „Referenzmuster“, „Grenzmuster“ und „Idealmuster“ eher intuitiv verwendet – ein Risiko für Missverständnisse. Hier wurde nun Klärung geschaffen.

Die Fachwelt ist nun aufgerufen, den Entwurf sorgfältig zu prüfen. Verbesserungsvorschläge können bis zum 31.12.2021 per Einspruch über www.vdi.de/2632-1 eingereicht werden, damit die finale Richtlinie für die nächsten Jahre wieder anerkannter Stand der Technik wird.

www.vdma.org



Bild: Optisense

Sascha Schmidt (links), Patrick Voos

Vertriebsteam von Optisense wächst weiter

Optisense vergrößert das Vertriebsteam: Mit an Bord sind Sascha Schmidt, der seit kurzem für die Handmessgeräte verantwortlich ist, sowie Patrick Voos, der jetzt den Vertriebsaußendienst für industrielle Messlösungen verstärkt.

Sascha Schmidt (46) war zuvor als Vertriebsleiter bei Erichsen sowie TQC Sheen tätig. Der 42-jährige staatlich geprüfte Betriebswirt Patrick Voos sammelte umfangreiche Erfahrungen als international agierender Laborleiter im Umgang mit Werkstoffprüfsystemen.

www.optisense.com



Bild: Photoneo

Das Photoneo-Team begrüßt Werner Mueller-Veith (Mitte).

Photoneo stellt neuen CEO der Business Unit Sensors vor

Photoneo hat Werner Müller-Veith als neuen CEO des Geschäftsbereichs Sensors eingestellt. Der Branchenveteran kommt von Ametek, wo er als Vice President Strategic Projects tätig war. Zuvor war er Managing Director bei Spectro Scientific.

www.photoneo.com

Senswork eröffnet Tochterunternehmen in den USA

Senswork will den US-amerikanischen Markt besser betreuen und hat dazu kürzlich das Tochterunternehmen Senswork Inc. in Johnson City, Tennessee, eröffnet. "Die Produktionsprozesse in Deutschland entsprechen häufig denen in Industrieanlagen in den USA", so Roman Rieger, Vorstandsvorsitzender der Senswork Inc. "Deshalb freuen wir uns darauf, unser Know-how in der Tri-Cities-Region einzusetzen. Unsere ersten Projekte im Jahr 2021 mit Tier-1-Automobilherstellern sind alle erfolgreich verlaufen."

Senswork konzentriert sich insbesondere auf End-of-Line-Lösungen, 3D-Lasertriangulationssysteme, Stereokameras, Time-of-Flight-Sensoren und Depth-from-Focus-Systeme. Zu den neuesten Produkten gehört ZScan, ein Multisensor-System für das 3D-Scanning großer Objekte. Der Hersteller ist auch Partner-Systemintegrator von Cognex.

www.senswork.com



Bild: Senswork.

Edmund Optics erweitert Beleuchtungsportfolio

Edmund Optics hat sein Sortiment um elf Produktlinien von Advanced Illumination erweitert, einem Hersteller von Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung.

Das erweiterte Angebot umfasst eine Reihe von wasserdichten, kompakten Beleuchtungen mit hoher bis mittlerer Intensität in einer Vielzahl von Farboptionen. Diese Beleuchtungen sind auch in vielen Formfaktoren erhältlich, zum Beispiel Punktlichter, Flächenstrahler, Balkenleuchten und Ringleuchten.

www.edmundoptics.de



Intel stellt Lidar-, Gesichtserkennung- und Tracking-Produktlinien ein

Intel RealSense hat beschlossen, sein Geschäftsmodell neu auszurichten und die L515 LiDAR-Produktlinie sowie die Produkte zur Gesichtserkennung (Facial Authentication, FA) abzukündigen, um den Fokus verstärkt auf die bestehende D400-Stereo-Vision-Produktlinie zu richten. Die Kameras D415, D435, D435i und D455 werden weiterhin unverändert für neue und noch laufende Projekte verfügbar sein – ebenso die zugehörigen Prozessorboard-Module D410, D420, D430, D450 und D4.

Diese Ankündigung hat keine Auswirkungen auf die bestehenden Framos-D400e-Stereo-Vision-Produkte. Das Unternehmen hat sich einen ausreichenden gesichert, um alle Anfragen bedienen zu können.

www.framos.com

HIKROBOT

Best Performance at Best Price

12MP CH Series Area Scan camera



- ▶ OnSemi XGS12000 sensor with 3.2 μ m pixel size
- ▶ Super compact, much smaller than other 12MP cameras
- ▶ Great image quality, GigE/ USB3.0 model available
- ▶ Flexible installation, perfect for metrology, packaging, CNC quality control



Model: MV-CH120-20GM/UM

www.hikrobotics.com

hikrobot@hikrobotics.com

Follow Hikrobot on [in](#) [f](#) [y](#) [t](#)

Ohne Umwege zur maximalen Performance

Embedded Vision & KI

Wenn bisherige Embedded-Vision-Ansätze an ihre Grenzen stoßen und durchgängig hohe Performance sowie niedrige Latenz gefordert sind, sind neue Lösungsansätze und Prozesortechnologie gefragt. Hersteller von Kamerasensoren reagieren auf die wachsenden Herausforderungen mit neuen, hochauflösenden Modellen, die ebenfalls hohe Bildraten versprechen. Um eine optimale Systemperformance zu erzielen, kommt es aber vor allem auf die passende Systemarchitektur an, die für eine durchgängig schnelle Verarbeitung der Daten sorgt. Dabei spielt die Kombination aus Übertragungsstrecken, Prozessorperformance und KI-Erweiterung eine entscheidende Rolle. Dies nimmt dieser Beitrag zum Anlass, um die konzeptionellen Herausforderungen und Lösungsansätze einmal genauer unter die Lupe zu nehmen.

11th generation H-series Intel® Core™ and Intel® Xeon™
High-end Mobile Computing and Graphics Power
VNNI for enhanced Machine Vision, AI and DL support

2x DDR4-3200 SO-DIMM
Improved memory bandwidth, up to 2x 32 GB (optional with ECC support)

New 500-series PCH
Rich IO capability and high bandwidth interconnectivity

eDP and LVDS
Full flexibility for display integration

NVMe-SSD
Up to 1 TB ultra high speed mass storage

2.5 Gb Ethernet
High-speed network connectivity

TQ Board Controller
Embedded features

Options for rugged designs
Extended Temperature
Smart Conformal Coating

16x PCIe Gen4 + 8x PCIe Gen3, 4x USB 3.2 Gen2 (10 Gb/s), 8x USB 2.0, 4x SATA Gen3
> 350 Gb/s overall bandwidth to peripherals and storage

TPM 2.0
For security and integrity

4 independent displays
Brilliant media and display performance with up to 4x 4K/60p or 2x 8K/60p

Das COM Express Modul TQMx110EB bietet für anspruchsvolle Bildverarbeitungslösungen durchgängig hohe CPU-, Grafik- und Systemperformance und ist auch für harte Einsatzbedingungen ausgelegt.



Neue PCIe-Kamera-Module ermöglichen die direkte Super-High-Speed-Datenkommunikation zur CPU.

Bild: Matrix Vision

Aufgrund wachsender Anforderungen an Bildauflösung und Geschwindigkeit stehen Schnittstellen mit höherer Geschwindigkeit und niedriger Latenz im Fokus. Wichtig dabei sind aber auch immer eine einfache Handhabung sowie gute Kompatibilität und nicht zuletzt die kostengünstige Umsetzung. Bei der externen Kameraanbindung sind deshalb seit vielen Jahren USB Vision und GigE Vision sehr beliebt und weit verbreitet, stoßen aber bezüglich Übertragungsraten an gewisse Grenzen. Gerade im Bereich schneller, hochauflösender Industriekameras zählt deshalb auch 10GigE Vision zu den etablierten Standards. Damit lassen sich Brutto-Übertragungsraten von mehr als 1.200 MB/s realisieren. Für die Anbindung per Camera Link und CoaXPress kommen hochwertige Framegrabber zum Einsatz, die im Bildverarbeitungssystem intern über schnelles PCI Express (PCIe) angebunden sind. Wenn es jedoch darum geht, große Datenmengen vom Sensor möglichst schnell, kostengünstig und effizient für die Weiterverarbeitung bereitzustellen, müssen Protokoll-Overhead minimiert und der Umweg über Zusatzbausteine vermieden werden.

PCIe als direkte Verbindung zwischen Kamera-Modul und CPU bietet hierbei optimale Voraussetzungen: Je PCIe Lane sind derzeit Übertragungsraten von bis zu 8 Gb/s (Gen3) beziehungsweise 16 Gb/s (Gen4)

möglich, wodurch vergleichbare Geschwindigkeiten wie bei 10 Gigabit Ethernet und darüber erzielt werden. Zudem lassen sich mehrere Lanes bündeln, sodass bei einer Kameraanbindung mit PCIe x4 (Gen4) bis zu 64 Gb/s (also mehr als 8.000 MB/s) Übertragungsraten erreicht werden können. Da bei dieser Anbindung eine Quasi-DMA (Direct Memory Access) Übertragung möglich ist, entfällt zusätzlicher Protokoll-Overhead, was zu geringerem Energiebedarf und deutlich reduzierter Latenz führt.

Ausreichend Bandbreite und Performance

Bei der Konzeption von leistungsfähigen Bildverarbeitungssystemen ist es nicht nur wichtig, die passenden Schnittstellen nach außen zur Verfügung zu stellen. Ein ebenso wichtiger Punkt ist die interne Systemarchitektur, die durchgängig ausreichend Bandbreite und Performance für die Datenverarbeitung sicherstellen muss. Besonders bei Multi-Kamera-Anwendungen, bei denen viele verschiedene Schnittstellen gleichzeitig genutzt werden, spielt ausreichend Reserve eine wichtige Rolle, damit die Systemperformance im realen Betrieb keine Engpässe aufweist.

Als erfahrener Entwicklungs- und Produktionspartner für Embedded-Vision Hardware-Lösungen legt TQ großes Augenmerk auf zukunftsorientierte Konzepte, die Aspek-



Neben den Schnittstellen ist die interne Systemarchitektur wichtig, weil sie durchgängig ausreichend Bandbreite und Performance für die Datenverarbeitung sicherstellen muss.«

te wie Künstliche Intelligenz und Upgrade-Fähigkeit berücksichtigen. Als Basis greift das Unternehmen deshalb auf das eigene breite Portfolio an Computer-on-Modules zurück, die neueste Prozessorausführungen unterschiedlicher Hersteller und Architekturen unterstützen und zudem durch den modularen Konzeptansatz Zukunftssicherheit und Flexibilität bieten. Neueste Prozessorgenerationen wie die elfte Generation Intel-Core- und Intel-Xeon-Prozessoren (Codename Tiger Lake H) setzen dabei neue Maßstäbe für Embedded-Vision-Anwendungen und bieten eine Vielzahl an High-Speed-Schnittstellen sowie starke CPU- und Grafik-Leistung inklusive effizienter KI-Unterstützung.

Ebenso ist die notwendige Bandbreite für schnellen DDR4-3200-Speicher gegeben, was eine durchgängig hohe Performance sichergestellt. Gerade im Bereich der High-End-Bildverarbeitung sollte das Augenmerk auf der sogenannten H-Serie dieser Familie liegen, wie sie beispielsweise auf dem TQ-Embedded Modul TQMx110EB zum Einsatz kommt: Diese bietet gegenüber der kleineren U-Serie sehr viel mehr Systemperformance und den vollen Schnittstellenumfang.

Die Details machen den Unterschied

Damit Anwender von den neuesten Intel-Core- und Intel-Xeon-Prozessoren optimal profitieren können und auch individuelle Lösungen einfach und kosteneffizient umsetzbar sind, bietet TQ mit dem TQMx110EB ein COM-Express-Basic-Modul an, das alle Embedded-H-Serie-Prozessorvarianten (Core i3, Core i5, Core i7 und Xeon) dieser neuen CPU-Generation unterstützt. Somit stehen bis zu acht leistungsfähige CPU-Cores, ein hochperformanter Grafik-Controller, bis zu 24 MB Cache und bis zu 64 GB DDR4-3200

zur Verfügung. Über die COM-Express-Steckverbinder werden nicht nur schnelles 2.5 Gigabit Ethernet, vier USB 3.2 Gen2 Schnittstellen (mit je 10 Gbit/s), acht USB 2.0 Interfaces sowie vier super-schnelle SATA III Ports bereitgestellt. Das Modul bietet zusätzlich 24 PCIe Lanes, wobei diese in zwei Gruppen aufgeteilt sind: Acht PCIe Gen3 Lanes mit je 8 Gb/s werden über den PCH (Peripheral Controller Hub / Chipsatz) bereitgestellt und teilen sich die Bandbreite zur CPU mit den anderen, bereits oben erwähnten IO-Schnittstellen. Die weiteren 16 PCIe Lanes werden mit PCIe-Gen4-Geschwindigkeit (mit insgesamt bis zu 256 Gb/s Bandbreite) direkt an die CPU angebunden, sodass ein ungebremster, direkter Datentransfer zwischen Peripherie und Prozessor möglich ist. Hierbei unterstützt das TQMx110EB auch „PCIe Bifurcation“, was eine Aufspaltung dieser Schnittstelle für bis zu drei PCIe Root Ports (Modi: x16, x8/x8 oder x8/x4/x4) ohne kostspielige, zusätzliche Elektronik zulässt. Besonders für anspruchsvolle Bildverarbeitungsanwendungen bietet dies höchste Fle-



Wie bei klassischen Systemansätze üblich, lassen sich mehrere Framegrabber oder 10-Gigabit-Ethernet-Controller direkt an die CPU anbinden.«

xibilität: So ist beispielsweise die Anbindung von mehreren schnellen PCIe-basierten Kamera-Modulen möglich. Wie bei klassischen Systemansätze üblich, lassen sich aber auch mehrere Framegrabber oder 10-Gigabit-Ethernet-Controller für hochauflösende High-Speed-Multi-Kamera-Systeme direkt an die CPU anbinden. Alternativ dazu sind weitere Optionen wie Zusatzsteckplätze für mehrere Accelerator-Karten (beispielsweise für Tensor Processing Units) realisierbar, was optimale Voraussetzungen für besonders anspruchsvolle KI-Anwendungen schafft. Auch hier profitiert die Systemperformance von der superschnellen PCIe Gen4 Anbindung direkt an die CPU.

Der modulare Ansatz mit dem TQMx110EB, das zusammen mit einem Carrier-board ein vollständiges Bildverarbeitungssystem bildet, bietet somit die Möglichkeit, unterschiedlichste Systemarchitekturen zu realisieren, die sich individuell auf die jeweiligen Anforderungen abstimmen lassen und dennoch stets durchgängig höchste Systemperformance bieten.

Die Umsetzung für Embedded-Vision-Lösungen

Die geringe Baugröße des TQMx110EB Embedded-Moduls mit lediglich 95 x 125 mm ermöglicht die Integration neuester Intel-Core- und Intel-Xeon-Prozessoren in besonders kompakte, aber dennoch extrem leistungsfähige Embedded-Vision-Anwendungen. Da das Modul bereits die volle PC-

Unternehmen im Detail

Die TQ-Group

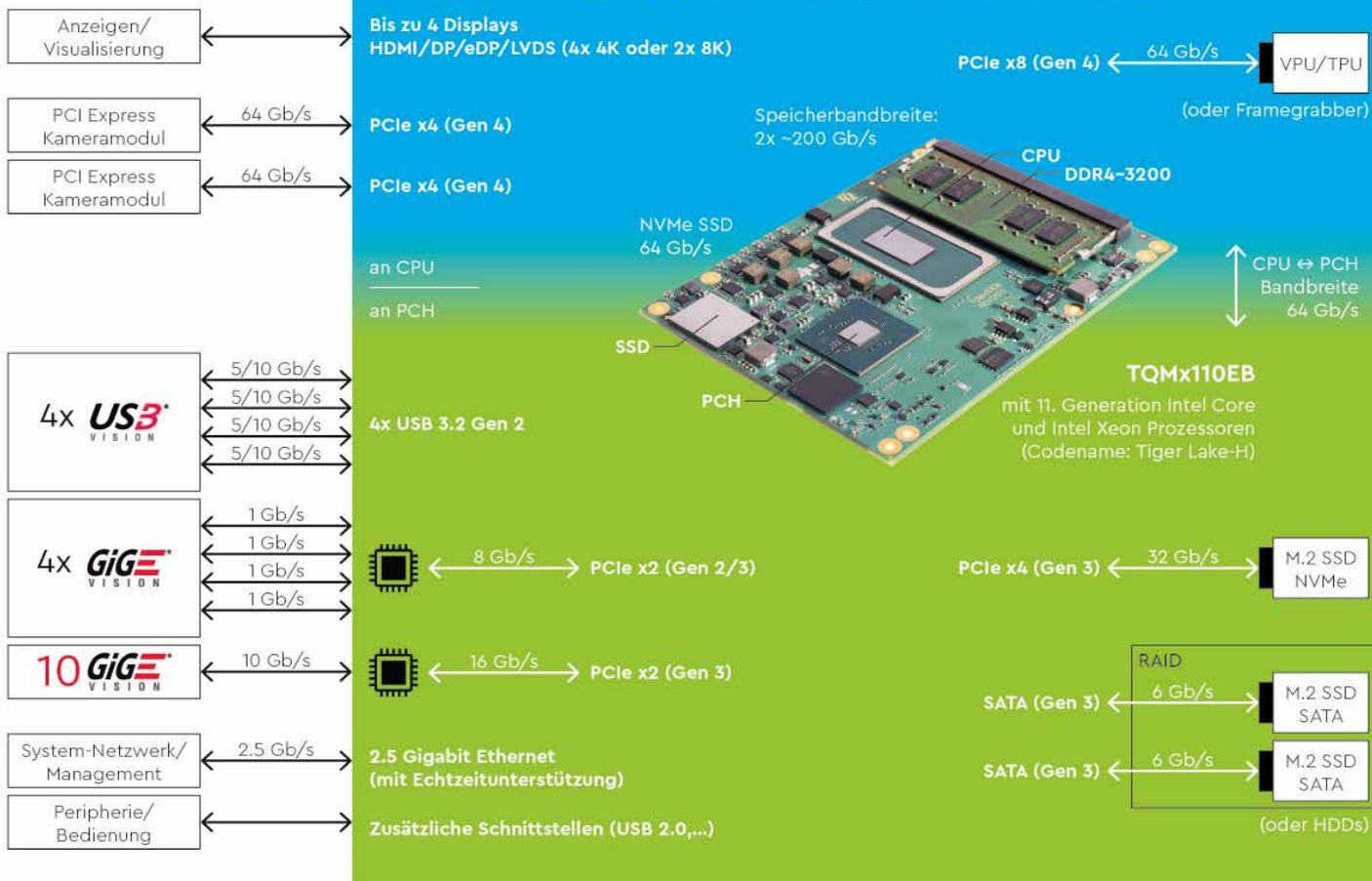
Die TQ-Group wurde 1994 als Zweimann-Unternehmen gegründet und besteht heute aus rund 1.700 Mitarbeitern an 15 Standorten in Deutschland, der Schweiz, den USA und in China. Als einer der größten Technologiedienstleister und Elektronikspezialisten in Deutschland realisiert die TQ-Group maßgeschneiderte und innovative Lösungen für die unterschiedlichsten Branchen, sowohl im Hardware- als auch im Softwarebereich – von der Entwicklung, Produktion und weiteren Dienstleistungen bis hin zum Produktlebenszyklusmanagement.

Das bedeutet: TQ bietet Kompetenz, Erfahrung und Weitblick für die Bereiche E²MS, Embedded-Module, elektronische

Antriebe, Energiemanagement, Medizintechnik, Aviation und Robotik. TQ wächst zudem konsequent mit einem vielfältigen Produktportfolio an Eigenprodukten in den wirtschaftlichen aktuellen Megatrends wie Digitalisierung, Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz, E-Mobilität. Beides kombiniert die TQ-Group zudem als ODM (Original Design Manufacturer).

Auf Basis des Dienstleistungs- und Lösungsbaukastens werden international kundenspezifische Produkte entwickelt und produziert. Und das alles Made in Germany. Im Geschäftsjahr 2020/2021 betrug der weltweite Gesamtumsatz des inhabergeführten Unternehmens über 284 Mio. Euro.

Externe Schnittstellen



Beispielhafte Systemarchitektur für Multi-Kamera-Embedded-Vision-Anwendungen

Bild: TQ-Systems

Funktionalität umfasst, müssen auf dem Carrierboard, welches die Schnittstellen nach außen führt, lediglich noch die individuellen Anforderungen umgesetzt werden. Dabei ist auch eine Optimierung für die spezifischen Einbaubedingungen bezüglich Mechanik und Entwärmung einfach durchführbar – Kompromisse wie beim Einsatz vorgefertigter Gesamtsysteme sind somit nicht notwendig. Die Anbindung von PCIe-Kameras kann ohne zusätzliche Adapter realisiert werden, wodurch Signalintegrität und Störfestigkeit optimal sichergestellt werden können.

Beispielhaft dargestellt: Eine Embedded-Vision-Lösung mit zwei ultra-hochauflösenden Highspeed-Kameras, die mit hoher Bandbreite über PCIe x4 direkt an die CPU angebunden sind, lässt sich zusätzlich mit vielen weiteren Kameras ergänzen. Dabei kann es sich auch um eine Mischung aus verschiedenen Standards wie USB3 Vision, GigE Vision und 10 GigE Vision handeln. Die ohnehin schon sehr hohe KI-Leistung,

die durch die hoch performante CPU und integrierte Grafikeinheit bereitgestellt wird, lässt sich bei Bedarf über einen zusätzlichen AI-Accelerator noch weiter erhöhen. PCIe x8 Gen4 mit einer Geschwindigkeit von bis zu 128 Gb/s stellt dabei ausreichend Bandbreite zur Verfügung, sodass auch besonders leistungsfähige VPUs (Vision Processing Units) oder TPUs (Tensor Processing Units) zum Einsatz kommen können. Durch die Verwendung der auf dem TQMx110EB bereits als Option verfügbaren NVMe-x4-SSD steht ein besonders schnelles Speichermedium für das Betriebssystem und die Daten zur Verfügung. Alternativ können beispielsweise auch M.2 Speichermodule (NVMe oder SATA) zum Einsatz kommen, die zudem auch unterschiedliche RAID-Konfigurationen unterstützen.

Durch einen modularen Systemaufbau können Bildverarbeitungslösungen also sehr flexibel und kosteneffizient realisiert werden und von neuester Prozessortechnologie pro-

fitieren. Mit unterschiedlichen CPU-Derivaten stellt das TQMx110EB von TQ verschiedene Leistungsklassen der neuen, elften Generation an Intel-Core- und Intel-Xeon-Prozessoren zur Verfügung und bietet dabei durchgängig höchste Systemperformance, sodass sich das System auch zukunftssicher immer optimal auf die jeweiligen Gegebenheiten anpassen lässt. ■

AUTOR
Harald Maier
Product & Business Management x86

KONTAKT
TQ-Systems GmbH, Seefeld
Tel.: +49 8153 930 80
Fax: +49 8153 42 23
www.tq-group.com

Deutlich effektiver als Stitching:
Die Verwendung von globalen Positionsdaten bei Teilegrößen von bis zu 2 m mit Merkmalsgenauigkeiten im Mikrometerbereich.



Ein Mikroskop mit Hexapod

Größere Teile mit mikroskopischer Präzision messen

Verfahren für höhere Auflösungen in der Oberflächenmesstechnik

Wie lässt sich der zugängliche Oberflächenmessbereich von Bewegungssteuerungs- und Positioniersystemen auf größere Teile erweitern, ohne dabei die Auflösung zu beeinträchtigen? Das bewährte Stichting hat Nachteile, die ein Messtechnikhersteller ausgleicht, indem er die Positionsdaten des Sensors erfasst und per Software ein hochaufgelöst vermessenes großes Sichtfeld erstellt.

„Groß“ ist relativ – besonders trifft dies im Bereich Oberflächenmesstechnik zu. Für Aerotech, Hersteller von Motion-Control- und Positioniersystemen, bedeutet „groß“, dass das zu vermessende Teil in jeder Dimension (Länge, Breite, Höhe) 100 mm überschreitet. In manchen Branchen wird hingegen bereits die Größe von unter einem Meter als klein angesehen. Und in Be-

reichen wie etwa der Medizin- oder Luft- und Raumfahrttechnik werden wiederum häufig Messungen im Mikrometermaßstab relevant, die meist bei Objekten mit einer Größe von unter 1 mm durchgeführt werden.

Herausforderungen bei der Messung größerer Oberflächen

Doch welche Herausforderungen bestehen nun zwischen der präzisen Messung größerer Oberflächen und der dafür notwendigen exakten Positionierung? Dies soll anhand eines Beispiels aus der Mikroskopie und eines, das Anwender von 3D-Sensoren betrifft, genauer erläutert werden.

Um die relative Platzierung eines Messwerkzeugs und eines Teils zu steuern, verwendet Aerotech Positionierungsstufen und Software. Ein 3D-Profilometer, wie er beispielsweise in der Mikroskopie zum Einsatz kommt, ist ein schnelles, hochpräzises Profilmesssystem, das bewegliche Teile auf einem Positioniertisch optisch in nur einer Sekunde erfasst. Beim anderen Beispiel handelt es sich um einen chromatischen konfokalen Einzelpunktsensor, der beispielsweise einen

großen Wafer misst. In beiden Fällen stellen die Experten von Aerotech mittels Software eine Kommunikation zwischen Messsensor und Positioniersystem her.

Muss der Laser beispielsweise getriggert werden und an einer bestimmten Stelle impulsfeuern, dann lässt sich das über die Aerotech-Steuerungsplattform Automation1 oder dem Vorgängermodell A3200 realisieren. Auf diese Weise kann der gesamte Prozess von einer zentralen Steuereinheit aus betrieben werden. Auch Messvorgänge lassen sich über die Automation1-Plattform triggern, und zwar so, dass Messwerte über Analogeingänge mitverarbeitet und gespeichert werden, sodass das gesamte Ergebnis in einer zentralen Steuereinheit hinterlegt ist. Das Endergebnis sind Messdaten über eine große Teilefläche, die der Anwender zur Analyse verwenden kann.

Verwendung globaler Positionsrückmeldungsdaten statt Stitching

Beim Vermessen größerer Teile stellen Aerotech-Kunden zwei Fragen am häufigsten: Wie lässt sich der Messbereich angesichts eines

begrenzten Sichtfelds vergrößern (Beispiel: Mikroskop)? Und in welcher Genauigkeit können Messdaten großflächig mit dem Rearteilraum verknüpft werden (Beispiel: Messsensor)?

Sollen größere Proben vermessen werden, die jedoch durch ein kleineres Sichtfeld begrenzt sind, dann ist die größte Herausforderung in diesem Prozess das Field of View (FOV), also das eigentliche Sichtfeld. Bei Mikroskopie-Werkzeugen verringert sich das Sichtfeld, sobald eine höhere Auflösung erforderlich ist (höhere Objektivvergrößerung). Viele Messungen erfordern jedoch eine hohe Auflösung bei relativ großem Sichtfeld. Wie lassen sich also viele einzelne, kleine Sichtfelder über einen größeren Bereich hinweg miteinander in Beziehung setzen?

Eine mögliche und weit verbreitete Herangehensweise besteht darin, FOV-Bereiche zusammenzufügen. Beim sogenannten Stitching-Verfahren werden die Messergebnisse verschiedener Sichtfelder aneinandergesetzt. Nimmt man das oben genannte Beispiel der Oberflächen-Profilometrie eines Wafers sind die einzelnen FOVs $\sim 1,8 \times 1,3$ mm. Der maximal gestichte Bereich ist somit 36×26 mm, was wiederum zu Bildkompressionsverlusten von bis zu 75 Prozent führt.

Die bessere, da effektivere Lösung, lautet: globale Positionsrückmeldungsdaten zu verwenden, die über einen Motion Controller angezeigt werden. Wenn sich der Positioniertisch für jede FOV-Messung in Position befindet, wird genau die Position im Raum aufgezeichnet, die später verwendet werden soll. Der Vorteil besteht schließlich darin, dass am Ende deutlich weniger FOV-Messungen erforderlich sind, was das Erfassen beschleunigt.

Abgleich von Mess- und Positionsdaten

Ein eingeschränktes Sichtfeld des Sensors und die Größe der zu vermessenden Oberfläche stehen häufig im Widerspruch. Bei einer Oberflächenvermessung außerhalb des Sichtfeldes muss also entweder der Sensor oder das Objekt bewegt und positioniert werden. Die Positionier- und Ablaufgenauigkeit des Bewegungssystems geht dabei entscheidend in die Messergebnisse ein. Des Weiteren müssen Mess- und Positionierzyklen sehr genau synchronisiert werden. Die zweite Herausforderung lautet deshalb: Wie lässt sich eine höhere Genauigkeit beim Abgleich von Mess- und Positionsdaten erreichen? Dabei ist Koordination das größte Problem.

Auf die Steifigkeit kommt es an

Um im Nanometerbereich exakt positionieren zu können, ist eine hohe Steifigkeit unerlässlich für ein Positionierungssystem. Schon bei der Konstruktion werden deshalb alle Möglichkeiten in Betracht gezogen, um fehlende Steifigkeit zu kompensieren, woraus unmittelbar eine höhere Wiederholgenauigkeit der Bewegung resultiert, was letztlich



Mit einem Laserinterferometer lässt sich eine lineare Bewegungsachse auf eine bestimmte Arbeitshöhe kalibrieren.

auch das Erreichen hoher 3D-Genauigkeiten erheblich erleichtert.

Für den Konstrukteur ergeben sich unterschiedliche Richtungen, in denen die Steifigkeit verbessert werden muss. Es gibt Fehlerbewegungen in sechs Freiheitsgraden (D.O.F.) für jede einzelne Bewegungsachse, die zu einer Positionierungsplattform hinzugefügt wird. Sechs Freiheitsgrade mal sechs Achsen ergeben 36 mögliche Fehlerquellen, um die sich der Konstrukteur sorgen muss. Durch das Erhöhen der Steifigkeit können die im Folgenden erläuterten Ursachen für räumliche Positionierungsfehler verringert werden.

Abbe-Fehler vermeiden

Ebenso kann der Konstrukteur Feedback-Mechanismen integrieren, um die Anzahl der Abbe-Fehler zu verringern. Dies lässt sich relativ einfach über das Reduzieren des Abstandes zwischen dem Feedback-Gerät, der Positioniermechanik und dem Arbeitsplatz im Raum bewerkstelligen. Etwa liefert das Hinzufügen einer zweiten Rückkopplungsquelle, die über der XY-Mechanik liegt, den Bewegungsachsen wertvolle Informationen, die es ermöglichen, vorhandene Abbe-Fehler zu kompensieren.

Kalibrierungs- und Korrekturtabellen verwenden

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der Einsatz von Kalibrierungs- und Korrekturtabellen. Auf diese Methode verlassen sich viele Konstrukteure, um die inhärent begrenzten Mechanismen und Antriebsmechanismen zu korrigieren. Hierbei wird die Differenz zwischen der tatsächlichen Messung und der Messung in Bewegung berechnet und in einer Korrekturdatei hinzugefügt. Wenn die Achse nun das nächste Mal den Befehl erhält, sich um dieselbe Strecke zu bewe-

gen, korrigiert sie sich selbst basierend auf der tatsächlichen Messung, die das externe Messgerät durchgeführt hat. Die Kalibrierung ist ein Offline-Prozess und funktioniert nur bei wiederholbaren Fehlern.

Positions- und Messdaten in Beziehung setzen

Neben der Optimierung der Mechanik ist die Datenerfassungsmethode eine häufig übersehene Komponente. Bei Messsensoren tendiert Aerotech zur sogenannten On-the-Fly-Triggerung. Dabei wird das Messsystem mit aktuellen Positionsrückmeldungsdaten in Echtzeit getriggert, um eine genaue Abtastung über die Oberfläche eines Teils unabhängig von dessen Größe zu erhalten. Die Herausforderung dabei ist, dass die Positions-Feedback-Daten möglichst genau sein müssen. Für optimale Ergebnisse müssen die Feedback-Daten daher kalibriert werden.

Fazit

Wenn Konstruktions- und Software-seitig sämtliche Anforderungen erfüllt sind, lassen sich Messdaten auch über große Flächen erfassen, ohne dabei die Messauflösung oder -genauigkeit zu beeinträchtigen. Darüber hinaus lassen sich Bereiche angeben, in denen entweder mehr oder weniger Daten abgetastet werden müssen, beispielsweise wenn nicht an jeder Stelle die höchstmögliche Auflösung erforderlich ist. Das verringert die Menge der anfallenden Daten deutlich. ■

AUTOR

Uwe Fischer

Marketing Manager - Europe

KONTAKT

Aerotech GmbH, Fürth
Tel.: +49 911 967 937 18
ufischer@aerotech.com
de.aerotech.com

Kamerashutzgehäuse - Montagelösungen - Zubehör





Die rund 5.400 Besucherinnen und -besucher der Vision trafen auf hervorragend aufgelegte Vertreterinnen und Vertreter der Ausstellerfirmen.

Bild: Messe Stuttgart

Glänzender Messeneustart

Nachbericht Vision 2021

Zum ersten Mal nach drei Jahren pilgerte die Bildverarbeitungsbranche wieder nach Stuttgart zur Vision. Es fand alles zwar in kleinerem Rahmen statt – weniger Aussteller und Besucher als noch im Jahr 2018 –, aber die Freude angesichts des Wiedersehens überstrahlte alles.

Zum Neustart nach zwei Jahren ohne Vision kamen gut 5.400 Fachbesucher und damit etwa die Hälfte im Vergleich zum Jahr 2018. Im Verhältnis stärker vertreten waren die Aussteller, von denen rund 300 statt zuvor 470 kamen, also fast Zweidrittel. Und logischerweise kamen die Besucherinnen und Besucher im Wesentlichen aus Europa: Die Top 10 der Herkunftsnationen bilden außer Deutschland Italien, Schweiz, Frankreich, Österreich, Niederlande, Belgien, Spanien, Polen, Großbritannien und Schweden. Wider Erwarten kamen trotz Reisebeschränkungen und Quarantänevorschriften außerdem Besucher aus den USA, Korea, Japan und Taiwan.

Besucherqualität durchweg sehr hoch

In Stuttgart trafen sie auf hervorragend aufgelegte Vertreterinnen und Vertreter der Ausstellerfirmen. Schon am letzten Aufbau-tag vor dem Messestart zeigte sich eine heitere Euphorie, die über die ganze Messelaufzeit anhielt. Auch gefüttert durch die hohe Gesprächsqualität, wie die Unternehmen durchweg betonten: „Ja, es sind merklich weniger Besucher da, aber dafür sprechen

uns fast ausnahmslos potenzielle Kundinnen und Kunden wegen konkreter Projekte an“, war eine Formulierung, die man in vielen Varianten von fast allen Firmen zu hören bekam.

Das passt zu den Ergebnissen einer Blitzumfrage des europäischen Bildverarbeitungsverbands EMVA im Vorfeld der Messe. Diese bestätigte die Bedeutung von Messen für die Unternehmen, weil 60 Prozent der Teilnehmer angab, dass sie in den letzten zwölf Monaten ohne persönliche Treffen nur bedingt neue Kunden erreichen konnten. Diese nutzen die Messe eben genau dafür.

Übrigens haben laut einer Umfrage der Messe Stuttgart unter den Besucherinnen und Besuchern 95 Prozent bestätigt, dass sie sich mit den geltenden Coronamaßnahmen – 3G plus Abstand und Handdesinfektion – stets sicher gefühlt haben. Eine wesentliche Rolle hat hier sicherlich auch gespielt, dass die Messe statt in der einen großen Halle 1 nun auf die beiden Hallen 8 und 10 aufgeteilt wurde. Das ermöglichte (in Kombination mit der geringeren Ausstelleranzahl) deutlich breitere Gänge und einen insgesamt relativ luftigen Standbau. Die hohen Decken und das Tageslicht haben ihrerseits dazu bei-

getragen, den Anwesenden ein Gefühl von Offenheit und Luftigkeit zu vermitteln.

VDMA prognostiziert starkes Branchenwachstum

Dieser positiven Stimmungslage entsprechen auch die harten Fakten, die der VDMA Machine Vision als ideeller Träger der Vision lieferte: Zur Messeeröffnung bestätigte er, dass die Auftragsbücher der Bildverarbeitungsindustrie prall gefüllt und die Nachfrage nach Komponenten und Systemen stetig hoch seien. Im Rückblick auf das Jahr 2020 sank der Umsatz der europäischen Bildverarbeitungsindustrie zwar um vier Prozent zu 2019. Für das laufende Jahr 2021 rechnet der VDMA aber wieder mit einem Umsatzwachstum der europäischen Bildverarbeitungsindustrie von sieben Prozent.

Einzig der weltweit anhaltende Chipmangel lässt Sorgenfalten bei den Verantwortlichen entstehen: „Kamerahersteller wie Systemintegratoren – es gibt so gut wie kein Unternehmen, das nicht unter dem Chipmangel leidet. Dies verursacht zwar keinen Marktrückgang, es dämpft jedoch die Wachstumsperspektiven“, so Mark William-

son, Vorstandsvorsitzender der VDMA-Fachabteilung Machine Vision und Geschäftsführer von Stemmer Imaging Ltd.

Highlight: die Industrial Vision Days

Neben der eigentlichen Messe fand erneut die Industrial Vision Days statt, organisiert vom VDMA Machine Vision. An allen drei Messtagen bot das Forum zahlreiche Vorträge sowie zwei Podiumsdiskussionen, die den Input seitens der Aussteller ergänzten.

Hervorzuheben ist die Podiumsdiskussion zum Thema „Deep Learning: Much ado about nothing, again?“, an der fünf ausgewiesene Experten teilnahmen: Dr. Dietmar Ley (Basler), Jens Hülsmann (Isra Vision), Dr. Olaf Munkelt (MVTec Software), Mark Williamson (Stemmer Imaging) und Donato Montanari (Zebra Technologies). Wer die Podiumsdiskussion verpasst hat, oder einen der spannenden Vorträge im Nachgang anschauen möchte, kann dies noch tun. Denn die gesamten Industrial Vision Days wurden aufgezeichnet und sind hier on demand abrufbar: <https://www.messe-stuttgart.de/vision/besucher/industrial-vision-days/>

Der inspect award 2022: endlich wieder auf der Vision

Auch die Verleihung des inspect award 2022 fand wieder auf der Fachmesse Vision statt – in kleinerem Rahmen als gewohnt, aber im Vergleich zum Lockdown 2020 doch mit überwältigendem Glamour. Prämiert wurden die besten Innovationen der



Bild: Wiley

Auch die Verleihung des inspect award 2022 fand wieder auf der Fachmesse Vision statt. Im Bild: Die Gewinnerinnen und Gewinner der Kategorie „Vision“ von den Unternehmen CBC Europe, Imago Technologies und Edmund Optics.

industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik. So hat sich für die Anwesenden die Anreise nach Stuttgart nicht nur wegen der Vision gelohnt.

Die Gewinner des inspect award 2022 sind in der Kategorie Vision:

- 1. Platz: CBC (Europe) mit der ViSWIR-Objektivserie der Hyper-APO-Serie.
- 2. Platz: Imago Technologies: Industrial Dashcam
- 3. Platz: Edmund Optics: Objektivserie Techspec CW

Die Gewinner der Kategorie Automation & Control:

- 1. Platz Göpel Electronic: AOI-Modul für Montageprozesse mit KI MultieyeS plus
- 2. Platz: Visiconsult X-ray Systems & Solutions: Inline-Röntgeninspektionssystem X H.130 Inline

- 3. Platz: Cretec Cybernetics: Inspektionssystem QBIC Robotic Vision Control
- Weitere Details zu den Gewinnerprodukten sind auf www.wileyindustrynews.com zu finden. Interviews mit jedem der Gewinnerunternehmen erscheinen in der kommenden Ausgabe 6 der inspect.

Die nächste Vision findet vom 4. bis 6. Oktober 2022 statt – erneut parallel zur Fachmesse Motek. Ab dann ist die Bildverarbeitungsmesse wieder im zweijährigen Turnus vorgesehen. ■

AUTOR
David Löh
Chefredakteur der inspect



Bild: Messe Stuttgart

Neben der eigentlichen Messe fand erneut die Industrial Vision Days statt, organisiert vom VDMA Machine Vision. An allen drei Messtagen bot das Forum zahlreiche Vorträge sowie zwei Podiumsdiskussionen, die den Input seitens der Aussteller ergänzten.

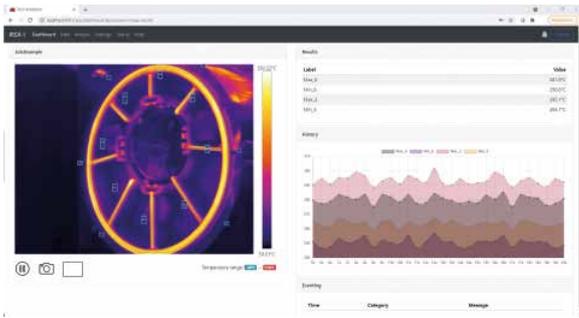
Vision Cam AI.go

NEW

DEEP LEARNING
TO GO

highly flexible
deep learning based
ready to use solution

More info:
imago-technologies.com/ai-camera/



Software Tool zum Testen von Infrarotkameras

Mit dem IRSX Simulator hat AT – Automation Technology jüngst ein Software-Tool entwickelt, um die IRSX Smart-Infrarotkamera mit all ihren Funktionen auf dem Rechner zu simulieren. Diese Entwicklung hat gleich mehrere Vorteile: Der Anwender kann sich mit der Infrarotkamera noch vor dem eigentlichen Einsatz der Hardware vertraut machen und es ist möglich, Messpläne unabhängig von der Infrarotkamera ausgiebig zu testen, zu entwickeln und zu optimieren. Zudem kann sich der Anwender mit dem IRSX-Simulator sicher sein, dass sein Messplan, den er für seine Applikation erstellt hat, einwandfrei funktioniert, weil er diesen mithilfe des Simulator-Tools auf seinem Rechner ohne die Integration von Hardware testen und optimieren konnte. Um eine schnelle Vertrautheit mit dem Simulator-Tool zu ermöglichen, stellt AT eine kontinuierlich wachsende Anzahl von Applikationsbeispielen, wie die Überwachung von Kunststoffschweißprozessen (Weldcheck) oder auch die Messung von erhöhter Körpertemperatur (Febriscan) zur Verfügung. Mit diesen Beispielen wird auch gezeigt, wie flexibel sich das Erstellen von Messplänen gestaltet und welche Funktionen die IRSX bietet. Die Software für den IRSX Simulator steht zur freien Verfügung und kann auf jedem PC eingerichtet werden.

www.automationtechnology.de

Heizplatte für störungsfreien Kamerabetrieb bei niedrigen Temperaturen

Die Heizplatte von Autovimation sichert mit doppelter Leistung und halbiertem Volumen auch bei arktischen Temperaturen und starkem Wind den störungsfreien Kamerabetrieb. Durch ihre kompakte Bauform eignet sie sich für die Gehäuse der Baureihen Salamander, Gecko und Orca ab Größe S. Die Befestigung erfolgt über eine seitliche Klemmung. Da hierfür keine Elemente entfernt werden müssen, lässt sie sich leicht montieren. Die geregelte Heizplatte mit eingebautem PT100 Temperatursensor verbraucht weniger Energie, heizt im Intervallbetrieb schneller auf und überhitzt nicht bei höheren Wärmegraden. Mit der exakten Temperaturregelung bei frei einstellbarem Sollwert stellt sie auch bei stark schwankenden Außentemperaturen konstant die korrekte Heizleistung zur Verfügung. Die großflächige Heizung hält die Kamertemperatur bei Außentemperaturen von bis zu -50 °C über dem Gefrierpunkt, minimiert Temperaturunterschiede im Gehäuse und vermeidet dadurch Taupunkte sowie die daraus resultierende Kondensation. Die einfach handhabbare Heizplatte mit 75 W und 24 V/DC ist als Set mit einem fünf Meter langen Anschlusskabel und einstellbarem Heizregler erhältlich. Sie wird inklusive Controller geliefert, der den Betrieb mehrerer Platten ermöglicht, und lässt sich mit dem Sonnendach kombinieren. Durch eine erhöhte Eigenfertigung konnte Autovimation den Preis reduzieren und den Mengenrabatt für Abnehmer erhöhen.



www.autovimation.com

Bildverarbeitungs-Software mit Deep-Learning-Update

MVTec hat die neue Version seiner All-in-One-Bildverarbeitungssoftware Merlic veröffentlicht. Die Highlights des neuen Release sind die Deep-Learning-Funktionen sowie eine verbesserte Kamerahandhabung. Diese basiert auf dem Image Source Manager (ISM). Dieser trennt die Bildeinzugsquelle von dem Bildverarbeitungsteil, sodass sich Bildverarbeitungsanwendungen einfach zwischen verschiedenen Systemen ohne Anpassung der Kameraeinstellungen kopieren und ausführen lassen. Die grafische Benutzeroberfläche ermöglicht dabei



eine komfortable Verwaltung und Konfiguration der Bildquellen.

Darüber hinaus stehen mit der Veröffentlichung der neuen Version die aktuellen Deep-Learning-Funktionen von MVTec nun auch in Merlic 5 zur Verfügung. So beinhaltet die Bildverarbeitungs-Software unter anderem eine Deep-Learning-basierte Anomalie-Erkennung.

www.mvtec.com

Lösungen für die Industrieautomatisierung

Zebra Technologies und Adaptive Vision, ein Anbieter von grafischer Machine Vision-Software, der seit kurzem zu Zebra gehört, haben auf der Vision 2021 ihre neuesten Lösungen für die industrielle Automatisierung vorgestellt. Zebra hat dort sein Portfolio an intelligenten Kameras für die industrielle Bildverarbeitung und stationären Barcodelesegeräten präsentiert. Mit der Softwareplattform Zebra Aurora lassen sich Kamera und Scanner einfach einrichten, bereitstellen und betreiben. Und die Geräte halten einiges aus: Die stationären Barcodelesegeräte und die Kameras für industrielle Bildverarbeitung sind mit ultrarobuster stationärer Hardware ausgestattet. Mitarbeiter können mit diesen Geräten Produktionslinien und Produktbewegungen überprüfen. Dadurch kann die Qualität in der Fertigung, im Lager und in der Logistik entscheidend verbessert werden, und



Unternehmen werden bei ihren schnellen und agilen Prozessen unterstützt.

www.zebra.com



Leichtgewichtige 5-MP-Kamera mit GigE

Teledyne Flir stellt mit den Modellen BFS-PGE-50S4M-C und BFS PGE 50S4C C Ergänzungen zur Kameraserie Blackfly S GigE vor. Diese 5-MP-Kameras eignen sich durch ihr Gewicht von 53 g und der hohen Pixeldichte für die Integration in kleine tragbare Geräte mit kompakten, kostengünstigeren Objektiven. Durch den IMX547-Sensor von Sony bieten sie eine hohe Leistung auch bei schwachem Licht mit hoher Quanteneffizienz und geringer absoluter Empfindlichkeit, sodass sie sich für eine Reihe anspruchsvoller Anwendungen eignen, von Biometrie bis hin zu wissenschaftlicher Forschung.

Zudem nutzen die GigE-Kameras mit Power-over-Ethernet eine verlustfreie Komprimierungsfunktion mit der eine bis zu 25 Prozent höhere Bildrate von 30 Bildern/s ohne Kompromisse bei der Bildqualität erreicht wird.

www.flir.de

Kamera mit Global Shutter und 127 Megapixel

SVS-Vistek stellt mit der SHR661 mit 127 Megapixel und Global Shutter eine neue Industrie-Kamera vor. Sie basiert auf dem Sony Pregius-Sensor IMX661 mit einer Pixelgröße von 3,45 µm Kantenlänge. Das Kühlsystem von SVS-Vistek ermöglicht einen großen Temperaturbereich im Betrieb. Das Wärmemanagement sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung auf dem Sensor und ein homogenes Bild bei hoher Dynamic Range. Trotz großem Sensor verfügt die Kamera über ein kleines, integrationsfreundliches Gehäuse. Die 3,45 µm großen Pixel sind unkritisch bei der Auswahl passender Objektivs. Und die Auflösung von 13.392 x 9.528 Pixel bildet mit dem Global Shutter feine Strukturen auch bei bewegten Objekten ab.



Die Datenrate des Sensors von bis zu 2,2 GB/s erfordert moderne, schnelle Interfaces. Durch den Einsatz der CoaXPress-12-Schnittstelle überträgt die SHR661 bis zu 17 Bilder/s, in der Variante mit 10GigE-Interface erreicht sie 6,5 Bilder/s.

www.svs-vistek.com

65-MP-Kameras für Canon-EF-Objektive



Zwei 65 Megapixel Kameras erweitern das Baumer Portfolio an hochauflösenden und robusten 10 GigE-Kameras der LX-Serie. Durch den integrierten EF-Mount werden Canon EF-Objektive softwareseitig einfach via Baumer GAPI, Baumer neoAPI oder Third Party Software eingestellt, um Fokus und Blende dynamisch an Applikationen anzupassen. Auf externes Zubehör und dessen Verkabelung kann komplett verzichtet werden. Das vereinfacht die Integration, reduziert Kosten und steigert die Ausfallsicherheit. Von der dynamischen Objektivsteuerung profitieren vor allem Applikationen mit wechselnden Arbeitsabständen und Lichtverhältnissen, zum Beispiel Track-and-Trace in der Pharmalogistik. Die Serienproduktion der neuen Modelle startete im 2. Quartal 2021.

Die hochwertigen Canon EF-Objektive liefern kontrastreiche Bilder mit hoher Schärfentiefe. Unterstützt werden auch moderne Objektivs mit Ultraschallmotoren. Diese erreichen bei geringem Stromverbrauch eine präzise, geräuscharme und sehr schnelle Fokussierung mit hoher Zuverlässigkeit, um Applikationen kosteneffizient und robust umzusetzen. Auf Basis des GMAX3265-Sensors von Gpixel bieten die Kameras eine hohe Bildqualität und hohe Dynamik von 66 dB. Ein kompaktes optisches Format mit einer Diagonalen von 37 mm wird durch eine kleine Pixelgröße von 3,2 µm erreicht. Das reduziert Randabschattungen und vereinfacht die Objektivs Auswahl.

www.baumer.com

SWIR-Kamera mit Sonys SenswIR-Sensoren

Allied Vision hat die neuen SenswIR-InGaAs-Sensoren von Sony in seine Goldeye SWIR-Kameraserie integriert. Damit sind die Kameras im sichtbaren und im kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) empfindlich. Die Goldeye G-030 mit VGA Auflösung ist mit dem Sony IMX991 ausgestattet, und die 1,3 MP Goldeye G-130 kommt mit dem Sony IMX990, beide aus der Sony SenswIR-InGaAs Sensorserie. Die Kameramodelle sind mit GigE-Vision-Schnittstelle und einer integrierten einstufigen thermoelektrischen Sensorkühlung (TEC1) erhältlich. Modelle mit Camera-Link-Schnittstelle sind für Q4/2021 geplant.



Die Goldeye G-030 ist mit dem 1/4-Zoll-VGA-Sensor IMX991 ausgestattet, der bei einer Auflösung von 656 x 520 Pixeln eine Bildrate von 234 fps erreicht. Die Goldeye G-130 mit dem 1,3-MP-SXGA-Sensor IMX990 (1.280 x 1.024 Pixel) bietet eine maximale Bildrate von 94 fps. Beide Kameramodelle verfügen über ein robustes und kompaktes Design ohne Lüfter, das für industrielle Anwendungen optimiert ist. Die integrierte einstufige Sensorkühlung (TEC1) und mehrere Bildkorrekturfunktionen tragen zur hohen Bildqualität der Kamera bei. Umfangreiche E/A- und GenICam-Standard-konforme Funktionssteuerungsoptionen vereinfachen zudem die Systemintegration erheblich.

www.alliedvision.com

EMBEDDED VISION OHNE UMWEGE!

Neue PCI Express Kameramodule für High-Performance Anwendungen

- mvBlueNAOS Serie mit direktem Datentransfer (DMA) in den Host-Speicher
- Skalierbare Bandbreite mit bis zu 4 Lanes PCIe Gen 2
- Plattformunabhängig: ARM, NVIDIA, x86
- Standardisiertes GenICam Interface



A brand of Balluff

mv **MATRIX**
VISION

We Change Your Vision.

www.matrix-vision.de



Bildverarbeitungs-Software mit integriertem Deep Learning

Cognex führt zwei neue Versionen der Visionpro- Bildverarbeitungs-Software Visionpro 10.0 und Visionpro Deep Learning 2.0 ein. Visionpro 10.0 ist ein wichtiges Update der PC-basierten Plattform, das Verbesserungen in der Anwendungsleistung und -einrichtung enthält. Visionpro Deep Learning 2.0 ist so konzipiert, dass es sich nahtlos in Visionpro 10.0 integrieren lässt, sodass Anwender Deep-Learning-basierte und traditionelle Bildverarbeitungs-werkzeuge in derselben Anwendung kombinieren können.

Diese Versionen führen auch Bildverarbeitungs-werkzeuge für präzise Mess- und Inspektionsanwendungen ein: Smartline ist laut Hersteller das erste hybride intelligente Werkzeug der Branche. Es kombiniert eine durch Deep Learning optimierte Linienerkennung für komplexe Szenen mit präzisen Positionsdaten aus herkömmlichen Bildverarbeitungs-algorithmen.

Der Visionpro-Deep-Learning-High-Detail-Modus wurde für anspruchsvolle Anwendungen in der Medizintechnik und Elektronik entwickelt, die eine genaue Messung von Kratzern, Verunreinigungen und anderen Defekten erfordern.

www.cognex.com

System für zuverlässige Objekterkennung

Das Lumiscan Object Handling v2 bietet eine zuverlässige Objekterkennung auch unter erschwerten Bedingungen. Die Lösung ermöglicht mittels 2D-orientierter Objekterkennung mit neuronalen Netzen kombiniert mit einer 3D-Berechnung ein präzises Pick-&-Place. Das System passt sich durch die Nutzung der neuronalen Netze an die jeweiligen Gegebenheiten an und erkennt auch komplexe und reflektierende Oberflächen wie Metall zuverlässig und berechnet mögliche Griffpunkte. Über die integrierte SPS-Kommunikation versorgt das System die Robotersteuerung mit kollisionsfreien Weg-



punkten und ermöglicht somit den Griff auch in nicht sortenreine Kisten und für bisher kaum automatisierbare, komplexe Werkstücke. Hierbei entstehen durch den Lichtfeld-basierten Multi-Kamera-Ansatz ebenfalls weniger Verdeckungen und auch bei steigender Entfernung bleibt eine hohe Tiefenschärfe erhalten.

Die zugehörige Software unterstützt den Nutzer dabei, das System für einzelne Aufgaben anzupassen und ermöglicht eine schnelle Inbetriebnahme. Durch einen passwortgeschützten manuellen Modus können auch während des Prozessablaufs Teile manuell eingezeichnet und die neuronalen Netze im laufenden Betrieb ausgetauscht werden.

www.hdvisionsystems.com

Lösung für lange Videoaufzeichnungen

Wenn hohe Bildraten und Auflösungen mit langen Aufzeichnungszeiten kombiniert werden müssen, ist PV Record von Phil-Vision eine Lösung für die Archivierung von Videosequenzen zur Analyse und Überwachung von Prozessen. Von Einzelkamerallösungen bis zu individuellen, synchronisierten Multikamerasystemen bietet das Unternehmen skalierbare, einfach zu bedienende 2D- und 3D-Recording-Lösungen für viele Anwendungen an. Die modularen, bedienerfreundlichen Systeme ermöglichen die komprimierte oder unkomprimierte Aufzeichnung schneller Prozesse und ermöglichen es,



hochqualitative RAW-Aufnahmen direkt für eine automatisierte Verarbeitung zu verwenden, während zeitgleich einzelne Bilder oder komplette Videos für eine Archivierung komprimiert werden. Als Bildquelle können bis zu 16 Monochrom- oder Farbkameras, hochauflösende,

Hochgeschwindigkeits- oder 3D-Kameras mit zahlreichen Schnittstellen verwendet werden.

www.phil-vision.com

Drei Kameraserien von Low- bis Highend

Kamerahersteller IDS hat auf der Vision 2021 vier Bildverarbeitungssysteme vorgestellt, drei davon waren neu: Die Kameras UEye XCP, Ueye XLE und den 3D-Sensor Senso S. Für Anwender, die eine Kamera für besonders schnellen Datentransfer und darüber hinaus hochauflösende Sensoren benötigen, gibt es künftig die Ueye Warp10.

Die Kamerafamilie Ueye XCP zeigt, dass kostengünstige Industriekameras mit C-Mount auch im kleinsten Standardformat der Branche angeboten werden können. Initial ist die USB3-Kamera mit dem 2,3-MP-Global-Shutter-Sensor AR0234 und dem 5-MP-Rolling-Shutter-Sensor AR0521 von ON Semiconductor verfügbar.

Für hochvolumige und preissensible Projekte konzipiert ist die Kamerafamilie Ueye XLE. Mit den vielen verfügbaren Gehäuse- und Objektivhaltvarianten, kompakten Abmessungen und USB3-Schnittstelle lassen sich die Kameras problemlos in jedes Bildverarbeitungssystem integrieren.

Für Anwender mit besonders hohen Ansprüchen an Auflösung, Bildqualität und Übertragungsgeschwindigkeit präsentiert IDS unter dem Namen Ueye Warp10 Industriekameras mit 10GigE-High-speed-Interface und Sensoren bis 45 MP. Sie sind in der Lage, auch Hochgeschwindigkeitsprozesse präzise zu erfassen und die Bildinformationen im Netzwerk ohne Delay weiterzuleiten.

www.ids-imaging.de



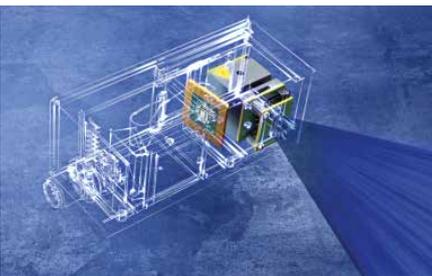


PC-basierte Software zur Echtzeiterfassung von Bilddaten

Kithara hat auf der Vision 2021 "RealTime Vision" vorgestellt, eine PC-basierte Software-Lösung für die Echtzeiterfassung und -verarbeitung von Bilddaten. Zu den neuen Funktionen gehören unter anderem die Unterstützung von 10GigE-Vision-Kameras inklusive Link-Aggregation zum Bündeln mehrerer physischer 10-Gigabit-Ethernet-Ver-

bindungen, um höhere Bilddatenraten zu ermöglichen. Zudem lässt sich mit dem Kithara-Echtzeit-System die Framegrabber-Karte PGC-1000 der Firma PLC2 einsetzen, die es ermöglicht, innerhalb von Machine-Vision-Applikationen die CPU bei Bilderfassungsprozessen fast vollständig zu entlasten.

www.kithara.com



Kleines Embedded-Vision-System für die 3D-Profilmessung

Vision Components hat jüngst mit VC Pico-smart ein besonders kleines Embedded-Vision-System auf den Markt gebracht. Nun hat der Hersteller es mit neuen Funktionen für die 3D-Profilmessung ausgestattet. OEMs können auf dieser Basis mit weniger Aufwand preisgünstige Triangulationssensoren entwickeln.

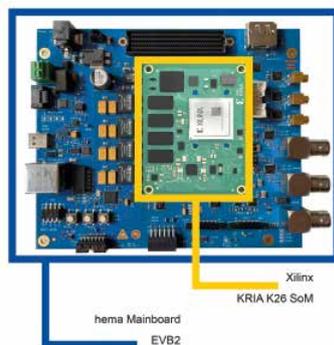
Um das Problem begrenzter Kabellängen bei der Anbindung von MIPI-Kameramodulen zu lösen, präsentiert das Unternehmen das VC Coax. Das ermöglicht Übertragungswege von 10 m und mehr. Das Unternehmen hat die Kabel für die High-Speed-Übertragung optimiert. Diese Erweiterung im MIPI-Sortiment des Herstellers erhöht die Flexibilität bei der Applikationsentwicklung erheblich.

Vision Components bietet zudem zahlreiche MIPI-Kameramodule mit bis zu 20 MP an, die mit allen gängigen Einplatinencomputern kompatibel sind, sowie Developer-Kits mit robusten Funktionen für industrielle Anwendungen. Weitere Neuheiten sind in Ettlingen in Vorbereitung – besonders hervorzuheben ist ein FPGA-basierter Hardware-Beschleuniger zur Bildverarbeitung.

www.vision-components.com

Mainboard für Embedded-Vision-Plattform Xilinx Kria

Auf der Fachmesse Vision in Stuttgart präsentierte Hema Electronic seine Embedded-Vision-Lösungen am gemeinsamen Messestand mit Enclustra. Im Fokus stand die modulare Embedded-Vision-Plattform, die mit FPGA-Modulen von Enclustra ebenso verfügbar ist wie mit den kürzlich vorgestellten Edge-AI-SoMs der Kria-Serie von Xilinx. Hier kommt das Mainboard EVB2 zum Einsatz – das laut Hersteller weltweit erste industrietaugliche Mainboard für das Xilinx-Kria-K26-SoM. Mit seiner hohen Rechenleistung und den Edge-AI-Fähigkei-



ten sowie der zahlreichen Video- und Sensorschnittstellen, die sich kundenspezifisch konfigurieren lassen, eignet es sich für Machine-Vision- und Robotik-Applikationen.

Kunden profitieren beim Einsatz der Plattform von schneller und kostengünstiger Entwicklung. Der erste Prototyp, bereits mit seriennahen Schaltungen und Komponenten, wird innerhalb von sechs Wochen ab Spezifizierung und Beauftragung gefertigt.

www.hema.de

LED Beleuchtung für Machine Vision



NEU

Flexible Größen Flex Light Serie

Gestalten Sie Ihre Beleuchtung nach Ihren Bedürfnissen: passen Sie die Größe und Art der Beleuchtung Ihrer Anwendung an.

- Top, Back und Balkenbeleuchtungen in variablen, individuellen Größen
- Mehrere Kameraöffnungen möglich, z.B. für Multi-Kamera-Anwendungen
- Konfigurierbare Lichtcharakteristik

MBJ Beleuchtung

 Made in Germany



www.mbj-imaging.com

VIS- und NIR-Kameras mit Sony- und Onsemi-Sensoren

Mit der Alvium 1800 C-2040 und der Alvium 1800 C-1620 erweitert Allied Vision seine Alvi-um-Kameraserie um zwei back-illuminated CMOS-Sensoren der vierten Generation aus der IMX-Serie von Sony mit Pregius-S-Global-Shutter-Technologie. Die 1800 C-2040 kombiniert ein quadratisches Sensorformat mit einem C-Mount in einem Sugar-Cube-Gehäuse und eignet sich für Mikroskopie-Anwendungen. Sie verfügt über den IMX541-Sensor mit 20,4 MP, der eine Bildrate von 24 fps (8 bit)



ermöglicht. Die Alvium 1800 C-1620 ist mit dem IMX542-Sensor im 16:9-Breitbildformat ausgestattet, der bei gleicher Größe eine fast doppelt so hohe Auflösung bietet wie der vergleichbare Sony-IMX-Sensor IMX267 der zweiten Generation. Damit eignet sie sich für ITS-Anwendungen, die hochauflösende Bilder erfordern.

Zusätzlich stellte Allied Vision die NIR-optimierte Kamera Alvium 1500 C-501 vor, die als Farb- und Monochromkamera erhältlich ist. Sie ist mit dem 5MP-Rolling-Shutter-Sensor AR0522 von Onsemi ausgestattet, der eine besonders gute Leistung im NIR-Bereich des Spektrums (d.h. oberhalb von 750 nm Wellenlänge) aufweist. Sie eignet sich daher auch für den Einsatz bei schlechten Lichtverhältnissen, zum Beispiel in der Dämmerung.

www.alliedvision.com

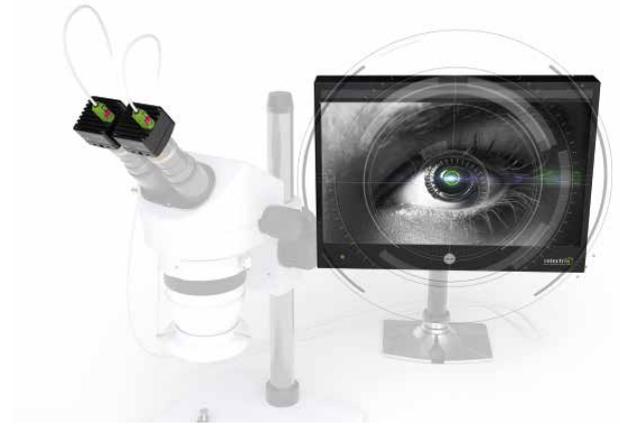
3D-Stereo-Scanner mit hoher Auflösung

Der High-End 3D-Stereo-Scanner Micron 3D Green Stereo bietet jetzt durch zwei 20 Megapixel-Detektoren laut Hersteller die höchste Auflösung, die am Markt erhältlich ist. Smarttech3D hat das System speziell für Qualitätssicherung und Reverse Engineering weiterentwickelt.

Die farbige Abweichungsdarstellung der mitgelieferten Software ermöglicht den Abgleich von CAD-Zeichnung und gescanntem Objekt. Die Software erlaubt reibungsloses Arbeiten mit Punktwolken von mehr als 300 Millionen Punkten auf Standard-Laptops. Die Einstellmöglichkeit verschiedener Messparameter ermöglicht das Scannen von dunklen oder glänzenden Oberflächen bei einer Scan-Genauigkeit von bis zu 17 Mikrometern. Das grüne Licht eliminiert dabei externe Lichteinflüsse.

Kohlefasergehäuse und austauschbare Staubfilter ermöglichen den Einsatz in rauen Industrieumgebungen.

www.polytec.de



Digitalisierungslösung für High-End-Mikroskopie

Solectrix hat Sinascope vorgestellt, eine vielseitig einsetzbare Plattform für digitale 3D-Mikroskopie. Ob als Aufrüstsatz für analoge Stereomikroskope oder als alleinestehendes Kamerasystem, Sinascope bietet 3D-Bildqualität in 4K-Auflösung. Kern des von Solectrix entwickelten Systems sind zwei Miniatur-Kameraköpfe und eine Verarbeitungseinheit, die das erfasste Bild zur komfortablen Betrachtung auf einem 3D-Monitor aufbereitet, was die Arbeitsplatzergonomie deutlich verbessert. Je nach Modell können dabei Displays zur Nutzung mit und ohne 3D-Brille angeschlossen werden. Das System ist in den drei Varianten „Basic“, „Professional“ oder „Compact“ erhältlich: „Sinacscope Basic“ enthält die Kameraköpfe sowie eine FPGA-basierte Elektronik mit HDMI-Schnittstelle, die eine latenzfreie Echtzeit-Ausgabe des 3D-Bilds ermöglicht – z. B. für den Einsatz im Bereich der industriellen Qualitätskontrolle. Die Variante „Professional“ kombiniert die Kameraköpfe mit einer Verarbeitungseinheit im Desktop-PC-Format und komfortabler und leistungsfähiger Software für 3D-Bildanalyse und -korrektur. Wer das gleiche System in einem schon vorhandenen PC einsetzen will, kann auch die reduzierte „Professional OEM“-Variante in Form von Kameraköpfen, Softwarepaket und einer PCIe-Framegrabber-Karte wählen. Das platzsparende „Compact“-Modell besteht aus den Kameraköpfen und einem autostereoskopischen (brillenlos nutzbaren) 15-Zoll-3D-Display samt integrierter Verarbeitungseinheit, was es zum idealen Aufrüstsatz für analoge Stereomikroskope macht.

www.Solectrix.de



Objektive mit robuster Konstruktion

Fujifilm präsentiert neue Objektive in seinem Sortiment für industrielle Anwendungen. Die Fujinon HF-XA-1F-Serie verfügt



über fünf feste Brennweiten von 8 bis 35 mm, ist für Sensoren von 2/3 bis 1/1.2 Zoll ausgelegt und liefert ein Auflösungsvermögen von 3.45 µm (5 MP). Die Objektive basieren optisch auf der bereits vorhandenen HF-XA-5M-Serie, das heißt Sensorgröße, Bildwinkel, Verzeichnung etc sind identisch. Allerdings wurden die Objektive mechanisch überarbeitet und sind jetzt ebenfalls mit der Anti-Shock & Vibration-Technologie von Fujifilm ausgestattet. Außerdem bietet die 1F-Serie eine fixe Blende mit drei austauschbaren Blendenringen. Die Fokussierung erfolgt über die Tiefe des Einschraubens und wird mit einer Kontermutter fixiert, sodass weder für die Blende noch für den Fokus bewegliche Bauteile benötigt werden. Die Objektive sind dadurch äußerst robust und stabil auch bei Stößen. Das macht sie bestens geeignet für den Einsatz mit 3D Kameras und in der Robotik.

www.fujifilm.com

Kameras mit integriertem Kühlkanal für hochpräzise Bilder

Zur hochpräzisen Bilderfassung oder für Aufnahmen in sehr warmen Umgebungen stehen im Baumer-Portfolio Industriekameras mit direkt im Gehäuse integriertem Kühlkanal zur Verfügung. Über diesen können die CX.XC-Modelle mit Druckluft im Bereich von 2 bis 3 bar oder mit Flüssigkeiten bis 6 bar gekühlt werden. Damit eignen sie sich für Inspektionen mit höheren Umgebungsbedin-



gungen, zum Beispiel in der Nähe von Öfen bei der Glasproduktion. Durch die effektive Wärmeabfuhr nah am Sensor und Objektiv liefern die CX.XC-Kameras Bilder mit sehr geringem Rauschen und wenig Defektpixeln bei gleichzeitig hoher Dynamik. So können ohne thermische Beeinflussung des Objektivs oder der Bildeigenschaften hochpräzise Messaufgaben wie die Kontrolle von Silizium-Wafern im μm -Bereich umgesetzt werden. Auf zusätzliche Kühlkomponenten kann komplett verzichtet werden – das spart Zeit und Kosten bei der Systemintegration. Die Serienproduktion der CX-Serie mit integriertem Kühlkanal startet mit 5-Megapixel-Modellen mit Sony-Pregius-Sensor im 4. Quartal 2021.

www.baumer.com

NEU

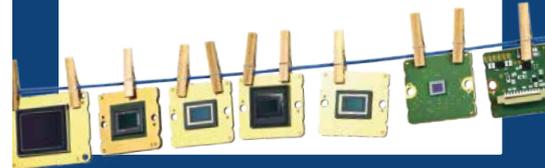
von der VISION 21!

MIPI FPGA-Beschleuniger Für komplexe Vorverarbeitungen



MIPI-Module: SWIR & 3D/ToF

Größte Sensorauswahl für
Ihre Anwendung



Erweitertes Portfolio an CXP-12-Kameras und Interface-Cards

Basler baut sein CoaXPRESS-2.0-Produktportfolio durch weitere CXP-12-Kameramodelle der Boost-Serie aus. Dazu kommen zwei mehrkanalige CXP-12-Interface-Cards und dazu passende Komponenten. Die Boost-Kamera ist nun mit zwei Ports und den Sony-Pregius-Sensoren IMX530, IMX531 und IMX532 mit Auflösungen bis 24 MP und Bildraten bis 150 fps erhältlich. Sie lassen sich mit den neuen zwei- und vierkanaligen Interface Cards effizient kombinieren. Komponenten wie C- und F-Mount Objektive, Koaxialkabel und Evaluation Kits für eine beschleunigte Test- und Integrationsphase runden das CXP-12-Gesamtpaket ab.

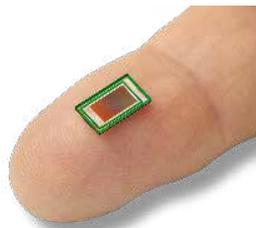
Die Interface Cards bilden zusammen mit den Boost-Kameras eine besonders eng integrierte und auch preisgünstige Einheit, gesteuert durch die Pylon Camera Software Suite als einziges SDK. Dadurch lassen sich Computer-Vision-Systeme auch als Multi-Kamerasetups mit geringem Aufwand per Plug-and-play-Funktion in Betrieb nehmen, was Systemkomplexität und Integrationsaufwand und somit die Gesamtsystemkosten verringert, beispielsweise für Anwendungen in der Halbleiter- und Solarindustrie, Display- (FPD), Druck- und Lebensmittelinspektion sowie Medizintechnik.

www.baslerweb.com

CMOS-Sensoren mit Global-Shutter

Teledyne e2v stellt die industriellen CMOS-Sensoren der Topaz-Serie mit einer Auflösung von 1,5 und 2 MP vor. Diese Sensoren im 1.920 x 800- und 1.920 x 1080-Pixel-Format verwenden eine rauscharme Global-Shutter-Pixel-Technologie, um leistungsstarke Lösungen und kompakte mobile Designs für viele Anwendungen zu ermöglichen.

Die Topaz-Sensoren sind in einem 4,45 mm breiten Chip Scale Package (CSP)

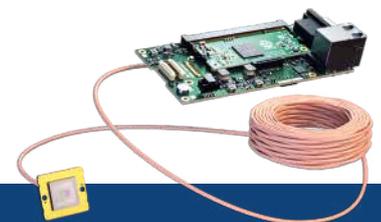


untergebracht und verfügen über ein optisches Array-Zentrum, das genau mit dem mechanischen Zentrum des Gehäuses übereinstimmt, was ein schlankes Kameradesign ermöglicht. Dadurch eignen sie sich besonders für das Design von Miniatur-OEM-Barcode-Lesern, für mobile Terminals und Barcodier-Leser für Smartphones, IoT, kontaktlose Authentifizierungssysteme, tragbare Geräte, Drohnen und Robotik-Anwendungen. Ihr optisches 1/3"-Format ermöglichen 2,5- μm -Global-Shutter-Pixel ermöglicht, die In-Pixel-CDS (Correlated Double Sampling) und Dual-Lichtleiter nutzen, um einen guten Signal-Rauschabstand zu erzielen und so auch bei schlechten Lichtverhältnissen ein geringes Übersprechen und gestochen scharfe Bilder zu ermöglichen.

www.teledyne.com

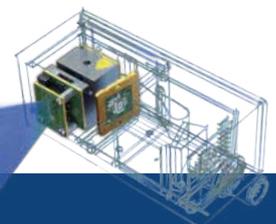
VC Coax

Schnelle Datentransfers
mit 10m+ Kabel

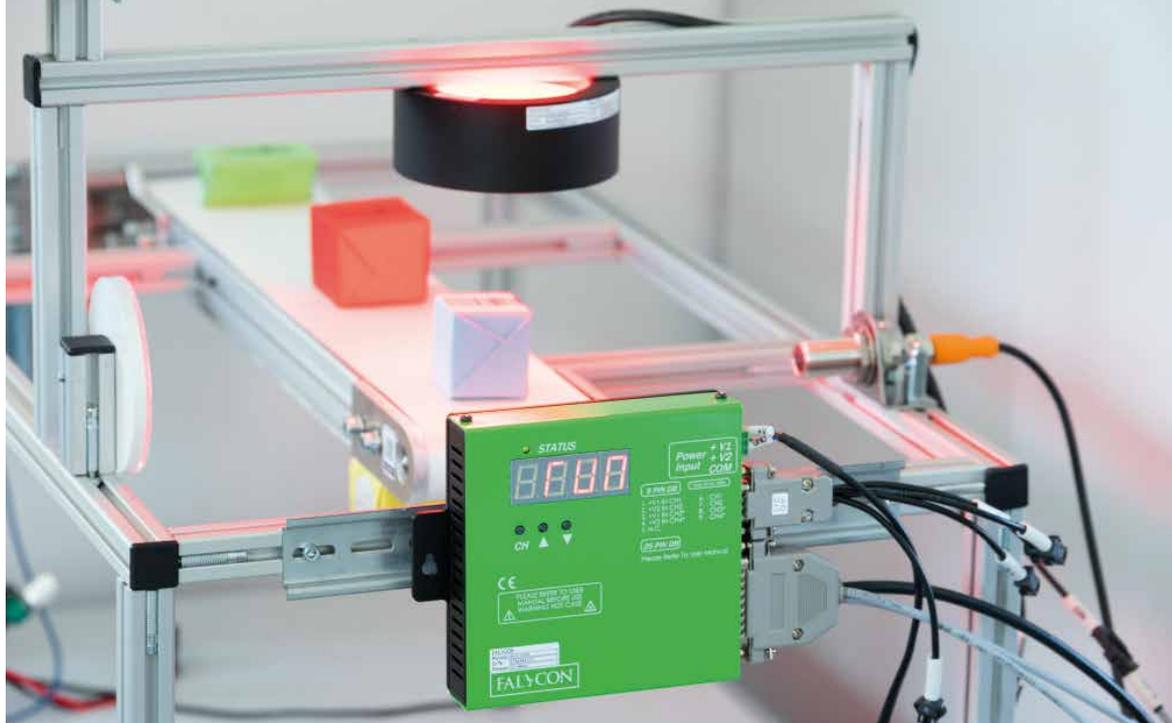


VC picoSmart 3D

schnell & günstig zum
kompakten Triangulationssensor



Eine mehrfarbige Beleuchtung ermöglicht es, Produktvarianten in unterschiedlichen Farben auf demselben Förderband mit einer Kamera zu prüfen.



Die Beleuchtungsfarbe macht den Unterschied (erkennbar)

Prüfung mehrfarbiger Produkte mittels RGB-Beleuchtung und LIC-S Controller

Mehrfarbige Produkte werden zumeist an mehreren hintereinander aufgereihten Prüfstationen mit Beleuchtungseinheiten unterschiedlicher Farben geprüft. Die Kosten dafür steigen linear mit der Anzahl der Produktfarben. Eine Sequenzsteuerung ermöglicht es dagegen, mit nur einer Prüfstation sämtliche Farbvarianten zu prüfen, was Kosten, Zeit und Platz spart.

Wo früher das menschliche Auge mit gewissen Hilfsmitteln, wie beispielsweise einer Messlehre oder einer Lupe die Qualität von industriell hergestellten Produkten geprüft hat, werden heutzutage überwiegend optische Gesamtsysteme eingesetzt. Diese Systeme bestehen zumeist aus einer Beleuchtungseinheit, die das Prüfobjekt optimal ausleuchtet, einer Kamera, die eine Aufnahme des ausgeleuchteten Objekts aufnimmt und einer Software, welche die generierte Prüfaufnahme auswertet.

Vielfalt der Beleuchtungseinheit

Die Beleuchtungseinheit ist eines der vielfältigsten Teile des Gesamtsystems, da nicht nur der Beleuchtungstyp, wie beispielsweise Auflicht-, Dunkelfeld-, Hintergrundbeleuchtung, sondern auch die Beleuchtungsfarbe – zum

Beispiel Rot, Grün, Blau, Infrarot, Ultraviolett – für den jeweiligen Anwendungsfall gewählt werden kann. Jeder Beleuchtungstyp hat gewisse Lichteigenschaften, die für bestimmte Prüfaufgaben sinnvoll sind. Zusätzlich lässt sich die Beleuchtung in unterschiedlichen Modi, wie beispielsweise Dauer-, Trigger- und Überblitzmodus betreiben.

Besondere Herausforderung: Prüfen mehrfarbiger Produkte

Mehrfarbige Produkte werden zumeist an mehreren einzelnen Prüfstationen mit Beleuchtungseinheiten unterschiedlicher Farben geprüft. Eine Reduzierung der Prüfstationen unterschiedlicher Farben, welche der Kosten-, Zeit- und Platzersparnis dient, kann mithilfe einer Sequenzsteuerung realisiert werden. Hierdurch werden lediglich eine oder mehrere Beleuchtungen sowie eine Sequenzsteuerung an einer Prüfstation benötigt.

Sequenzielle Steuerung

Die sequenzielle Licht-Intensitäts-Steuerung LIC-S-4256 von Falcon Illumination verfügt über acht Sequenzen pro Kanal. Für jede Sequenz lässt sich die Intensität der Kanäle in 256 Schritten von 0 bis 100 Prozent separat einstellen. Dabei kann die Einstellung über einen Taster am Gehäuse oder via Software über eine RS232- Schnittstelle erfolgen. Die Steuerung verfügt über vier Kanäle, was theoretisch 32 Intensitätseinstellungen ermöglicht. Diese Sequenzsteuerung findet zumeist in „Shape-from-Shading“ Systemen

Einsatz, obwohl sie auch für den Anwendungsbereich der mehrfarbigen Produktprüfung geeignet ist.

Mit einer RGB-Beleuchtung (Rot-Grün-Blau-Beleuchtung) an drei der vier Kanäle lässt sich durch die Intensitätseinstellung der drei Kanäle eine Misch- oder Grundfarbe erzielen. Mit den acht Sequenzen können also bis zu acht Misch- oder Grundfarben eingestellt werden.

So geht's: Die gewünschte Farbe einstellen

Angenommen, der Kanal 1 wird mit dem roten, Kanal 2 mit dem grünen und Kanal 3 mit dem blauen Anschluss der RGB-Beleuchtung verbunden. Um eine Grundfarbe zu erzielen, werden mit dem sequenziellen Licht-Intensitäts-Controller zwei der drei Kanäle auf 0 Prozent und der übrige Kanal auf 100 Prozent eingestellt. Bei dem Beispiel einer grünen Farbe, wird der Kanal 2 auf 100 Prozent Intensität und Kanäle 1 und 3 auf 0 Prozent geregelt. Eine Mischfarbe, wie Gelb, kann durch volle Intensitätseinstellung bei Kanal 1 und Kanal 3 erreicht werden. Durch das Mischen der drei Kanäle mit unterschiedlichen Intensitäten, lassen sich auch Pastellfarben generieren.

Praxisbeispiel: Flächen-Farb-Prüfung eines Zauberwürfels

Ein Beispiel für die Prüfung eines mehrfarbigen Objekts ist der Zauberwürfel, der bekanntlich sechs Farben besitzt. Um den Würfel zu kontrollieren, kann jede einzelne Farbe

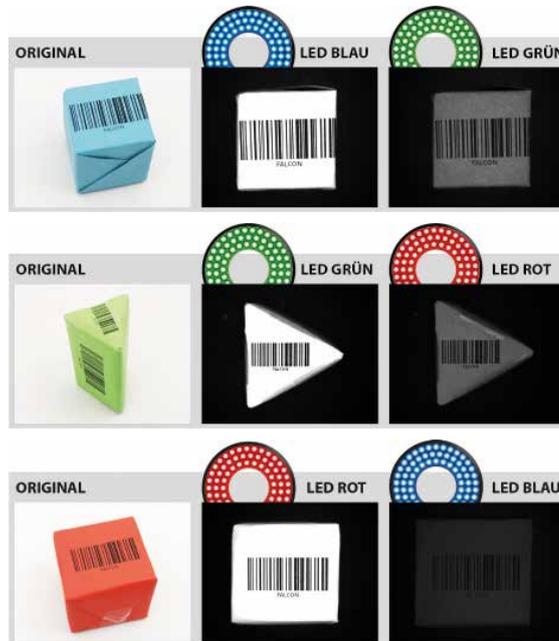
als eine eigene Sequenz über die Farbteile der RGB-Beleuchtung eingestellt werden. Um alle Würfelfarben zu prüfen, muss ihn ein Roboter fünfmal drehen. Vorausgesetzt, das Greifersystem sendet bei jeder erfolgreichen Drehung ein Triggersignal an die sequenzielle Steuerung, verändert sich die Farbe gemäß der eingestellten Sequenz und somit der Würfelseitenfarbe.

Praxisbeispiel: Druckkontrolle von mehrfarbigen Mini-Schokoladen

Eine weitere Möglichkeit, wie diese Beleuchtungs- und Steuerungseinheit genutzt werden kann, ist die optische Kontrolle verschiedenfarbiger, nacheinander zu prüfender Objekte. Ein möglicher Anwendungsfall ist das Zusammenmischen einzeln verpackter Mini-Schokoladen in einem Schokoladenmix. Zu prüfen ist die schwarze Bedruckung der Schokoladenfirma. Wenn in diesem Mix jeweils die gleiche Anzahl an grün, gelb, rot, blau, und lila verpackten Mini-Schokoladen nacheinander in die Mix-Verpackung gefördert werden sollen, müssen fünf Verpackungsfarben so ausgeleuchtet werden, dass die Kamera die schwarze Bedruckung gut erfassen kann.

Würden alle Verpackungen mit nur einer Farbe ausgeleuchtet werden, beispielsweise mit der Farbe Rot, so würde die schwarze, zu prüfende Aufschrift der roten Mini-Schokoladen perfekt hervorgehoben werden, während die schwarze Aufschrift der blauen Mini-Schokolade kaum mit der Kamera zu erfassen wäre. Dieses Verhalten tritt auf, da Blau die Komplementärfarbe von Rot ist. Somit absorbiert die blaue Verpackung das rote Licht. Die Kamera sieht daher eine schwarze Schrift auf einem schwarzen Hintergrund und kann die Prüfaufgabe nicht erfüllen.

Auch in diesem Beispiel kann ein Triggersignal die nächste Sequenz auslösen. Dieses kann beispielsweise eine Lichtschranke an die Sequenzsteuerung geben, wobei es immer zu einem Triggerimpuls kommt, wenn die Mini-Schokolade auf dem Förderband diese Lichtschranke unterbricht.



Haben Beleuchtung und Karton dieselbe Farbe, ist der Barcode klar zu erkennen. Wenn die Kartons jedoch mit der Komplementärfarbe beleuchtet werden, ist der Barcode kaum zu lesen.

Praxisbeispiel: mehrstufige Produktprüfung unterschiedlich farbiger Spraydosen

Ein dreiteiliges Spraydosenset lässt sich ebenfalls mit dem LIC-S und einer RGB-Beleuchtung prüfen. Im Gegensatz zu den letzten beiden Beispielen muss bei dieser Produktprüfung nicht nur ein Merkmal – die Farbe des Dosendeckels – sondern auch das Vorhandensein der Gefahrenzeichen auf der Dosenseite gegeben sein. Der Prüfprozess wird in zwei Stufen gegliedert: die Spraydose wird in aufrechter Lage auf einem Förderband zur Prüfstation transportiert. Vor der Prüfstation ist eine Lichtschranke angebracht. Bei dem Passieren der Lichtschranke hält das Förderband und ein Triggersignal wird an die sequenzielle Lichtsteuerung gegeben. Die eingestellte Farbe leuchtet den Spraydosendeckel an und die Kamera nimmt ein Bild auf. Eine Software überprüft, ob die Spraydose die richtige Farbe hat. Im nächsten Schritt nimmt ein Greifer die Dose und legt diese mit der Mantelfläche auf das Förderband. Sobald der Greifer diesen Prozessschritt erledigt hat, wird erneut ein Triggersignal an die Steuerung gegeben und die Gefahrenzeichen können mit dem eingestellten Farblicht optimal ausgeleuchtet werden. Die Kamera kann anschließend ein zweites Bild von der gleichen

Spraydose machen, das die Software erneut auswertet.

Die Vielfalt, die sich durch die Kombination aus der sequenziellen Lichtsteuerung und einer RGB-Beleuchtung ergibt, kam durch die drei beschriebenen Beispiele zum Vorschein. Dieses Beleuchtungssystem ist trotz der hohen Variationsbreite für viele Produktprüfungen einfach umsetzbar.

Rückblick Vision 2021

Auf der Bildverarbeitungsmesse Vision in Stuttgart stellte Falcon in diesem Jahr ebenfalls eine mehrfarbige Produktprüfung vor. Ein Förderband transportierte verschiedenfarbige Kartons mit Barcodes. Beim Passieren der Lichtschranke leuchtete die RGB-Beleuchtung den farbigen Karton an, wodurch der Barcode klar zu erkennen war, wenn die Beleuchtung und der Karton dieselbe Farbe hatten. Wenn die Kartons jedoch mit der Komplementärfarbe beleuchtet wurden, war der Barcode kaum zu lesen. ■

AUTORIN
Deborah Schmolz
Technischer Support bei Falcon

KONTAKT
Falcon Illumination MV
GmbH & Co. KG
Tel.: +49 7132 99169-0
Fax +49 7132 99169-10
info@falcon-illumination.de
www.falcon-illumination.de

MIDOPT[®]
MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.



INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

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

STABLEEDGE® 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 exceed industry standard



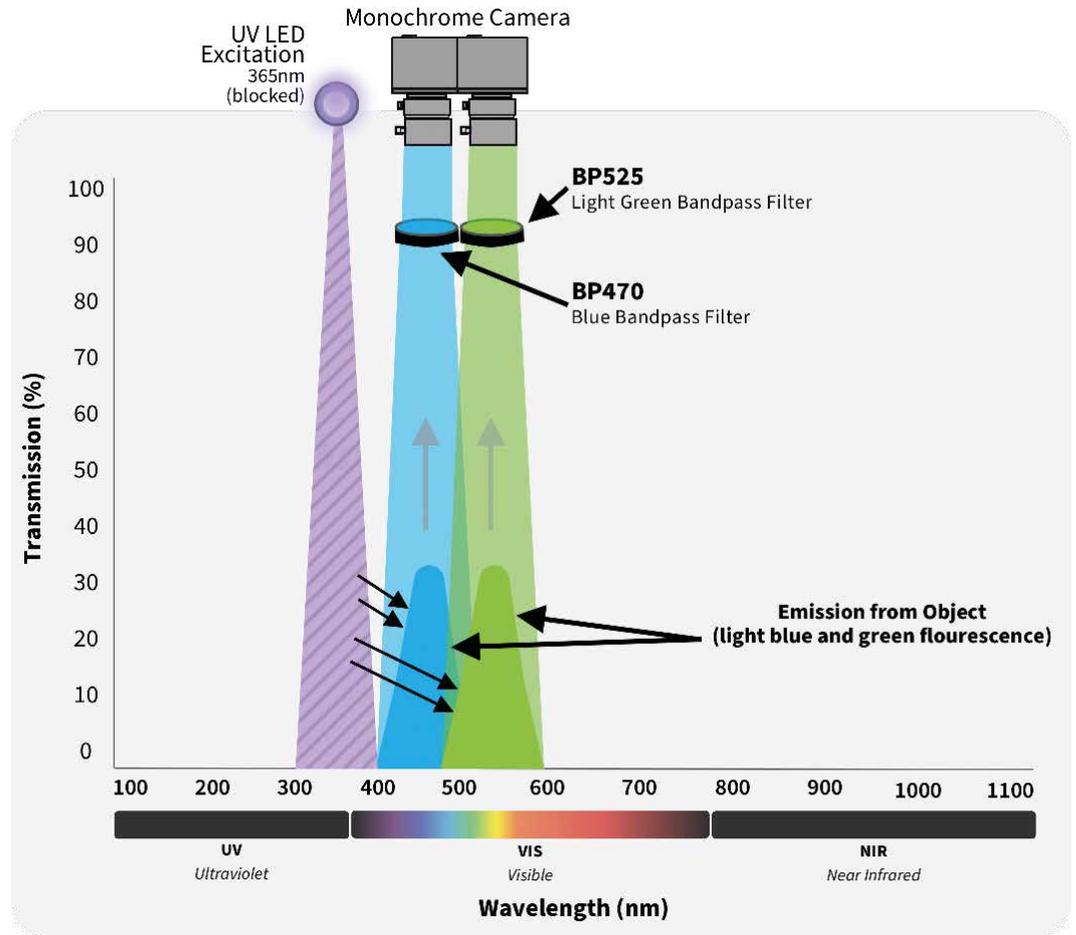
MIDOPT.COM

info@midopt.com

+1-847-359-3550



In Verbindung mit UV-LED-Beleuchtung verhilft der BP470-Blau-Bandpassfilter den Anwendern in einer Fluoreszenz-anwendung zu hellen, kontrastreichen Bildern.



Unerwünschtes einfach rausfiltern

Bandpassfilter für UV-Fluoreszenzanwendungen

Die UV-Fluoreszenz, bekannt aus der Biowissenschaft, bietet kreative Lösungen für viele Branchen, darunter Industrie-, Eisenbahn- und Verpackungsverpackungen. Denn mit einem 2D-Matrixcode, der mit unsichtbarer Tinte aufgedruckt wurde, können Hersteller Produkte leicht nachverfolgen, ohne die Attraktivität des Produkts zu beeinträchtigen. Für dessen Qualitätssicherung ist eine spezielle UV-Beleuchtung nötig, die die Tinte anregt. Allerdings wird die Fluoreszenzemission des Matrixcodes oft durch nahestehende Wellenlängen überlagert und dadurch nicht lesbar. Hier kommt der Bandpassfilter eines US-amerikanischen Herstellers zum Einsatz.

In maschinellen Bildverarbeitungssystemen spielen optische Filter eine wesentliche Rolle, um Fluoreszenzemission aus der zur Anregung verwendeten UV-Lichtquelle zu bewerten. Die zugrundeliegende Technik ist stets dieselbe, unabhängig davon, ob es sich um das Lesen unsichtbarer Tinte, die Erkennung von Öl oder die Ausrichtung einer Eisenbahnschwelle handelt.

Midopt bietet eine Reihe von Bandpassfiltern an, die für verschiedene Anwendungen im ultravioletten, sichtbaren und nahen IR-Bereich (Infrarot) geeignet sind. In Verbindung mit UV-LED-Beleuchtung verhilft der BP470-Blau-Bandpassfilter den Anwendern in einer Fluoreszenzanwendung zu hellen, kontrastreichen Bildern, was diesen Filter zu einer wichtigen Komponente für UV-Fluoreszenzanwendungen in der industriellen Bildverarbeitung macht. Bei grüner LED-Beleuchtung und UV-

Fluoreszenzanwendungen eignet sich der Filter BP525 Light Green Bandpass durch eine höhere Spitzentransmission und eine bessere Blockierung von UV-Wellenlängen als alle dichroitischen grünen Bandpassfilter.

Skye Gorter, CEO und Solution Lead bei Skye Automation, ist zufrieden mit der Leistung dieser Filter in seinen UV-Fluoreszenzanwendungen. Er verwendet die Bandpassfilter und andere Produkte von Midopt seit fünf Jahren.

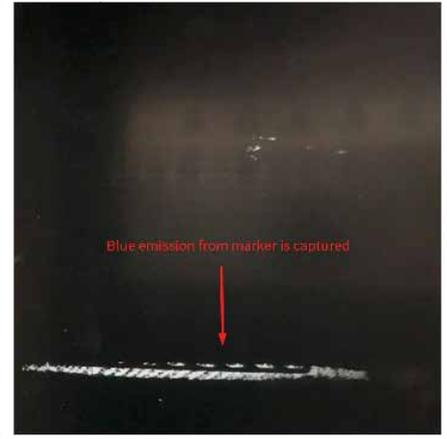
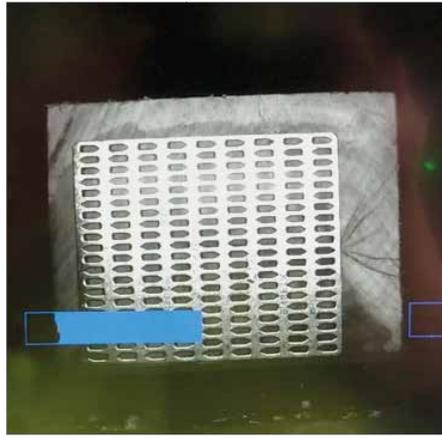
Erkennen der Ausrichtung bei Eisenbahnschwellen

Eine der akutesten UV-Fluoreszenzanwendungen von Gorter konzentrierte sich auf das Erkennen der Ausrichtung von Eisenbahnschwellen für einen Kunden aus der Eisenbahnindustrie. „Dabei geht es um die Außenseite des Baumes, die natürlich das Basisprodukt für die Eisenbahnschwelle darstellt“, so Gorter. Die

Bestimmung dieser Ausrichtung ist von entscheidender Bedeutung, denn „wenn das Gleisbett gebaut wird und die Splintseite nach unten zeigt, ist dieser Teil des Baumes weniger dicht und verrottet daher schneller. Man will also die Außenseite des Baumes oben an den Schienen haben, und die Mitte des Baumes auf der Unterseite“, erklärt er.

„Wir verfolgen bei diesem Projekt einen multispektralen Ansatz“, so Gorter. Wenn die Schwellen Risse und beschädigte Enden haben, wird ein fluoreszierender Marker verwendet, um die richtige Seite der Schwellen zu markieren, bevor Metallplatten zur Verstärkung in das Holz eingelassen werden. „Die Metallplatten verdecken jedoch oft die fluoreszierenden Markierungen, sodass nur kleine Löcher übrigbleiben, durch die man die Markierungen sehen kann“, sagt er. „Wir mussten einen besseren Kontrast zwischen der fluoreszierenden Farbmarkierung und der Stahlplatte erzielen“, fügte er hinzu.

In diesem Szenario machen die Filter in Verbindung mit der UV-Beleuchtung den entscheidenden Unterschied aus. „Wir verwenden Monochromkameras mit roten Bandpassfiltern auf zwei der Kameras. Und dann verwenden wir eine dritte Kamera mit einem grünen BP525-Bandpassfilter für eine UV-Beleuchtungsanwendung“, so Gorter. Ein anderer Aspekt dieses Projekts nutzt diese Einrichtung, um die Wachstumsringe des rohen Baumes zu untersuchen, der in die Eisenbahnschwelle geformt wurde, um sein projiziertes Zentrum zu identifizieren, erklärt Gorter nebenbei.



Mithilfe von Bandpassfiltern für Rot und Grün ist die Markierung der Eisenbahnschwelle zu erkennen, obwohl sie größtenteils durch die Metallplatte verdeckt ist.

Wenn eine Eisenbahnschwelle mit einer Endplatte unser Inspektionssystem durchläuft, verwenden wir das UV-Licht mit einem Bandpassfilter, um die hochreflektierende Endplatte zu ignorieren und nur die fluoreszierende Farbmarkierung zu erfassen“, auch dann, wenn die Markierung minimal ist, so Gorter. „Wir korrelieren dann die Position der Farbmarkierung mit der Position der Eisenbahnschwelle, um die korrekte Seite der Schwelle zu bestimmen“, fügte er hinzu.

Gorter experimentierte mit verschiedenen Filtern aus einem Midopt-Testkit, bevor er sich für den BP525-Filter entschied. „Ich habe verschiedene ausprobiert, um zu sehen, welche den besten Kontrast liefern“, erklärt er.

Erkennen von Klebeband auf einem Bauprodukt

Gorter hat den Midopt-BP470-Filter auch verwendet, um einen Ansatz für eine UV-Fluoreszenz-anwendung für Bauprodukte zu testen und zu validieren. Auf der

Rückseite des Produkts befindet sich ein Klebeband, auf dem Zahlen und Buchstaben aufgedruckt sind, mit deren Hilfe der Benutzer feststellen kann, ob das Produkt richtig ausgerichtet ist oder auf dem Kopf steht, erklärte Gorter. Dieses Klebeband soll verhindern, dass das Produkt an sich selbst klebt, und muss vor der Installation des Produkts entfernt werden.

Gorter verglich die Ergebnisse, die er durch die Kombination des Filters mit einem UV-Licht zum Erkennen des Klebebandes erzielte, mit den Ergebnissen, die der Kunde mit einem anderen System. „Mit letzterem sehen Sie nur einen weißen Klecks“, sagte er. Aber mit seinem System, das den Filter BP470 verwendet, kann er erkennen, ob das Band „richtig herum oder verkehrt herum“ liegt.

Darüber hinaus eliminiert Gorter mit seinem System den größten Teil des Hintergrunds und hebt die Beschriftung bis zu einem gewissen Grad hervor. Durch den Hell-Dunkel-

Kontrast wird sogar deutlich, wo das Klebeband gut auf dem Bauprodukt haftet und wo nicht.

Weitere Anwendungen in Betracht ziehen?

Wenn Gorter über eine neue Anwendung nachdenkt, geht er systematisch vor. „Der erste Schritt, den ich in der Regel mache, ist zu schauen, ob es sich um ein Flächen- oder ein Liniensystem handelt. Dann wird festgelegt, was das Ziel des Projekts ist, welche Zyklusraten oder Belichtungszeiten erforderlich sind und wie sich die Umgebung auf die Beleuchtung und den optomechanischen Aufbau auswirkt“, so Gorter. ■

KONTAKT

Midwest Optical Systems, Inc.,
Palatine, USA
Tel.: +1 847 359 3550
Fax: +1 847 359 3567
info@midopt.com
www.midopt.com



BEFORE: Monochrome image without filter



AFTER: Monochrome image with MidOpt BP470 Bandpass filter and UV light source

Die Bandpassfilter ermöglichen es, die Schrift auf dem Klebeband zu erkennen und so zu bewerten, ob es korrekt ausgerichtet ist.

Die beste Lidar-Technologie für automobile Anwendungen? Gibt es nicht, sagt Florian Friedl, Group Leader Automotive & Optoelectronic Components von Hamamatsu Photonics. Als umfassender Komponentenanbieter kennt er die Vor- und Nachteile der Systeme – und stellt hier die wichtigsten Unterschiede vor.



Roberto Nickson/Unsplash

Autonom fahrende Autos benötigen exakte und absolut zuverlässige Daten über ihr Umfeld. Unter anderem Lidarsensoren liefern sie ihnen – auch wenn Tesla im Speziellen keine einsetzt.

Lidar und autonome Autos: Keine 08/15-Lösung

Lidar-Technologien im Vergleich

O b in der Fabrikhalle oder im Auto: Smarte, autonome Systeme sind überall auf dem Vormarsch. Eine wichtige Voraussetzung für sichere und funktionstüchtige Systeme sind hochentwickelte Sensoren und Bildgebungsverfahren, die ein realitätsgetreues Abbild ihrer Umgebung generieren. Bereits aktuelle Advanced Driver Assistance Systeme (Adas) verwenden rund hundert solcher Sensoren für Spurhalteassistenten, automatische Abstandskontrollen und weitere Systeme für Komfort und Sicherheit. Absolute Genauigkeit und schnelle Reaktionszeiten sind

dabei unabdingbar – auch bei hohen Geschwindigkeiten und unvorhergesehenen Situationen.

Eine der vielversprechendsten Entwicklungen der letzten Jahre ist dabei der Einsatz von Lidar (Light Detection and Ranging) Systemen, einem optischen Verfahren zum Messen von Abständen und Geschwindigkeiten. Anders als beim verwandten Radar-System erfassen Lidar-Sensoren ihre Umwelt allein mithilfe von Licht, das durch einen Photosensor erfasst wird. Doch Lidar ist nicht gleich Lidar, und Photosensor ist nicht gleich Photosensor. Welche Technologie die

richtige ist, ist für den Hersteller nicht immer klar ersichtlich und hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

Bei der Auswahl und Zusammenstellung der richtigen Komponenten hilft Hamamatsu Photonics, ein Hersteller von optischen Produkten und Halbleiterkomponenten. Mit seinen Produkten deckt das Unternehmen die ganze Bandbreite der Lidar-Technologien ab.

Laufzeitmessung oder kontinuierliche Frequenzmodulation?

Aktuell gibt es zwei grundsätzliche technologische Herangehensweisen an das Lidar-

Verfahren: Time of Flight, auch TOF oder Laufzeitmessung genannt, oder Frequency-Modulated Continuous Wave (FMCW), welche über Frequenzmodulation funktioniert. Während TOF-Lidars noch immer die Regel sind, erfreuen sich FMCW-Systeme zunehmender Popularität und versprechen, einige der Probleme des Time-of-Flight-Ansatzes zu lösen.

Time of Flight: Rundreise für das Licht

Das Konzept eines TOF-Lidars ist einfach: Eine Lichtquelle sendet einen konzentrierten Lichtstrahl aus, der von einem Hindernis – beispielsweise einem Fußgänger oder einem vorausfahrenden Auto – reflektiert und an einen Photosensor zurückgeworfen wird. Der Sensor berechnet die Entfernung des Objektes anhand der Zeit, bis das reflektierte Licht auf den Sensor trifft.

Als Strahlungsquelle werden häufig gepulste Laser eingesetzt, wobei zwei grundsätzliche Ansätze unterschieden werden. Beim „Scanning Lidar“ werden mehrere einzelne Lichtimpulse ausgesandt, die zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden. Um ein 360°-Bild der Umgebung zu erhalten, werden dazu häufig rotierende Plattformen mit mehreren Laserdioden eingesetzt. Ganz ohne mechanische Teile geht es beim Flash-Lidar: Hier wird die gesamte Umgebung mit einem Lichtimpuls geflutet, wobei der Beleuchtungsbereich dem Sichtfeld des Detektors entspricht. Als solcher dient ein Array von APDs, die unabhängig voneinander die ToF auf das Zielmerkmal messen.

Wellenlänge und Polarisationszustand des Impulses können variiert werden. Üblich sind Wellenlängen zwischen 850 und 1.550 Nanometern, besonders häufig werden 905 nm eingesetzt. Niedrigere Wellenlängen ermöglichen den Einsatz von Silikondetektoren und zeigen eine günstigere Wasserabsorption. Zugleich müssen sie aber Laserstrahlen mit niedrigerer Energie einsetzen und eignen sich daher nicht für alle Anwendungen. Lichtwellen mit 1.550 nm setzen auf InGaAs-Detektoren und liefern auch über 200 m Entfernung bei einer Reflexion von 10 Prozent zuverlässige Ergebnisse. Dadurch eignen sie sich am besten für Anwendungen, die hohe Entfernungen erreichen müssen.

Eine Herausforderung der TOF-Technologie ist der Streuverlust des Lichtes: Nur ein kleiner Teil der emittierten Photonen findet jemals den Weg zurück zur aktiven Fläche des Photosensors. Umwelteinflüsse wie Regen oder Staubpartikel in der Luft sowie weitere reflektierende Oberflächen absorbieren einen Teil des Lichtes und reduzieren dabei die Menge der Photonen. Zugleich treffen andere Photonen als Hintergrundrauschen auf die Detektoren und können die Messgenauigkeit negativ beeinflussen. Ein optischer Filter, der um die Wellenlänge des Lasers zentriert ist, kann helfen. Vollständig verhindern lässt sich dieses Hintergrundrauschen jedoch nicht.

Deshalb sinkt die Genauigkeit des Lidars mit zunehmender Entfernung.

Frequency-Modulated Continuous Wave: Messen durch Modulieren

Eine Möglichkeit, dieses Problem der Störfrequenzen zu reduzieren, ist der Einsatz eines FMCW-Lidars. Statt Lichtimpulsen wird hier ein kontinuierlicher, „gechirpter“ Laserstrahl ausgesendet. Das heißt, die Frequenz des Signals wird immer wieder geändert. Auch hier wird der Lichtstrahl von einem Objekt reflektiert und an den Photodetektor zurückgesandt. Entscheidend ist hier jedoch nicht die Zeit an sich, sondern der Unterschied in der Frequenz des eingehenden im Vergleich zum im selben Augenblick ausgehenden Signals. Anhand dieses Unterschiedes kann der Lidar den Abstand und die Geschwindigkeit des sich bewegenden Objekts bestimmen.

Der Frequenzabgleich nimmt etwas mehr Rechenleistung in Anspruch als eine simple Zeiterfassung. Im Vergleich zu einem ToF-Lidar benötigt das FMCW-Verfahren etwas mehr Zeit, um ein akkurates 3D-Umgebungsmodell zu erstellen. Die Technologie ist zudem relativ neu und daher oft noch sperrig und kostspielig. Auf der anderen Seite sind FMCW-Lidars weniger anfällig für Störgeräuschen und können eine höhere Laserleistung nutzen, ohne für die Augen gefährlich zu werden. Bei der Frage nach der besten Lidar-Technologie kommt es also sehr auf die intendierten Einsatzszenarien und Rahmenbedingungen an. Ebenso wichtig wie die Wahl des Verfahrens ist jedoch ein weiterer Aspekt: Der Einsatz des richtigen Photosensors.

Photosensoren: Genauigkeit vs. Reichweite?

Lidar-Anwendungen verlangen Photodetektoren einiges ab. Im Idealfall sollten diese messempfindlich sein, um eine große Menge an Photonen aufzunehmen, ohne dabei zu viel Nebenrauschen zu detektieren. Gerade in automobilen Anwendungen ist es außerdem unerlässlich, dass die Sensoren schnell und zuverlässig reagieren. Zudem sollten sie auch in großen Mengen produziert werden können, einer ganzen Reihe unterschiedlicher Umweltbedingungen – von Temperaturschwankungen bis zu wechselnden Lichtverhältnissen – trotzen können, und nicht zu letzt kosteneffizient sein. Hier gibt es große Unterschiede zwischen den Systemen: Silikon- und InGaAs-Varianten beispielsweise unterscheiden sich im Preis um etwa den Faktor zehn.

Für alle Photodetektoren gilt: Mit größerem Abstand zum Objekt sinkt die Messgenauigkeit. Doch nicht für alle Arten von Detektoren ist diese Entwicklung gleich. Je nach Anwendungsfall sollten Hersteller deshalb zu einer von drei grundlegenden Arten von Photosensoren greifen.

 imm photonics



ilumVISION

Laserdiodenmodul
für Machine Vision

- Homogene Linie
- Fokussierbar
- Diverse Wellenlängen und Winkel verfügbar
- Kundenspezifische Lösungen möglich

PHOTONIC
SOLUTIONS
engineered for
your success

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

PIN Photodiode: einfach und günstig

Eine PIN Photodiode ist die einfachste und zugleich kostengünstigste Art von Photosensor. Auch der Energieverbrauch ist mit einer Betriebsspannung von bis zu zehn Volt gering. Auf kurzen Distanzen ist das Signal stärker, bei zugleich geringem Verlust. Temperaturschwankungen beeinträchtigen die Leistung kaum. Der Auslesebereich ist realtiv groß, und auch bei starkem Umgebungslicht funktioniert eine PIN-Photodiode normalerweise problemlos. Als Ausleseschaltung kommt Überlicherweise ein Transimpedanz-Verstärker zum Einsatz. Die Verstärkung für die PD ist allerdings ebenfalls gering und liegt bei 1.

Für Anwendungen, in denen das Licht keine weiten Strecken zurücklegen muss, ist der Einsatz eines PIN-Photodiode-Arrays ausreichend und bietet Herstellern das beste Preis-Leistungs-Verhältnis. Die S15158, ein Si-PIN-Photodioden-Array von Hamamatsu Photonics, eignet sich durch die schnelle Ansprechzeit beispielweise für Entfernungsmessungen im Spektralbereich zwischen 380 und 1.100 Nanometern. Bei 960 nm erreicht sie eine Sensitivität von 0.63 A/W und eine Bandbreite von etwa 25 MHz. Auch Anwendungen mit viel Umgebungslicht oder starken Temperaturveränderungen profitieren vom Einsatz einer PIN-Photodiode – die S15158 etwa verträgt Betriebstemperaturen zwischen -40 und +100°C.

APD: für große Reichweiten

Wie der Name bereits verrät, bedienen sich Lawinen-Photodioden (avalanche photo diodes, kurz APD) des Avalanche-Effektes, um eine interne Verstärkung zu erzeugen. Dadurch werden Verstärkungen von bis zu 100 erzielt, was den Sensoren eine größere Reichweite verleiht als PIN-Photodioden. Um Messungenauigkeiten durch Hintergrundrauschen zu verhindern, müssen Hersteller jedoch meist zu einem Bandpassfilter greifen.

APDs sind außerdem sehr temperaturempfindlich und weisen eine Betriebsspannung von 100 bis 200 V auf. Neben Si-APDs gibt es auch spezielle InGaAs-APDs, die speziell für den Frequenzbereich von 1.550 nm entworfen wurden (G14858-Serie in der Produktpalette von Hamamatsu).

Lange galten diese beiden Varianten als Standard für ihre jeweiligen Anwendungsfelder: Zwar sind APDs aufwändiger und teurer als PIN-Dioden, für Anwendungen mit größerer Reichweite jedoch nahezu unverzichtbar. Seit einiger Zeit gibt es bei Hamamatsu aber einen Dritten Kandidaten im Rennen: sogenannte Multi-Pixel Photon Counters, kurz MPPC.

MPPCs: verlässliche Ergebnisse bei kurzer Reaktionszeit

MPPC, auch bekannt als Silizium-Photomultiplier (SiPM) bestehen aus einer Reihe von APDs (hier als Channel bezeichnet), die im Geiger-Modus betrieben werden. Dadurch gewinnt ein MPPC-Sensor deutlich an Leistung – bis zu einem Faktor 10⁶ sind hier problemlos möglich. Der Einsatz mehrerer parallel geschalteter APDs verhindert zugleich, dass Informationen über die Anzahl der einfallenden Photonen verloren gehen. MPPCs eignen sich dadurch auch für das Erfassen einzelner Photonen und kommen so auch mit suboptimalen Bedingungen zurecht, beispielsweise bei sehr schwachem Lichteinfall. Sie liefern auch auf große Entfernungen verlässliche Ergebnisse – bei zugleich geringer Reaktionszeit. Bei der Temperaturempfindlichkeit ordnen sich MPPCs zwischen APDs und PIN-Photodioden ein. Und während MPPCs ebenso wie PIN-Photodioden oder APDs über einen Transimpedanz-Verstärker geschaltet werden können, sind auch weniger komplexe Ausleseschaltungen möglich, etwa ein Hochfrequenz-Verstärker.

Für die neue Generation von MPPC-Dektoren hat Hamamatsu die Photonen-

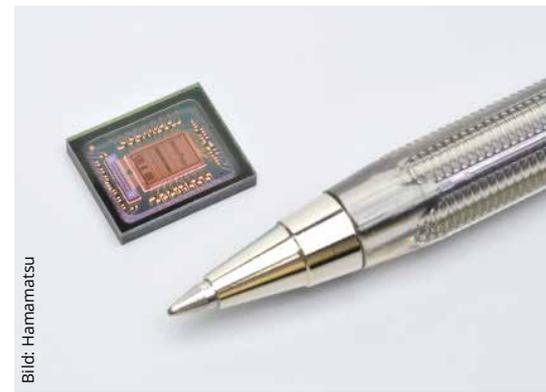


Bild: Hamamatsu

Ein MPPC-Array, auch bekannt als Silizium-Photomultiplier (SiPM), mit Asic von Hamamatsu

tektions-Effizienz (PDE) bei 905 nm deutlich verbessert. Diese Kombination aus Merkmalen macht MPPC-Photosensoren zu einer attraktiven Alternative für viele automobiler Anwendungen, die bisher nur über APD-Sensoren abgedeckt werden konnten.

2D-SPPC: hohe Reichweite und niedrige Kosten

Zusätzlich will das Unternehmen in naher Zukunft 2D-SPPC-Arrays (SPPC ist die Hersteller-spezifische Bezeichnung für SPAD) auf den Markt bringen. Ebenso wie MPPC-Dektoren können auch diese „Single Pixel Photon Counter“ weite Entfernungen abdecken und zeigen ähnliche Charakteristika im Bereich Reaktionszeit und Temperaturbeständigkeit. Die Systemkosten liegen jedoch deutlich unter denen für eine MPPC-Lösung. Bisher hauptsächlich in der Quantenkommunikation eingesetzt, haben SPPC-Lösungen so das Potenzial, die Kosten für Hochleistungs-Lidar-Anwendungen im Automobilbereich deutlich zu senken.

Ein wichtiger Schritt: Der Weg zu vollständig autonomen Industrie- und Automobil-Anwendungen ist steinig und weit verzweigt. Um dieser Komplexität gerecht zu werden, bedarf es individuell angepasster Lösungen. Customization statt Standard-Lösungen – diese Devise gilt auch für Lidar-Systeme. Als One-Stop-Shop bietet Hamamatsu deshalb unabhängige Beratung und liefert alle Komponenten aus einer Hand, vom Photodetektor bis zur Laserdiode. Hier umfasst das Angebot sowohl gepulste als auch Dauerstrich-Laserdioden mit einem sehr genauen NFP (Near Field Pattern). ■

AUTOR
Florian Friedl

Group Leader Automotive & Optoelectronic Components

KONTAKT

Hamamatsu Photonics
Deutschland GmbH, Herrsching
Tel.: +49 8152 375 0
info@hamamatsu.de
www.hamamatsu.de

Unternehmen im Detail

Hamamatsu Photonics Deutschland

Hamamatsu Photonics ist ein japanischer Hersteller für optoelektronische Detektoren, Lichtquellen und Systeme. Das Unternehmen wurde 1953 in Hamamatsu City gegründet und hat bis heute dort seinen Standort für Forschung und Produktion. Hamamatsu entwickelt und produziert Komponenten auf der gesamten Bandbreite lichtbasierter Technologien und ist Hightech-Zulieferer für verschiedene Industrien, wie chemische Analytik, Medizin-, Automobil-, Sicherheits- oder Röntgentechnik sowie Sensorik. Im Bereich Systeme stellt Hamamatsu eine breite Palette von Bildverarbeitungs-

systemen her, die in Life Sciences, der digitalen Pathologie, der Halbleiterfertigung, der Prozesskontrolle als auch der Grundlagenforschung ihre Anwendung finden. Die seit 1986 in Herrsching am Ammersee ansässige Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH beschäftigt über 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und betreut neben Deutschland auch die Länder Bulgarien, Dänemark, Griechenland, Israel, Kroatien, Montenegro, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Slowakei, die Tschechische Republik, Türkei sowie Ungarn. Geschäftsführer ist Dr. Reinhold Guth.



System-on-Modules mit FPGA-SoC

Aries Embedded stellt die Produktfamilie der System-on-Modules (SoM) „Miami Zynq“ von Topic Embedded Systems in Zentraleuropa bereit. Das Miami Zynq SoM basiert auf den Xilinx Zynq-7000 System-on-Chips (SoC) und ist in drei Ausführungen erhältlich. Die Plattform kombiniert einen ARM-basierten Anwendungsprozessor mit FPGA-Logik in einem Chip. Mit den drei Varianten bietet das Miami Zynq die jeweils passende Embedded-Plattform für viele Applikationen in den Bereichen Industrie, Telekommunikation, Luft- und Raumfahrt sowie Medizin- und Sicherheitstechnik.

Die drei Versionen des Miami Zynq sind für den industriellen Temperaturbereich von -40 bis 85 °C ausgelegt. Alle für den Betrieb notwendigen Systemkomponenten sind integriert, einschließlich Speicher, Stromversorgung und der Möglichkeit zum Debuggen. Aries Embedded unterstützt Kundenprojekte mit umfassenden Design-Dienstleistungen für die Entwicklung von Hardware, Software und IP, auch über die für das Modul verfügbare Linux-Implementierung und das Referenz-FPGA-Design hinaus.

www.aries-embedded.de

C-Mount-Objektive für Sensoren mit hoher Auflösung

Schneider-Kreuznach stellt neue, kompakte Xenoplan-Objektive vor. Die drei Objektive vereinen das optische Konstruktionsprinzip der Componon-Objektive mit der robusten und stabilen Mechanik der Schneider-Kreuznach C-Mount-Objektive. Sie eignen sich für hochauflösende Sensoren und von kurzem bis sehr langem Arbeitsabstand. Die Objektive liefern eine exakte geometrische Wiedergabe und sind auch bei wenig Licht voll einsatzfähig.

Durch die kompakte Bauweise finden die Xenoplan-Objektive auch auf kleinem Raum Platz. Die robuste Konstruktion ermöglicht eine stabile Bildlage und eine lange Lebensdauer. Die Objektive Xenoplan 2.8/40, 4.0/45 und 4.0/60 sind ab sofort erhältlich.

www.schneiderkreuznach.com

www.WileyIndustryNews.com

Entwicklungsplattform für maschinelles Lernen

Xilinx präsentiert Vitis AI 1.4, eine Entwicklungsplattform für maschinelles Lernen zur Beschleunigung von KI-Inferenzen auf Xilinx Adaptive Computing-Plattformen. Diese Version bietet Anwendern einen kompletten Lösungsstack, der erstmals die 7-nm-Versal-ACAP-Plattformen und das 16-nm-basierte Kria-Portfolio an adaptiven System-on-Modules (SOMs) unterstützt. Die Versal-Plattformunterstützung umfasst das Versal AI Core Series VCK190 Evaluation Kit und die VCK5000 Versal Development Card for AI Inference.

Mit dem VCK190-Kit können Entwickler Lösungen mit KI- und DSP-Engines entwickeln, die eine über 100-fach höhere Rechenleistung als die heutigen Server-CPU-S bieten.

www.xilinx.com



IP67-geschützte Kameras mit 5-GigE-PoE

Die neuen Atlas IP67-Modelle von Lucid Vision Labs verfügen über eine 5-GigE-PoE-Schnittstelle und sind mit beliebten Sony-Pregius-Global- und Rolling-Shutter-CMOS-Bildsensoren ausgestattet. Zu den ersten verfügbaren Modellen gehören der Sensor IMX420 von Sony mit 7,1 MP und einer Auflösung von 3.208 x 2.200 px bei 74,6 fps und der IMX183 mit 20,0 MP mit einer Auflösung von 5.472 x 3.648 px bei 17,8 fps. Die Atlas "Factory Tough"-Kameraserie wurde für industrielle Anwendungen entwickelt, die eine hohe Bandbreite und eine hohe Auflösung in einem robusten IP67-zertifizierten Gehäuse erfordern. Sie verfügt über eine aktive Sensorausrichtung, eine Größe von 60 x 60 mm, M12-Ethernet- und M8-Allzweck-E/A-Anschlüsse für eine robuste, stoß- und vibrationsfeste Verbindung, industrielle EMV-Störfestigkeit und einen Umgebungstemperaturbereich von -20 bis 55°C. Die IP67-Modelle von Atlas verfügen über C-Mount-Objektive und sind mit den Standard-IP67-Objektiven der Triton-Kameras kompatibel.

www.thinklucid.com



OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU **TECHSPEC®**

Objektive mit Festbrennweite der Cw-Serie

- Erfüllen den IEC-Eindringungschutzgrad IPX7/ IPX9K
- Wasserabweisendes Fenster schützt die vordere Linse
- Widersteht Wassereinwirkungen (1 m, 30 Minuten)

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de/Cwseries



inspect
award 2022
winner

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

EO Edmund
optics | worldwide

Das Objektiv
Linios d.fine HR mit
Flächenscanmodul für
Sensoren bis 151 MP



Hohe Bildqualität bei großem Abbildungsmaßstab

Lichtstarkes, hochauflösendes Objektiv für große Zeilen- und Flächensensoren

Ein hochauflösendes Industrieobjektiv mit Vorsatzmodulen für Zeilen- und Flächenscans löst feine Strukturen auf. Durch die hohe Lichtstärke ermöglicht es hohe Scangeschwindigkeiten und eignet sich damit für High-End-Inspektionsaufgaben in der Elektronik- und Halbleiterindustrie sowie in der Fertigung von Flat Panel Displays (FPD).

Immer kleinere Toleranzbereiche in der industriellen Fertigung stellen wachsende Anforderungen an die optische Inspektion und Qualitätssicherung. Neben industriellen Kameras mit immer größeren und höher auflösenden Bildsensoren betrifft dies auch die benötigten Objektive. Um die hochauflösenden Sensoren moderner Kamerasysteme voll auszunutzen, sind Hochleistungsoptiken nötig. Qioptiq, Hersteller solcher Objektive, ist das deutsche Tochterunternehmen von Excelitas Technologies und hat sein Sortiment um ein hochauflösendes Objektiv mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis erweitert.

Die Präzision beginnt beim Bau des Objektivs

Bei den hohen Anforderungen im Bereich Machine Vision ist die Fertigung jeder einzelnen Komponente eine Herausforderung. Noch weit kritischer ist jedoch das Zusammenspiel der Komponenten sowie die Montagetechnik und das Justagesystem. Die komplette Prozesskette muss Hand in

Hand arbeiten, vom einzelnen Glas über das Optikdesign in Kombination mit dem mechanischen Design bis hin zur Fassungs- und Messtechnik. Das Objektiv Linios d.fine HR 2.4/128mm 3.33x von Qioptiq beruht auf einer sogenannten Schmelzrechnung, bei der jedes verbaute Glas ausgemessen und sodann das Optikdesign an die spezifischen Glasschmelzen angepasst wird. Dies ist nötig, da die Toleranzen der Glaskataloglagen zu groß sind, um in der Serienfertigung eine gleichbleibend hohe Abbildungsqualität zu gewährleisten. Zudem ist die Positionierung der Linsen äußerst präzise auf Kippung, Zentrierung und Lage abzustimmen. Qioptiq hat hierfür eine eigene Montagetechnik entwickelt, die die Genauigkeit der üblichen Passspielmontage übertrifft.

Beugungsbegrenzt und fast ohne Verzeichnung

Das Objektiv erreicht eine Auflösung von bis zu 300 Linienpaaren pro mm im



Das Prismenmodul zur Einkopplung einer koaxialen Beleuchtung eignet sich für den Einsatz mit langen, hochauflösenden Zeilensensoren.

Objekt. Das HR-Objektiv ist für einen Bildkreis von 82 mm optimiert und eignet sich damit für lange Zeilensensoren (16k/32k) sowie für große Flächensensoren im Mittelformat (101/151 MP). Es bietet eine gute Farbkorrektur und liefert hochaufgelöste, scharfe Bilder, die durch ihren hohen und gleichmäßigen Kontrast über das gesamte Bildfeld für die elektronische Weiterverarbeitung geeignet sind. Der nominelle Wert der Verzeichnung liegt bei weniger als 0,1 Prozent, wodurch Software-seitige Korrekturfunktionen unnötig werden.

Der Arbeitsabstand von 60 – 90mm (je nach eingesetztem Modul) schafft Flexibilität bei der Integration in verschiedene Anlagen und Anwendungen. Zu den Einsatzbereichen gehört die Qualitätskontrolle in der Fertigung von Wafern, Flachbildschirmen, Oleds, Leiterplatten und Glas. Hier müssen große Flächen bei kurzen Taktzeiten gescannt werden, wobei die Toleranzen im Mikrometerbereich liegen. Mit seiner großen Apertur eignet sich das HR-Objektiv dafür und sorgt auch bei schnellen Anwendungen für genügend Licht auf dem Sensor.

Das Objektiv mit 128 mm Brennweite ist auf einen 3,33-fachen Abbildungsmaßstab optimiert, um den Anforderungen der Industrie gerecht zu werden und die Nachfolge des inspec.x L 4/105 3.5x anzutreten. Die Blende von f/2,4, bezogen auf den Abbildungsmaßstab von 3,33x, und die resultierende objektseitige numerische Apertur von 0,13 verschieben die Beugungsgrenze nach oben, was die hohe Auflösung sowie eine große Lichtstärke bewirkt. Dies ermöglicht kurze Belichtungszeiten, hohe Geschwindigkeiten und einen großen Durch-



MTF-Messung am neuen HR-Objektiv im Rahmen der Qualitätssicherung bei Qioptiq

satz in Produktionsprozessen. Zum Vergleich: Die Objektiv der Baureihe inspec.x L haben Blenden von f/3,5 oder f/4.

Automatische optische Inspektion mit Flächen- und Zeilenkameras

Das Objektiv Linos d.fine HR 2.4/128mm 3.33x richtet sich an Hersteller von Bildverarbeitungssystemen und voll automatisierten Inspektionsanlagen. Als Standardprodukt ermöglicht es Integratoren, die Entwicklungszeit für ein kundenspezifisches Objektiv einzusparen und die nächste Generation von Inspektionssystemen zügiger auf den Markt zu bringen. Ein großer Vorteil ist, dass sie ein und dasselbe Objektiv für Flächen- und Zeilenkameras verwenden können. Qioptiq bietet zu dem Objektiv auch das nötige Zubehör an: ein Flächenscanmodul und ein Strahlteilerprisma. Beide Module sind genau auf das Objektiv abgestimmt.

Mit dem Prismenmodul lässt sich sehr einfach ein komplettes optisches System aus Objektiv und Beleuchtung für Zeilen-Scan-Anwendungen konfigurieren. Es ermöglicht eine direkte Lichteinkopplung für eine koaxiale Hellfeldbeleuchtung. Dies ist speziell bei stark reflektierenden Oberflächen nötig, wie zum Beispiel bei Displays oder Wafern. Die Anschlüsse des Objektivs zur Kamera und zum Prisma sind über eine V-Nut realisiert. Dies ermöglicht es, das Prisma beziehungsweise das Objektiv azimuthal auszurichten und die Beleuchtung passgenau einzustellen. Die Serie umfasst außerdem Standard-Tubussysteme für eine präzise Fokussierung und Adaption an Industriekameras mit M72-, M90- und M95-Gewinde. Die Gesamtbauhöhe von Objektiv und Prismenmodul be-

trägt 177,1 mm; mit dem Flächenscanmodul sind es 146 mm.

Präzision Made in Germany

Das HR-Objektiv ist das erste aus dem Sortiment der Linos Machine Vision Lenses, das bei einem Abbildungsmaßstab größer 1 Pixelgrößen bis 3,5 μm unterstützt. Vergleichbare inspec.x-L-Objektive sind für 5 μm Pixelgröße optimiert und erreichen theoretisch eine maximale Abbildungsleistung am Sensor von 50 Lp/mm mit 38 Prozent Kontrast bei einer spektralen Verteilung von 420 – 680 nm. Das Linos d.fine HR erreicht diese Werte noch bei 72 Lp/mm über das gesamte Bildfeld von 82 mm.

100-prozentige Prüfung auf Herz und Nieren

Alle Objektivs durchlaufen vor der Auslieferung eine 100-prozentige MTF-Prüfung. Die Qualifizierung im Bereich der Umweltauflagen erfolgte nach den folgenden ISO-Prüfverfahren.

- Temperatur: DIN ISO 9022-10-05-1 / 9022-11-05-1 / 9022-14-03-1
- Stoßfestigkeit: DIN ISO 9022-31-01-0
- Vibrationsfestigkeit: DIN ISO 9022-36-07-1

Demnach ist voll gewährleistet, dass die Industrieobjektivs von Qioptiq die nötige Robustheit aufweisen, um Transport und Lagerung unbeschadet zu überstehen und in rauen industriellen Umgebungen langlebig zuverlässig ihren Zweck zu erfüllen.

Objektivfinder für industrielle Bildverarbeitung

Qioptiq stellt für die Auswahl des richtigen Objektivs die Software Machvis zur Verfügung. Die kostenfreie Software, die unter www.excelitas.com/product/machvis-lens-configurator zum Download bereitsteht, errechnet aus den vier Angaben Objektgröße, Arbeitsabstand, Sensorgröße und Kameraanschluss die nötigen optischen Parameter und schlägt passende Objektivs sowie die nötigen Mechanikkomponenten aus dem Linos-Machine-Vision-Sortiment vor. ■

AUTOREN

Arthur Stauder

Product Manager / Application Engineer,
Imaging Optics bei Qioptiq

Alexandra Gärtner

Application Engineer,
Imaging Optics bei Qioptiq

KONTAKT

Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG,
Feldkirchen

Tel.: +49 89 255 458 0

Fax: +49 89 255 458 11

inspection@excelitas.com

www.excelitas.com

Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten zur Bildverarbeitung?

Kein Problem mit Polytec



Komplettanbieter für die Bildverarbeitung

Für die industrielle Bildverarbeitung gibt es viele Anbieter – und noch mehr Lösungen. Eine optimale Abstimmung wird meist schwierig. Entscheiden Sie sich lieber gleich für Polytec. Denn so erhalten Sie die Gesamtlösung aus einer Hand. Dabei berücksichtigen wir besonders die Wechselwirkungen der einzelnen Komponenten und Umgebungsbedingungen. So können wir Ihnen die ideale Kombination von Produkten bieten, mit denen Sie erfolgreich Ihre Aufgaben meistern.

Mehr unter:

polytec.com/bv



KI als Parkplatz-einweiserin

Smart-City-Versuchsprojekt mit intelligenten Vision-Sensoren

Drei Tests, die diesen Sommer in Rom begannen, untersuchen, wie sich Staus und Umweltbelastungen durch den Parksuchverkehr reduzieren, Fußgängerunfälle verringern und Gedränge in den städtischen Bussen senken lassen. Dabei kam ein Bildsensor mit eingebetteter KI-Verarbeitungsfunktion zum Einsatz. Die On-Chip-Verarbeitung ermöglicht es, Datenschutzvorgaben zu erfüllen und zugleich bereits bestehende Infrastrukturen zu nutzen.

Das zentrale Element bei drei Smart-City-Tests, die Envision derzeit in der Stadt Rom durchführt, waren die Bildsensoren IMX500 mit KI-Verarbeitungsfunktion von Sony Europe. Hauptziel der Studie ist es, ein intelligentes Parksystem auf Basis des Sensors zu testen und bereitzustellen, um Umweltbelastungen und Staus durch die Parkplatzsuche zu reduzieren. Die Tests sollen die Effektivität eines Systems zeigen, bei dem eine Smartphone-App die Fah-

rer benachrichtigt und dann zu dem freien Parkplatz geleitet, der ihrem aktuellen Ziel am nächsten liegt.

Darüber hinaus umfasst das Projekt auch eine Studie zu Smart-City-Systemen, die die Kapazitäten der öffentlichen Verkehrsmittel optimieren und ihre Nutzung erhöhen sollen. Dazu werden intelligente Bushäuschen eingesetzt. Diese zählen die ein- und aussteigenden Fahrgäste, um Überlastungen zu erkennen und eine bessere

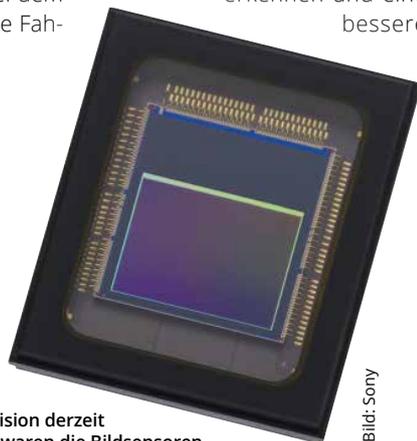
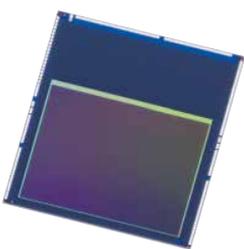
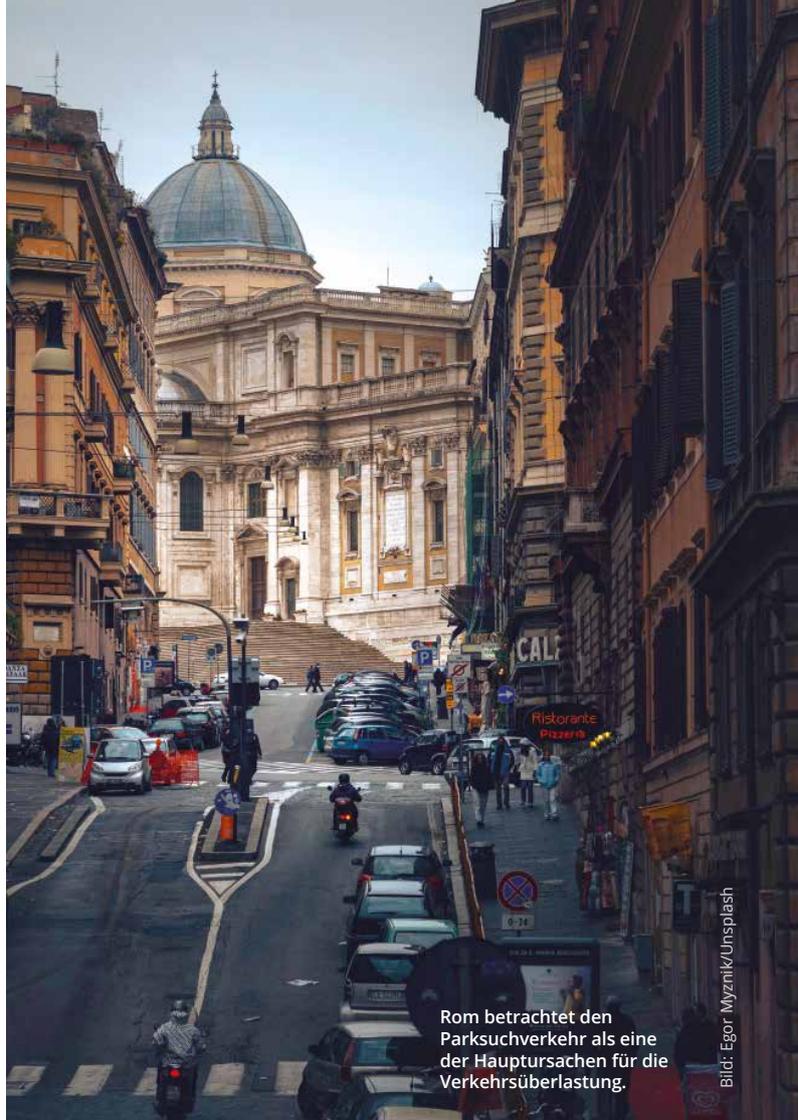


Bild: Sony

Das zentrale Element bei drei Smart-City-Tests, die Envision derzeit in der Stadt Rom durchführt, waren die Bildsensoren IMX500 mit KI-Verarbeitungsfunktion von Sony Europe.



Rom betrachtet den Parksuchverkehr als eine der Hauptursachen für die Verkehrsüberlastung.

Bild: Egor Myznik/Unsplash

Versorgung mit Bussen und Kostenoptimierungen zu ermöglichen.

Und schließlich soll schrittweise ein Alarmsystem an Fußgängerüberwegen aktiviert werden, das Autofahrer warnt, wenn Fußgänger die Straße überqueren. Dabei kommt eine intelligente Beleuchtung mit geringer Latenz zum Einsatz, um die Fußgänger für die Autofahrer besser sichtbar zu machen. Das soll die Zahl der Unfälle an den Fußgängerübergängen in der Stadt senken.

Sensor mit KI-Funktion

Der IMX500 ist laut Hersteller der erste Bildsensor mit integrierter KI-Verarbeitungsfunktion. Die Konfiguration für diese Tests ermöglicht das Extrahieren von Echtzeit-Metadaten zu Informationen über freie Parkplätze, über die Anwesenheit von Fußgängern, die gerade eine Straße überqueren, und die Anzahl ein- oder aussteigender Busfahrgäste. Im Einklang mit den Datenschutzerfordernungen

werden Bilder nicht gespeichert und verlassen zu keiner Zeit den Sensor.

Die Stadt kann auf diese Weise die benötigte Bandbreite reduzieren, das System leicht über bestehende Netzwerke hinweg skalieren und die Strom- und Kommunikationskosten senken. Zudem lassen sich mit diesem System mögliche Datenschutzbedenken der Bürger ausräumen.

Sony Europe engagiert sich für die Entwicklung und Umsetzung von Smart-City-Projekten, um Städten mit einem Sensing-as-a-Service-Geschäftsmodell (SeaaS) zu helfen, Probleme verschiedener Art zu lösen.

Herausforderungen in Großstädten: Staus und Unfälle mit Fußgängern

Die Stadt betrachtet den Parksuchverkehr als eine der Hauptursachen für die Verkehrsüberlastung, und die Studie soll das Ausmaß des Problems ermitteln.

Der durchschnittliche Abstand zwischen Fußgängern und

Fahrzeugen ist eine wichtige Kennzahl, um die Fußgängersicherheit zu messen. Ein weiteres Ziel der Studie ist es, eine quantitative Analyse dieses Werts zu liefern und durch Signalmechanismen an den Kreuzungen Fußgängerunfälle zu verhindern.

Dazu Antonio Avitabile, Managing Director of Corporate Alliance and Investment, Sony: „Dieses Projekt ist ein gutes und konkretes Beispiel dafür, wie die Smart-Vision-Lösung von Sony dem Kundenzweck gerecht werden und dabei die Privatsphäre der Menschen wahren kann.“

Die Implementierung der Technologie

Smart Tips der Genius-Version, bestehend aus zwei Sensoren, wurden im Zentrum von Rom installiert, wo sie die umliegenden Straßen und Parkplätze überwachen. In einer

Bild: Sony



Smart Tips der Genius-Version, bestehend aus zwei Sensoren, wurden im Zentrum von Rom installiert, wo sie die umliegenden Straßen und Parkplätze überwachen.

Vorphase wurde ein neuronales Netz darauf trainiert, verfügbare Parkplätze zu erkennen und die Zahl der Personen zu ermitteln, die an Bushaltestellen warten, in einen Bus einbeziehungsweise aussteigen oder eine Straße überqueren wollen.

Anwendung zur Parkplatzsuche

Die Daten zur genauen Lage eines freien Parkplatzes werden in Echtzeit über den Smart Tip übertragen. Daraufhin werden die Daten sofort mithilfe neuronaler Netze von dem in den Smart Tip integrierten Sensor verarbeitet und an die cloudbasierte Software-Plattform des Partnerunternehmens Envision gesendet. Die Koordinaten des freien Parkplatzes werden in Echtzeit auf einer Karte eingeblendet, die auf einem mobilen Gerät des Fahrers angezeigt wird, der sich diesem Bereich nähert.

Sicherheit für Fußgänger

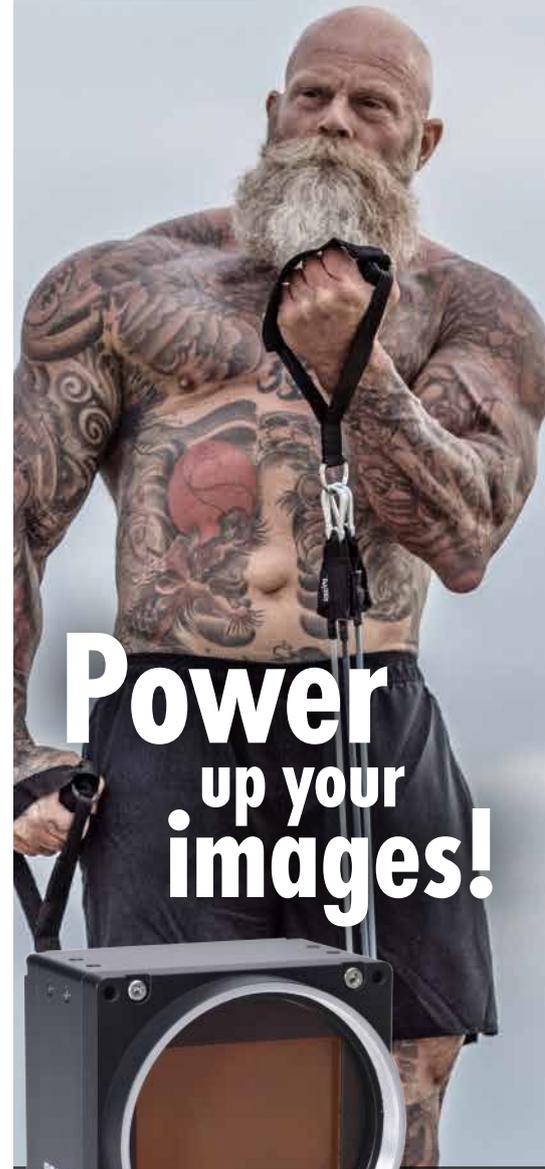
Die Anwesenheit von Fußgängern wird über verschiedene Orte hinweg erfasst und verglichen. Das neuronale Netz erkennt zum Beispiel, dass sich Fußgänger am Zebrastreifen befinden, und ein Lichtsignal wird an die Autofahrer gesendet, um sie zu warnen.

Intelligente Bushäuschen

Daten zur Länge von Warteschlangen und zu den Ein- und Aussteigenden werden vom Sensor im Smart Tip über das neuronale Netz verarbeitet und an die Software-Plattform von Envision gesendet. Diese aggregiert die Daten und stellt sie den Mitarbeitern zur Verfügung, die den öffentlichen Busverkehr verwalten, damit sie die Planung und Disposition verbessern können. Eine bestimmte Gütezahl signalisiert, dass ein Bus zu stark besetzt ist. Dies hilft, überfüllte Busse zu vermeiden, das Verkehrsnetz besser zu verwalten und das Fahrerlebnis der Bürger zu verbessern. ■

KONTAKT

Sony Europe B.V.,
Zweigniederlassung Deutschland, Berlin
Tel.: +49 30 419 551 000
companyinfo.de@eu.sony.com
www.sony.de
www.sony-semicon.co.jp/e/



Power up your images!



CXP
10 GIGAVISION

LED
4 INTEGRATED
LED-CONTROLLER

SEQ
INTEGRATED
SEQUENCER

STT
SAFE TRIGGER
TECHNOLOGY

PLC
PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROL

PTP
PRECISION TIME
PROTOCOL

127 MP @ 17 fps

The new **shr661**. A combination of global shutter and highest resolution in perfection for ultimate imaging results.

- > Global shutter
- > 13,392 x 9,528 pixels resolution
- > Smallest hi-res camera available (80 x 80 x X mm)
- > Industry-leading integrated feature set

SVS-Vistek | Germany
www.svs-vistek.com

Scale your vision.

Unternehmen im Detail

Sony Semiconductor Solutions

Die Sony Semiconductor Solutions Corporation ist ein Hersteller von Bildsensoren. Das Unternehmen entwickelt Imaging-Technologien sowie neuartige Sensortechnologien mit dem Ziel, Lösungen zu bieten, die die Seh- und Erkennungsleistung von Menschen und Maschinen verbessern.

Beteiligte Unternehmen im Detail

TTM, Envision und Citelum

Das Versuchsprojekt wird in der Stadt Rom mit Unterstützung von Sony Europe von einer Reihe von Start-up-Unternehmen aus dem italienischen Ökosystem durchgeführt.

TTM Group (DP Control): zuständig für die Installation des Bildsensors IMX500 im Smart Tip.

Envision: zuständig für die Entwicklung der Smart Tips. Envision entwirft und entwickelt End2End-as-a-Service-Infrastrukturen für Smart Cities und das IoT, die über die Software-Plattform Urbanvision verwaltet werden.

Citelum: Projektträger und zuständig für die Installation der Smart Tips an den Ampeln, die normale und außerplanmäßige Wartung der Ampelanlagen, die Verwaltung der Leuchtschilder und die Verkehrsregelung und -steuerung. Citelum ist ein Anbieter von öffentlichen Beleuchtungssystemen und verfügt zudem über Erfahrung mit Straßenbeschilderung, Videoüberwachung, städtischen Elektrofahrzeugen und entsprechenden Diensten sowie WLANs.

Smartkamera und Beleuchtungseinheit in einem System

Unterschiedliche Materialien und Prozessumgebungen stellen hohe Anforderungen an die optische Qualitätskontrolle von Produkten sowie Verpackungen. Die kombinierten Kamera-Beleuchtungssysteme Smartspect/eLED von Laetus bieten intelligente Hochleistungsbildverarbeitung und optimal abgestimmte



Beleuchtung in einer kompakten Einheit. Anwender profitieren von vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und deutlicher Zeitersparnis.

Der Einsatz eines einzigen, fertig kalibrierten Systems zur Beleuchtung

und Bildverarbeitung in der Inspektion ermöglicht eine besonders schnelle Integration, da die Konfiguration separater Hard- und Softwarekomponenten entfällt. Bei Verwendung in verschiedenen Linien können die Ergebnisse miteinander verglichen und die Parameter optimiert werden. Zudem sinkt der Zeitaufwand bei Formatwechseln, da Kamera und Beleuchtung nicht erneut aufeinander abgestimmt werden müssen.

Smartspect/eLED ist für eine Vielzahl von Anwendungen in Branchen wie Pharma, Medizintechnik, Kosmetik, Lebensmittel und FMCG ausgelegt. Unter anderem überprüft das kombinierte Kamera-Beleuchtungssystem die Vollständigkeit von Verpackungsinhalten, erkennt Strich- sowie 2-D-Codes und liest mittels Texterkennung auch schlecht gedruckte oder verformte Codierungen aus. Ebenso kontrolliert das System UV-aktive Kennzeichnungen. Eine externe Steuerung wird nicht benötigt, da alle Anwendungen einprogrammiert sind.

www.laetus.com



Rack-PC mit Nvidia-GPUs und M12-Anschlüssen

Acceed hat ein Erweiterungskonzept für den Box-PC Semil-1300GC entwickelt. Dabei wird das Basismodell SEMIL-1300 auf volle Rack-Breite erweitert und verfügt dann zusätzlich zur integrierten Intel-UHD-Grafikkarte über eine Hochleistungs-GPU Tesla T4 oder Quadro P2200 von Nvidia. Damit ist der Semil-1300GC perfekt ausgestattet für Edge-Computing-Einsätze und allgemein für Inferenz-Aufgaben in KI-basierten Applikationen. Die Industrie-Box-PCs der Baureihen Semil-1300 und -1300GC sind mit den M12-Anschlüssen gut geschützt gegen Einflüsse durch Witterung, Staub und Vibration. Zertifiziert gemäß EN 50155 sind die kompakten lüfterlosen IPCs auch für den Betrieb im erweiterten Temperaturbereich von -25 bis 70 °C und die Verwendung in Fahrzeugen aller Art vorbereitet.

Während die Basisausstattung bei beiden Modellen der Baureihe identisch ist, besitzt der Semil-1341GC eine zusätzliche Nvidia-Grafikkarte Tesla T4, und der Semil-1321GC eine Quadro P2200. Die Tesla T4 basiert auf der Turing-Architektur von Nvidia und beschleunigt das High-Performance-Computing in den Bereichen Deep-Learning-Training, maschinelles Lernen, Datenanalysen und Grafik. Dabei verbraucht die Karte 70 Watt. Die kostengünstigere Quadro P2200 basiert auf der Pascal-Architektur und bietet ebenfalls eine hohe Performance; letztlich entscheidet die geplante Anwendung. Das Kühlkonzept des patentierten lüfterlosen Gehäuses sorgt für eine stabile GPU-Leistung ohne Drosselung bei Umgebungstemperaturen bis 62 °C. Im Übrigen ist der Betrieb im erweiterten Temperaturbereich von -25 bis 70 °C zugelassen.

www.aceed.com



OPC-UA-Schnittstelle in Projektoren integriert

Extend 3D führt den Schnittstellen-Industriestandard OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) in die Projektionslösungen der Werklicht-Serie ein. Der weltweit anerkannte, plattform- und herstellerunabhängige Standard vereinfacht den Datenaustausch zwischen den Produkten und Produktionsanlagen erheblich. Die Maschine-zu-Maschine-Schnittstelle ermöglicht die Anbindung an speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und den unkomplizierten Zugriff auf Produktionsdatenbanken. Gleichzeitig sinken Integrationszeiten deutlich, was den Einsatz der Projektoren in Serienproduktion, Prototyping, Montage oder Qualitätssicherung beschleunigt. Zudem erhöht der OPC-UA-Standard durch eigene optionale Verschlüsselungsprotokolle die Sicherheit bei der Datenübertragung – ein entscheidender Vorteil vor allem auch für 5G- und Cloud-Anwendungen.

Der Umstieg auf den OPC-UA-Standard ist unkompliziert. Anwender, die Produkte der Werklicht-Serie im Rahmen eines Wartungsvertrags nutzen, erhalten die OPC-UA-Schnittstelle beim nächsten anstehenden Update. Daneben lässt sich das Softwarepaket per eigenem Installer rasch aufspielen und installieren. Extend 3D passt die Middleware auf Kundenwunsch individuell deren Anforderungen an.

www.extend3d.com

AF-Zoom-Kamera mit 4K-Auflösung

Active Silicon stellt seine neue Harrier Autofokus-Zoom-Kamera mit 4K-Auflösung vor. Die Harrier 18x AF-Zoom HDMI 4K ist kompakt und bietet Echtzeit-4K-Videoausgabe und 18x optischen Zoom. Ausgestattet mit einem 8,4 MP-Sony-CMOS-Sensor liefert die Kamera HDMI-Videos bis 3.840 x 2.160 p bei 30/25 fps, sowie simultanes analog CVBS. Die Kamera verfügt auch über Spezialfunktionen, darunter True Wide Dynamic Range (WDR) in Echtzeit, Tag- und Nachtmodus sowie digitale Rauschunterdrückung (2D + 3D DNR) und digitale Bildstabilisierung. Durch die geringe Größe und hohe Auflösung eignet sich diese Blockkamera für Anwendungen, in denen UHD Vision in Broadcasting-Qualität erforderlich ist, zum Beispiel in der medizinischen und chirurgischen Bildgebung, High-End-Sicherheit und in der industriellen Hochgeschwindigkeitsinspektion.

Die Kamera ermöglicht kristallklares Video und gestochen scharfe Standbilder und erweitert so die Optionen im Harrier-Kamerasortiment. Weitere HD-Module der Harrier-AF-Zoom-Kameraserie bieten unter anderem 3G/HD-SDI, HDMI, USB3 und IP H.264 Ethernet-Videoausgänge und Kameras mit optischem Zoom von 10 bis 40x.

www.activesilicon.com





Florida Plus-Baseboard ergänzt Miami MPSoC SoM

Aries unterstützt Embedded-Projekte mit dem flexiblen und vielseitigen Entwicklungsboard „Florida Plus“ für Miami MPSoC Plus System-on-Modules (SoM) von Topic Embedded Systems. Das Miami MPSoC Plus System-on-Module basiert auf den Xilinx Zynq Ultrascale+ Serie ZU6, ZU9 und ZU15 System-on-Chips (SoC). Integriert in das Florida Plus Board bietet es eine leistungsfähige, flexible und schnell zu adaptierende Entwicklungsumgebung für Projekte im anspruchsvollen Umfeld. Die Architektur kann zum Beispiel für Phased-Array-Ultraschall- und Radar-Applikationen eingesetzt werden, bei denen eine effektive Verarbeitung der Daten wichtig ist. Auch die Bereiche Hochgeschwindigkeitskommunikation oder Software Defined Radio (SDR) verlangen nach einer flexiblen und leistungsfähigen Hardware. Die Einsatzgebiete reichen dabei von (sicherer) Kommunikation, Luft- und Raumfahrtanwendungen bis zu medizinischer und industrieller Bildverarbeitung.

www.aries-embedded.de

Hochleistungs-LED-Beleuchtung vorgestellt

Mit der M=Light Evo präsentiert Messring eine Beleuchtung für die Filmdokumentation von Test-szenarien im Automobilbereich.



Bei einer Anschlussleistung von 1.150 W bewerkstelligen die 48 LEDs eine Lichtstromausgabe von 120.000 Lumen im Standardmodus und können im Blitzmodus auf bis zu 260.000 Lumen gesteigert werden. Alles bei gleichbleibender Energieaufnahme und im Dauerbetrieb abrufbar.

Die M=Light Evo ist in den Abstrahlwinkeln 37, 56 und 71 ° verfügbar und lässt sich auf verschiedene Anlagensituationen und Anwendungen anpassen. Ob großflächige Car-to-Car Tests mit großen Lampengruppen auf beweglichen Lichtrahmen oder Airbag-Entfaltungstests mit kleinem Testaufbau, mit der modularen Zuschaltbarkeit im Daisy-Chain-Verfahren kann immer eine optimale Beleuchtungsstärke realisiert werden. Zusätzlich ist die M=LIGHT Evo vollständig kompatibel zum Vorgängermodell M=LIGHT LED.

www.messring.de

VIS-SWIR-Objektive

Kowa hat Objektive mit einer Transmission von 450 bis 2.000 nm herausgebracht. Zusätzlich sind diese Optiken so konstruiert, dass eine Fokusverschiebung über den gesamten Wellenlängenbereich verringert wird. Auch haben die VIS-SWIR-Optiken eine höhere Auflösung als Standard-SWIR-Objektive und sind für Sensoren mit der Pixelgröße bis zu 3.1 µm optimiert.

Hintergrund der Entwicklung ist, dass es in letzter Zeit immer mehr Sensoren gibt, die Bilder vom sichtbaren Spektrum bis zu SWIR-Wellenlängen in einem Sensor aufnehmen können. Beispiele sind die Sony-Sensoren IMX990 und IMX991. Diese Sensoren haben auch deutlich kleinere Pixel (5 µm Pixelgröße) als herkömmliche SWIR-Sensoren, was die Präzision der Inspektion erhöht.

Kowa bringt die Objektive für das 1 Zoll-Format mit den Brennweiten 12, 25 und 50 mm heraus. Die Brennweiten 8, 16 und 35 mm folgen noch dieses Jahr.

Mit der VIS-SWIR-Technologie können Inspektionen, für die sonst mehrere Kamerasysteme erforderlich waren, mit einer Kamera durchgeführt werden. Dadurch können die Produktionszeit oder Einstellungsprozesse verkürzt werden, was die Systemkosten senkt sowie den Durchlauf erhöht.

Beispiel für Inspektionen in der Lebensmittelindustrie: Erscheinungsbildprüfung von Äpfeln im Sichtbereich und Kontrolle auf Druckstellen bei 1.450 nm (Beleuchtung). Ohne eine VIS-SWIR-Kamera und Optik müssen Anwender zwei Kameras und Objektive verwenden. Das VIS-SWIR-Objektiv von Kowa befreit die Anwender von solchen Schwierigkeiten und macht den Produktionsprozess effizienter.

www.kowa-lenses.com

VIS-SW SERIES



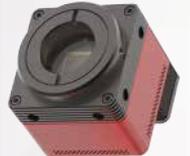
12 mm 25 mm 50 mm

25 Megapixel GMAX0505 Cameras

With Diverse Interfaces

VC-25MC

CAMERA
Link



VC-25M10G

10 GIG
VISION

VC-25MX

CXP-6



VC-25MX2

CXP-12



Damit am Ende die Qualität des Fahrzeuges stimmt, muss jeder Fertigungsschritt exakt durchgeführt sein.

Ein unbeirrbarer Blick fürs Detail

Wie ein optischer Sensor bei Ford den fehlerfreien Karosseriebau unterstützt

Die Automatisierung der Automobilbranche ist eng mit Henry Ford verbunden. Dieser ließ mit seinem Model T erstmals ein Fahrzeug im wahrsten Sinne des Wortes am Fließband produzieren – und ebnete damit dem Auto den Weg zum Massenprodukt. Dieser Geist ist auch im Werk im spanischen Valencia zu spüren, wo ein Profilsensor bei der Produktion des Ford Kuga in der Qualitätssicherung im Einsatz ist.

Schon Henry Ford setzte mit Bauteilen von durchgehend hoher Qualität und geringen Abweichungen auf strikte Qualitätssicherung, um eine reibungslose Massenfertigung bei gleichbleibender Fahrzeugqualität zu ermöglichen. Diese Grundsätze sind bis heute geblieben, jedoch ist allein der Karosseriebau inzwischen um einiges komplexer und feinteiliger. Entsprechend aufwändig gestaltet sich auch die Qualitätssicherung in der modernen Fahrzeugherstellung.

Eine besondere Herausforderung zeigte sich in der Produktion des Ford Kuga, der neben weiteren Modellen im spanischen



Der optoelektronische Line-Scanner PMD Profiler von IFM projiziert eine Laserlinie auf den zu prüfenden Arbeitsbereich und ermittelt über das reflektierte Licht das Höhenprofil.

Valencia hergestellt wird. Im konkreten Arbeitsschritt wird ein kleines planes Verstärkungsblech auf eine größere Baugruppe geschweißt. „Zunächst legt ein Werker ein großes Außenhaut-Bauteil in einen Drehtisch ein, anschließend dann das kleinere



▲ Im spanischen Valencia wird unter anderem der Ford Kuga produziert.



▲ Schon Henry Ford setzte auf strikte Qualitätssicherung, um eine reibungslose Massenfertigung bei gleichbleibender Fahrzeugqualität zu ermöglichen. Diese Grundsätze sind bis heute geblieben, jedoch ist allein der Karosseriebau inzwischen um einiges komplexer und feinteiliger.

Blech obendrauf", erklärt Mario Eschweiler, Manufacturing Engineer Bodyside bei Ford Europe. Er betreute das entsprechende Projekt zur Qualitätssicherung vom deutschen Ford-Standort in Köln aus federführend: „Entscheidend ist, an dieser Stelle sicher zu erkennen, ob das kleinere Blech korrekt positioniert ist. Zum anderen muss aber auch sichergestellt sein, dass nicht versehentlich zwei oder mehr Verstärkungsbleche aufgelegt wurden.“ Im nächsten Schritt wird dann der Drehtisch gedreht, ein Roboter verschweißt beide Bauteile und entnimmt sie.

Eine Aufgabe, bei der Kamerasysteme aufgeben

Aufgrund dieses festgelegten Fertigungsablaufs schied ein konventioneller optischer Distanzsensor zur Anwesenheitsprüfung aus. Der Grund: Eine Montage, die weder Werker noch Roboter in ihrer Arbeit be-

hindert hätte, wäre nicht möglich gewesen. „Induktive und mechanische Taster waren aus dem gleichen Grund nicht geeignet. Eine einseitige induktive Doppelblechkontrolle war wegen der geringen Abmessungen des Kleinteils und auch der damit verbundenen Positionierbarkeit ausgeschlossen“, grenzt Eschweiler die Auswahl geeigneter Lösungen weiter ein.

Ferner stellten die geringen Dimensionen und die plane Oberfläche bereits eine anspruchsvolle Herausforderung dar. Zudem erschwerten stark schwankende Lichtverhältnisse durch Sonneneinstrahlung am Tag und künstlicher Beleuchtung in der Nacht die Aufgabe zusätzlich. „Wie sich in ersten Tests zeigte, brachten diese Anforderungen gewöhnliche Kamerasysteme an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit und darüber hinaus“, so Eschweiler. Während der Inbetriebnahmephase erzeugten die getesteten Kameralösungen eine Fehllesungsrate von einem Prozent und mehr. „Ausschlaggebendes Kriterium gegen das Kamerasystem war jedoch ein anderer Aspekt: Wir konnten so nicht sicherstellen, dass tatsächlich nur ein einziges Verstärkungsblech aufgelegt wurde.“ Alles in allem eine Herausforderung, die wie gemacht ist für den PMD Profiler von IFM.

Der Sensor sichert zuverlässig die korrekte Verwendung und Montage von Bauteilen. Dazu

projiziert der optoelektronische Line-Scanner eine Laserlinie auf den zu prüfenden Arbeitsbereich und ermittelt über das reflektierte Licht das Höhenprofil. Stimmt dieses Höhenprofil mit dem eingelernten Sollprofil überein, erkennt er eine korrekte Montage. Weicht es über einen frei zu definierenden Toleranzwert hinaus ab, gibt der Sensor ein Fehlersignal aus. Mit einer Messgenauigkeit von 500 µm erkennt er auch sehr kleine Abweichungen – und damit auch, ob das dünne Verstärkungsblech fehlt, oder eins zu viel aufgelegt wurde. Auch die korrekte Ausrichtung des Bauteils lässt sich über den Vergleich des tatsächlichen und des vorgegebenen Höhenprofils prüfen. So präzise der PMD Profiler seine Arbeit verrichtet, so tolerant ist er, was sein Arbeitsumfeld betrifft: Fremdlichtimmunität und Distanzunabhängigkeit ermöglichen eine flexible Positionierung.

Eine technisch robuste Lösung

Bei einem ersten Versuchsaufbau und der Demonstration der Funktionsweise durch die deutschen Automotive-Experten von IFM sowie in der Erprobung, die die spanische IFM-Niederlassung betreute, konnte der Line-Scanner die Projektbeteiligten bei Ford überzeugen. Das Ergebnis: „Durch den Einsatz des PMD Profilers konnten wir die Aufgabe technisch robust lösen und wirkungsvoll Störzeiten durch Fehlererkennung minimiert“, so Eschweiler: „Bereits im ersten Monat des regulären Betriebs lag die Fehlerrate lediglich bei 0,2 Promille. Dabei ist es durchaus wahrscheinlich, dass dies reale Fehlbelastungen waren, in denen der Profiler korrekt auf die Fehlbelastung hingewiesen hat.“ ■

AUTOR

Philipp Erbe

Technischer Redakteur

KONTAKT

IFM electronic GmbH, Essen
Tel.: +49 800 161 61 64
Fax: +49 800 161 61 65
info@ifm.com
www.ifm.com

LUMIMAX®
BASIC

FLÄCHENBELEUCHTUNG

- Einsatz in einfachen Machine Vision Applikationen
- Fokus auf wesentliche Funktionen
- Optimierte Anschaffungskosten

www.lumimax.de/BASIC

Individuelles Winkelmesssystem für die Metallverarbeitung

Baukasten für OEM-Triangulationssensoren

Gesenkbiegemaschinen bringen Metallteile mit hohem Druck in Form. Dabei müssen die Eigenschaften des Rohmaterials ebenso berücksichtigt werden wie Dicke, Walzrichtung und Temperatur des Werkstücks. Um präzise Ergebnisse zu erzielen, setzen immer mehr Unternehmen auf intelligente Systeme zur Winkelmessung. Ein süddeutsches Unternehmen hat dafür einen Baukasten entwickelt, mit dem Sensorhersteller und Maschinenbauer schnell zur eigenen Lösung kommen. Den Grad der Individualisierung können sie dabei selbst wählen.

Basis der optischen Inline-Inspektionssysteme ist der Laser-Lichtschnittsensor Nano3D-Z von Vision Components (VC). Jeweils ein Sensor wird beidseits der Matrize installiert und misst den Winkel zwischen Werkstück und Matrize. Das Messergebnis wird in Echtzeit an die Maschinensteuerung übermittelt und kann mit einem programmierten Referenzwert verglichen werden. So ist eine unmittelbare Nachregelung der Eintauchtiefe während des Biegevorgangs möglich. Vorteil der Systeme: Sie bestehen aus einem Laser-Triangulationsmodul und einer intelligenten Kamera, die aufeinander abgestimmt und in einem kompakten und robusten Gehäuse untergebracht sind. Die komplette Analyse der Daten findet in den Systemen statt, sodass keine zusätzliche externe Recheneinheit benötigt wird. Der Laserscanner verfügt außerdem über einen großen Erfassungsbereich, sodass er mit einer Montageposition Bleche auch beim Einsatz von vielfältigen Matrizen vermessen kann.

Echtzeit-Anpassung des Biegevorgangs

Eine besondere Herausforderung beim Blechbiegen ist die schnelle und präzise Anpassung des Anpressdrucks während des Biegevorgangs. Um das zu ermöglichen, arbeiten die Systeme von Vision Components mit einer Geschwindigkeit von bis zu 400 Hertz und einer Messgenauigkeit von +/- 0,1 Grad. Außerdem übertragen sie das Ergebnis der Winkelmessung – nicht nur die Rohdaten – an die Steuerung der Biegemaschinen. Diese Anbindung an eine SPS ist bereits vorgesehen und entsprechend einfach und unkompliziert möglich. Zahlreiche Hersteller von Biegemaschinen setzen bereits auf die Lichtschnittsensoren.

In Steuerungen von Delem integriert

Die Sensoren von VC sind in Steuerungen des Herstellers Delem bereits für die Integration vorgesehen und müssen lediglich aktiviert werden. Matrizen- und Sensordaten lassen sich über die Steuerungen verwalten. Zahlreiche internationale Hersteller von Gesenkpresse setzen auf die Winkelmesssysteme von VC und integrieren sie in ihre Maschinen. Eine dieser Firmen ist das deutsche Unternehmen Placke.

Optimiert für die Metallverarbeitung

Die Triangulationssysteme eignen sich besonders für die Prozess- und Qualitätskontrolle in der Metallverarbeitung, unter anderem aufgrund ihres blauen Hochleistungslasers. Dieser ist für die hohen Anforderungen optimiert, die glänzende, metallische Oberflächen stellen. Die Lasersensoren können damit universell für das Vermessen von Stahl, Aluminium und anderen Metallen verwendet werden und eignen sich auch für folierte Werkstoffe. Mit der von VC entwickelten „Ambient Light Suppression“ sind sie unempfindlich gegenüber Umgebungslicht von bis zu 100.000 Lux. Erreicht wird das durch die Kombination des Lasers mit sehr kurzen Verschlussraten. Durch diese Technologie erreicht der Laserscanner auch die Einstufung in die unkomplizierte Laserklasse 2.

Fertiger Sensor, eigenes Design oder Elektronik-Bausatz

Für die schnelle, einfache und kostengünstige Integration in OEM-Anwendungen sind die Lasersensoren mit einem industrietauglichen und gemäß Schutzart IP67 gegen Schmutz



Bild: Placke

Eine besondere Herausforderung beim Blechbiegen ist die schnelle und präzise Anpassung des Anpressdrucks während des Biegevorgangs. Um das zu ermöglichen, arbeiten die Systeme von Vision Components mit einer Geschwindigkeit von bis zu 400 Hertz und einer Messgenauigkeit von +/- 0,1 Grad.

Bild: Vision Components



Onboard-Datenverarbeitung und einfache Integration: Die Nano3D-Z-Triangulationssensoren von Vision Components eignen sich als OEM-Sensoren für Blechbiegeanwendungen.

Bild: Vision Components



Ready-to-use oder Elektronik-Baukasten: Je nach Anforderungen können Sensorhersteller und Maschinenbauer den für sie passenden Integrationsgrad der Sensoren wählen.

und Spritzwasser geschützten Gehäuse ausgestattet, das über Passbohrungen für eine präzise Montage verfügt. So ähnlich Anwendungen und Anforderungen für Triangulationssensoren in der Metallverarbeitung aber oft auch sind: häufig passen fertige Sensoren nicht optimal für die OEM-Integration. Deshalb bietet Vision Components neben den einsatzfertigen Nano3D-Z-Profilensensoren einen umfangreichen Baukasten für kundenspezifische Designs an. Sensorhersteller erhalten individuelle Gehäuse nach ihren Vorgaben und können eigene Steckervarianten als Alternative zu den beiden M12-Konnektoren für Power und Ethernet wählen. Für die perfekte Integration in eigene Sensorgehäuse sind die Komponenten – das Kameramodul mit Optik, die Elektronik inklusive programmiertem FPGA-Modul für die Laserlinien-Erkennung und das Laser-Modul – außerdem auch als Einzelkomponenten erhältlich. So können Hersteller von Sensoren oder Maschinen ein Set zusammenstellen, das ideal zu bereits vorhandenen Elementen passt. Im Ergebnis wählen sie den gewünschten Grad an Fertigstellung und Individualisierung und kommen damit einfach und schnell zum eigenen Triangulationssensor. Für andere Anwendungen sind die Sensoren auch in weiteren Größen und für Arbeitsabstände zwischen 55 mm und 3.270 mm erhältlich.

Vielfach bewährte Komponenten

Gleichzeitig werden Entwicklungszeit und -kosten sowie das Risiko im Design mit dem modularen Baukasten deutlich reduziert, weil vielfach bewährte und

aufeinander abgestimmte Komponenten für die individuellen Sensoren zum Einsatz kommen. So verwendet VC zum Beispiel rund um die Optik Edelstahlkomponenten, mit denen die Sensoren eine hohe Temperaturstabilität erreichen. In Kombination mit dem robusten Gehäuse und der Langzeitverfügbarkeit aller Komponenten eignen sich die Systeme für den Einsatz in industriellen Anwendungen.

Embedded Vision sorgt für höchste Effizienz

Eine Besonderheit der Nano3D-Z Sensoren ist die Onboard-Datenverarbeitung. Dafür baut das System auf ein sogenanntes System on Chip (SoC) auf, das aus einem FPGA und einem Dual-Core-ARM-Prozessor basiert. Der FPGA übernimmt dabei die Laserliniendetektion, sodass die volle Rechenleistung des ARM-Prozessors für die Winkelberechnung und die Kommunikation mit der SPS zur Verfügung steht. Die Auswertung der 3D-Punktwolke findet mit diesem Setup in Echtzeit und auf dem System statt, sodass nur das Ergebnis der 3D-Triangulation per 1-Gbit-Schnittstelle an eine zentrale Steuerung übergeben wird. Eine weitere, externe Recheneinheit ist nicht notwendig. Alternativ lassen sich die 3D-Punktwolken auch ohne anschließende Analyse übertragen, sodass sie bei Bedarf mit bestehenden Applikationen auf einem angeschlossenen PC ausgewertet werden können.

Verbesserte Winkelhaltigkeit, höhere Produktivität

Ob als komplett einsatzbereiter Sensor für die direkte Integration in Maschinen zur Metallbe-

arbeitung oder als Bausatz für individuelle Triangulationssensoren: Hersteller von Blechbiegemaschinen steigern mit der Integration der Inline-Winkelmessung die Winkelhaltigkeit ihrer verarbeiteten Bleche und erhöhen damit Produktivität und Wirtschaftlichkeit ihrer Maschinen. Der modulare Baukasten von Vision Components eignet sich dafür, den passenden Kompromiss aus individueller Gestaltung und schneller Serienreife zu finden. In allen Fällen

profitieren Unternehmen von vielfach bewährten Komponenten und industrieoptimiertem Design. ■

AUTOR
Jan-Erik Schmitt
Geschäftsführer Vision Components

KONTAKT
Vision Components GmbH,
Ettlingen
Tel.: +49 7243 216 70
info@vision-components.com
www.vision-components.com

Sensibel und effektiv reinigen!



Premium 50

Premium50 oder Kimtech-Reinigungstücher:

- nehmen feinste Partikel zuverlässig auf
- fusselfrei und weich
- für alle sensiblen Oberflächen: Linsen, Displays, Sensoren



Rönneterring 7-9, 41068 Mönchengladbach
Tel: +49 (0) 21 61 - 95 1 95 - 0 • Fax: -23
info@vliestoff.de • www.vliestoff.de



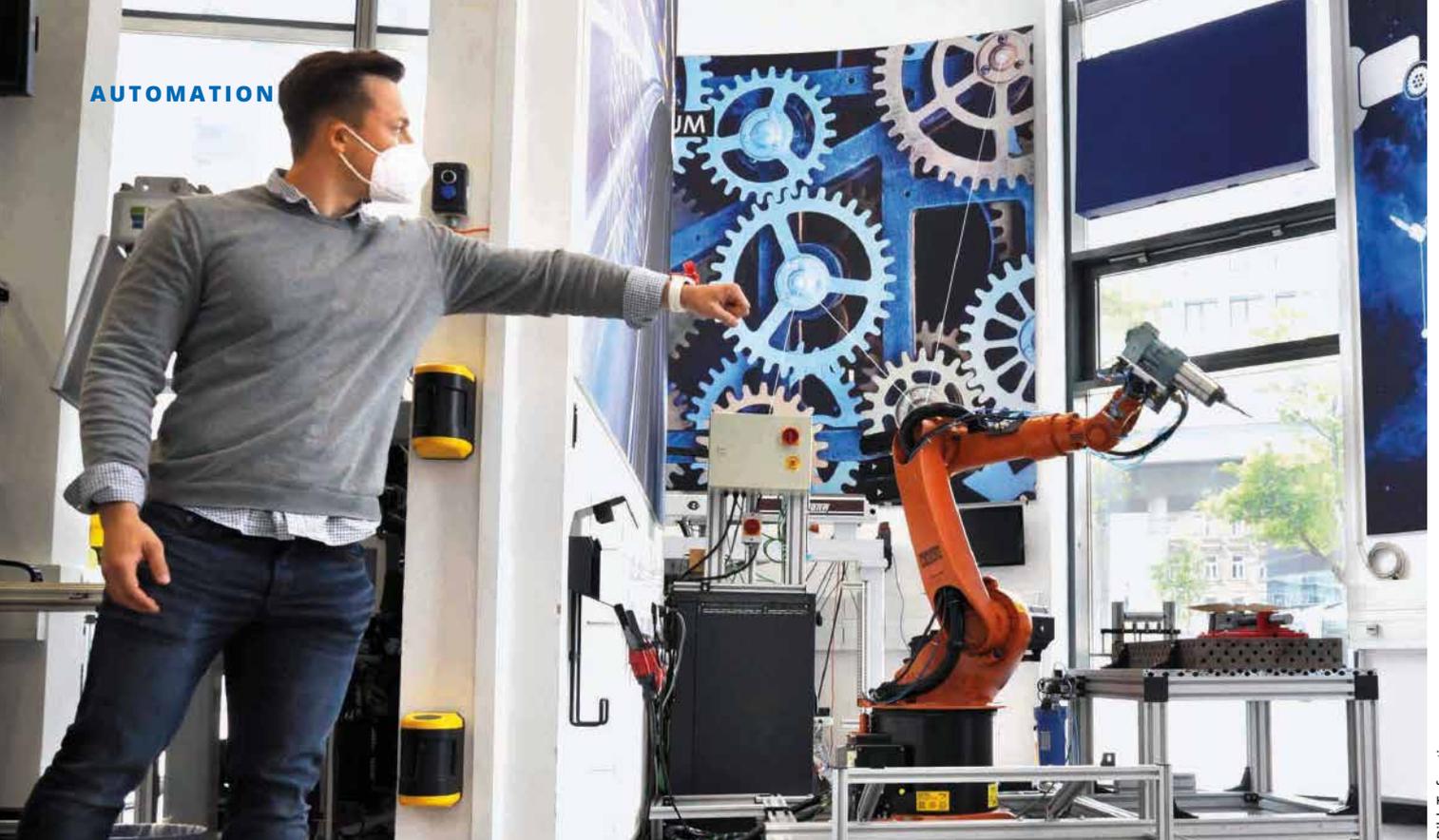


Bild: Tofmotion

Spotguard von Tofmotion erkennt Objekte in Echtzeit, die in Gefährdungs- beziehungsweise Bewegungsräume eindringen.

Virtueller Schutzzaun für Industrie und Forschung

3D-Kamera ermöglicht eine sichere Arbeitsraumüberwachung

Die Digital Factory der Fachhochschule Technikum Wien ist eine Pilotfabrik, in der praxistypische Industrie 4.0-Szenarien realisiert werden. Zu den Technologien und Robotersystemen, die hier erprobt werden, gehört auch ein System, virtuellen Arbeitsraumüberwachung. Es basiert auf dem 3D-Kameraverfahren Time of Flight (ToF) und erkennt in Echtzeit Objekte, die Mitarbeiter gefährden könnten, wodurch ein virtueller Schutzzaun entsteht.

Spotguard heißt die Lösung von Tofmotion, die aus Hard- und Software besteht, die Objekte in Echtzeit erkennt, die in Gefährdungs- beziehungsweise Bewegungsräume eindringen. In diesem Fall wird automatisch ein Signal an den Maschinencontroller gesendet und eine entsprechende Reaktion eingeleitet. So übernimmt das System definierte Sicher-

heitsaufgaben und schützt Menschen und Maschinen gegen Kollisionen.

„Wir bieten hier ein Produkt an, das den herkömmlichen Sicherheitssensoren weit überlegen ist“, betont Dr. Christian N. Neufeld, CEO von Tofmotion. „Wir ermöglichen Maschinen die räumliche Wahrnehmung, die die Basis für eine echte Mensch-Roboter-Kollaboration darstellt.“

Enge Kooperation zwischen Industrie und Forschung

Spotguard bewährt sich mittlerweile in zahlreichen Anwendungen in der Industrie. Gleichwohl interessiert sich auch die Forschung für das Konzept. Unter anderem kooperiert Tofmotion mit dem Technikum Wien, das die Lösung im Sommer 2020 in Betrieb nahm. „Veranlasst wurde dies durch die Bachelorarbeit eines Studenten im Bereich Mechatronik/Robotik“, so Clemens Ambros, Junior Researcher/Lecturer im Kompetenzfeld Digital Manufacturing, Automation & Robotics an der Fachhochschule Technikum Wien. „Diese wissenschaftliche Arbeit überprüfte, ob sich virtuelle, kamerabasierte Sicherheitssysteme dafür eignen, den Arbeitsraum eines Kuka-Roboters abzusichern. Für

die Praxis-Tests wurde ein typisches Szenario mit Spotguard aufgebaut.“

Experimentierfeld für Studierende

Die Forschungseinrichtung des Kompetenzfeldes Digital Manufacturing, Automation & Robotics beherbergt eine heterogene Systemlandschaft aus über 20 industriellen Robotern unterschiedlicher Hersteller und Funktionsweisen. Im Rahmen von interaktiven und praxisorientierten Lehrveranstaltungen profitieren Studierende von den Räumlichkeiten und der Infrastruktur und können sich im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit entsprechend spezialisieren. Dafür sind Kooperationen mit namhaften Industrieunternehmen unabdingbar, die weit über ein reines Sponsoring hinausgehen: Die Entwicklung und Umsetzung von Projekten erfolgen immer gemeinsam und in enger Abstimmung.

Zuverlässige Sicherung des Arbeitsraums

Tofmotion unterstützte die Installation und Integration von Spotguard in die Steuerung des betreffenden Roboters. Darüber hinaus wurde zwei Mitarbeitern der Technikum Di-

gital Factory im Umgang mit der Software und Benutzeroberfläche geschult. Dabei wurden einzustellende Parameter, physikalische Rahmenbedingungen des Systems sowie die Erstellung von unterschiedlichen Warn- und Gefahrenzonen sowie die Kalibrierung behandelt. „Im derzeitigen Setup ist das Kamerasystem in eine Robot-Machining-Applikation eingebunden. Konkret handelt es sich um eine Roboterstation, die subtraktive Bearbeitungstätigkeiten durchführt“, erläutert Neufeld. „Die Installation der Kamera etwa fünf Meter über dem Boden erlaubt eine ganzheitliche Sicherung des Arbeitsraumes und den Schutz der Mitarbeitenden der Technikum Digital Factory.“ Um das zu ermöglichen, wurde der einzige Zugang zur Station über die Benutzeroberfläche mit digitalen Warn- und Gefahrenzonen überlagert. Je nach Position der Person in den definierten Zonen löst das System einen Stopp (Kategorie 2) oder einen Not-Halt (Kategorie 1) des Roboters aus.



Bild: Tofmotion

Spotguard basiert auf dem 3D-Kameraverfahren Time of Flight (ToF) und erkennt in Echtzeit Objekte, die Mitarbeiter gefährden könnten, wodurch ein virtueller Schutzzaun entsteht.



Bild: FH Technikum Wien

Die Kamera des Überwachungssystems Spotguard wird etwa 5 m über dem Arbeitsbereich installiert, sodass sie diesen komplett im Blick hat.

Weniger Aufwand bei größerem Nutzen

Das so entstandene System aus KUKA-Roboter und Spotguard trägt vor allem zu Forschungstätigkeiten bei, die im Rahmen des durch die Stadt Wien geförderten Projektes „Sicherheit in intelligenten Produktionsumgebungen – SIP4.0“ durchgeführt werden. Dabei untersuchen die Mitarbeiter die komplexen Gegebenheiten in modernen Industriebetrieben in Bezug auf Maschinensicherheit (Safety) und Informationssicherheit (Security) und wie sich diese gegenseitig beeinflussen. „In diesem Bereich hatten wir in der Vergangenheit bereits ein älteres kamerabasiertes Safety-System eingesetzt, das unsere Erwartungen aber nicht erfüllen konnte“, so Ambros. „Im Gegensatz zu dieser Lösung bewährt sich Spotguard auch bei wechselnden Lichtverhältnissen und ermöglicht eine klare Definition der Arbeitsräume.“

Durch die virtuelle Überwachung von Arbeitsräumen in industriellen Anlagen lässt sich eine Maschinen- und Arbeitssicherheit auf hohem Niveau erreichen. Gleichzeitig werden der physische Aufwand und die Menge an notwendigem Equipment drastisch gesenkt. Zudem lässt sich das System leicht auf neue Anforderungen anpassen: Warn- und Gefahrenzonen lassen sich bei Bedarf einfach verändern, eine physische Manipulation des Equipments ist in der Regel nicht nötig. ■

AUTOR,

Tia Maria Troch

Head of Strategy & Corporate Development

KONTAKT

Tofmotion GmbH, Wien, Österreich

Tel.: +43 664 6154650

E-Mail: welcome@tofmotion.com

www.tofmotion.com

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric



VISION SENSOREN CS-60 BESTMÖGLICHE FLEXIBILITÄT FÜR ANSPRUCHSVOLLE INSPEKTIONSAUFGABEN

- Bis zu 1.6 Megapixel Auflösung
- Geblitzte High Power LED-Beleuchtung in rot und weiß, softwareseitig umschaltbar
- Wechselobjektive für Flexibilität bei Entfernung, Sichtfeld und Auflösung
- Upgrade-Optionen: Modul Messen und Modul Erkennen und Lesen von 1D-/2D-Codes
- Flexible Profinet-Baustein-Konfiguration

www.di-soric.com



Hersteller und Verbraucher legen immer mehr Wert auf die Sicherheit und Qualität von Produkten. Kostentreibende und imageschädigende Reklamationen gilt es daher zu vermeiden. Die interne Rückverfolgbarkeit, also die Rückverfolgung von Waren im Lager oder in der Produktionsstätte, spielt dabei zunehmend eine Schlüsselrolle. Systeme zur Automatisierung können hier zur Optimierung der Warenkontrolle beitragen und gleichzeitig die Arbeit der Bediener erleichtern und beschleunigen – das spart Zeit und Kosten.



USB3-Vision-Kameras von IDS erfassen durchfahrende Behälter auch bei hohen Geschwindigkeiten.

Automatische Inspektion beim Durchfahren

Fotoportal dokumentiert Intralogistikprozesse und Bauteilqualität

Ein Beispiel für die erfolgreiche Implementierung eines Systems zur internen Rückverfolgbarkeit in der Intralogistik findet sich bei Schnellecke Logistics. Am Standort Dingolfing sorgt eine skalierbare Qualitätssicherungslösung des Unternehmens Pose Automation in Kleve für eine umfassende Foto-Dokumentation bei der Wareneingangs- und Warenausgangskontrolle. Das in einer Logistikhalle eingesetzte P.Portal analysiert und dokumentiert den Warencustand. Zum Einsatz kommen dabei USB3-Vision-Kameras von IDS.

Bauteilbehälter in Bewegung kontrollieren

Mit dem P.Portal kontrolliert Schnellecke Behälter mit Bauteilen. Zwecks Dokumentation und Nachweis bei Reklamationen müssen die befüllten Behälter fotografiert werden. Bislang haben Mitarbeiter mit Digitalkameras diesen Part manuell übernommen – jetzt fotografieren je vier Kameras aus der Ueye-CP-Familie die entsprechenden Gebinde. Mit einem Auslösesensor passiert dies wiederholgenau und automatisch. Das

PC-basierende Mehrkamerasystem zeigt die Bilddaten an und speichert diese zeitgleich ab. Die Kameras sind an einer brückenähnlichen Konstruktion angebracht, unter der die zu dokumentierenden Behälter lediglich hindurchfahren. Ausgelöst durch einen Abstandssensor werden diese Behälter automatisch beim Durchfahren von vier Seiten (Vorne/Hinten/Links/Rechts) fotografiert.

Prinzipiell sind die Kamerapositionen frei wählbar, in diesem Fall befinden sie sich links und rechts des Portals. Zwei seitliche Ausläufer des Portals sorgen dafür, dass alle Bilder zum gleichen Zeitpunkt geschossen werden können. Das optionale Modul „Smartes Licht“ ermöglicht eine intelligente Lichtsteuerung für den Bildaufnahmeprozess und spart dabei Energiekosten. „Das System erfüllt alle unsere Anforderungen“, unterstreicht Anne Hofbauer, Lean Manager bei Schnellecke Logistics. „Es ist auch im Dauereinsatz stabil.“

Durchfahrende Routenzüge und dessen Waggons werden automatisch einzeln hochauflösend fotografiert. Auftrags- und

Bearbeitungsnummern werden dokumentiert und ermöglichen somit eine lückenlose Rückverfolgbarkeit. Selbst hohe Routenzug-Geschwindigkeiten werden mit einer Belichtungszeit von 1 ms einwandfrei fotografiert.

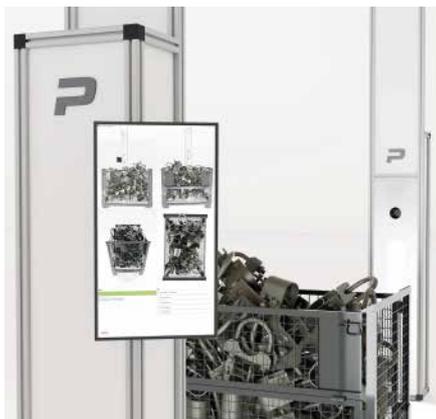
Bilder ohne Bewegungsunschärfe auch aus voller Fahrt

„Die lichtstarken Kameras nehmen das Bildmaterial somit ohne Bewegungsunschärfe auf und garantieren uns eine lückenlose Rückverfolgbarkeit, da die Bilder durchwegs die gleiche Qualität aufweisen und alle benötigten Seiten der Behälter abfotografiert werden“, bestätigt Hofbauer.

Wichtige Auswahlkriterien für die Kameras waren daher für Sebastian Pose, Geschäftsführer von Pose Automation, Auflösung, Geschwindigkeit und die Lichtempfindlichkeit. In dieser standardisierten Anwendung kommt das Model U3-3890CP zum Einsatz. Sie verfügt über einen 12-MPixel-Sensor der Sony Starvis-Reihe, der mit der BSI-Technologie des Sensors („back-side-illumination“) über eine hohe Lichtempfindlichkeit und geringes Rauschen verfügt. Die Ueye+-Kamera arbei-

tet außerdem mit umfangreicher Pixelvorverarbeitung und verfügt über einen internen 120 MB großen Bildspeicher zum Zwischenspeichern von Bildsequenzen.

„Grundsätzlich ist die Rückverfolgbarkeitslösung P.Portal für den flexiblen Einsatz verschiedener IDS-Kameramodelle ausgelegt. Damit bieten wir unseren Kunden breitgefächerte wirtschaftliche Einsatzgebiete. Insgesamt zeichnen sich IDS Kameras für uns vor allem durch Robustheit, sowie eine besonders einfache Integration in unsere



Durchfahrende Routenzüge und dessen Waggons werden automatisch einzeln hochauflösend fotografiert. Auftrags- und Bearbeitungsnummern werden dokumentiert und ermöglichen somit eine lückenlose Rückverfolgbarkeit.

Systeme aus. Die Integration erfolgt mithilfe des Software Development Kits IDS peak“, erklärt Pose.

Bilder werden in Echtzeit mit Aufnahmezeitpunkt gespeichert

Mit der von Pose Automation entwickelten Software werden die Aufnahmen im System des Kunden mit Datum und Uhrzeit in Echtzeit gespeichert. „Wichtig bei der Entwicklung der Software sowie des Gesamtsystems war uns der hohe Automatisierungsgrad des Fotografierprozesses. Zudem bietet P.Portal eine Gesichtsverpixelung mit Deep Learning und ist somit DGSVO-konform“, führt Pose aus. Darüber hinaus sind modulare Erweiterungen möglich, wie die hier eingesetzte Technologie „Smartes Licht“, mit der sich eine gleichmäßige Beleuchtung für eine Durchfahrt automatisch ein- und ausschaltet.

Darüber hinaus lassen sich Verpackungsaufkleber optional mit Bar-, DMC- und QR-Code automatisch einlesen und verknüpfen – auch mit dem kundeneigenen Buchungssystem.

„Die Automatisierung des Fotoprozesses gestaltet den Prozessablauf zeiteffizient und führt zu einer Entlastung der Mitarbeiter, sowie einer Sicherstellung des Prozesses bzgl. der vollständigen Dokumentation“, betont Hofbauer. ■

Kamera im Detail

USB 3.0 Ueye CP

- Modell: U3-3890CP
- Interface: USB3
- Sensortyp: CMOS
- Hersteller: Sony
- Framerate: 32,0 fps
- Auflösung: 12,00 MPixel
- Shutter: Rolling-Shutter
- Sensorformat: 7,400 mm x 5,550 mm
- Kantenlänge: 29 mm
- Gewicht: 48 g
- Anschluss: USB 3.0 Micro-B, verschraubbar
- Anwendungen: Industrielle Bildverarbeitung, Logistik, Messtechnik, Endlosbahnspektion

AUTORIN

Silke von Gemmingen
Redakteurin

Unternehmenskommunikation bei IDS

KONTAKT

IDS, Obersulm
Tel.: +49 7134 96196-0
www.ids-imaging.de

sps

smart production solutions

31. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Nürnberg, 23. – 25.11.2021
sps-messe.de

Bringing Automation to Life

Erweitertes
Vortragsprogramm auf der
digitalen Eventplattform
SPS on air



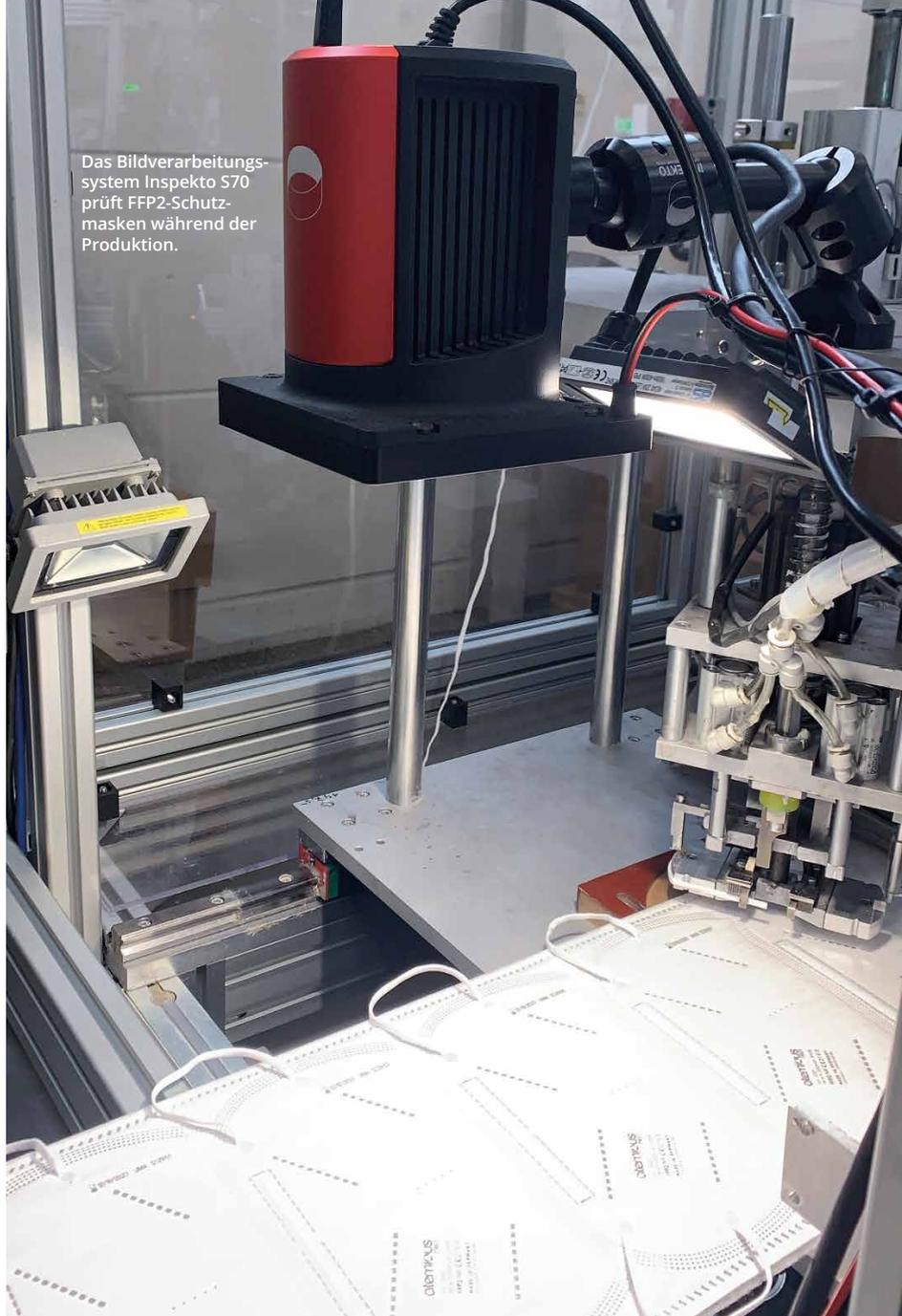
Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Finden Sie maßgeschneiderte Lösungen für Ihren spezifischen Anwendungsbereich und entdecken Sie die Innovationen von morgen. Unser umfassendes Hygienekonzept ermöglicht Ihnen einen persönlichen fachlichen Austausch sowie ein hautnahes Erleben der Produkte bei höchsten Sicherheitsstandards.

Registrieren Sie sich jetzt! sps-messe.de/eintrittskarten
Nutzen Sie den Code **SPS21AZCH7** für 50 % Rabatt auf alle Ticketarten!

mesago
Messe Frankfurt Group

Das Bildverarbeitungssystem Inspekto S70 prüft FFP2-Schutzmasken während der Produktion.



Ein führender deutscher Hersteller von FFP2-Schutzmasken mit Sitz in Baden-Württemberg setzt ein autonomes Bildverarbeitungssystem für die Qualitätsprüfung von Mund-Nasen-Schutzmasken ein. Die Ergebnisse sind positiv: Das System stellt sicher, dass die Masken den Spezifikationen entsprechen und die Fertigungslinie während der Produktion nicht beschädigt wird.

Qualitätsprüfung von FFP2-Schutzmasken mit KI

Flexibles Bildverarbeitungssystem in Inline-Inspektionsaufgabe

Mit seinem Produkt S70 unterstützt Inspekto den Kampf gegen Covid-19. Der deutsch-israelische Hersteller von autonomer Bildverarbeitung hat Univent Medical, einem deutschen Hersteller von FFP2-Mund-Nasen-Schutzmasken in Villingen-Schwenningen, diese Systeme zur Verfügung gestellt, um eine vor Kurzem fertiggestellte Produktionslinie für Schutzmasken damit auszurüsten und somit auf die stark gestiegene Nachfrage zu reagieren.

Das Inspekto S70 ist ein eigenständiges, sofort einsetzbares Bildverarbeitungssystem zur industriellen Qualitätssicherung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen, die maßgeschneidert sind und einen komplexen, langen und zeitaufwändigen Integrationsprozess erfordern, ist das S70 sofort einsatzbereit und muss lediglich in die Produktionslinie integriert werden.

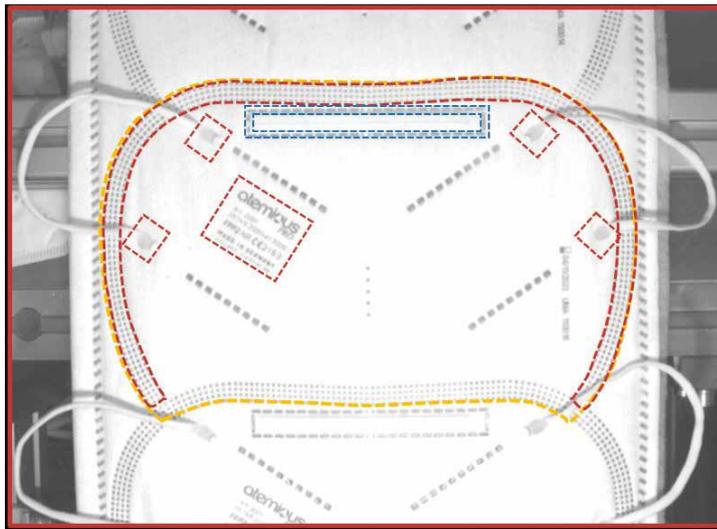
Durch diese Eigenschaft eignet sich das Produkt für Hersteller, die schnell eine zuverlässige Lösung für die Qualitätssicherung be-

nötigen, ohne die Vorlaufzeiten herkömmlicher Bildverarbeitungsprojekte abzuwarten, deren Entwicklung und Integration häufig mehrere Wochen oder sogar Monate dauert.

Die Prüfung der Metallbügel der FFP2-Masken ist entscheidend

Bei der nun realisierten Qualitätsprüfung von FFP2-Schutzmasken bestand die Aufgabe für das System darin, Fehler an den mit Ultraschall geschweißten Masken, am metallischen Nasenbügel, am Firmen- und CE-Logo

Alle Bilder: Inspekto



Das Bildverarbeitungssystem prüft die Schutzmasken auf Fehler an den mit Ultraschall-geschweißten Maskenrändern, am metallischen Nasenbügel, am Firmen- und CE-Logo sowie an den verschweißten Bändern.

sowie an den verschweißten Bändern sicher zu erkennen. Die Inspektion des metallischen Nasenbügels ist dabei entscheidend, da defekte Metallstreifen die Schneidemaschine in der Produktionslinie dauerhaft beschädigen könnten.

Die Ergebnisse sind sehr vielversprechend, da mit dem System eine genaue und zuverlässige Qualitätssicherung durchgeführt werden konnte: Masken, die Defekte in den untersuchten Bereichen oder fehlerhafte Metallstreifen aufwiesen, wurden erkannt.

„Eine manuelle Inspektion weist unweigerlich eine sehr hohe Fehlerrate auf, was bei der Produktion von kritischen Schutzausrüstungen wie Mund-Nasen-Schutzmasken nicht akzeptabel ist“, betont Jürgen Eichinger, Betriebsleiter von Univent Medical. „Qualität steht im Mittelpunkt unserer gesamten Fertigung. Deshalb benötigten wir eine flexible Bildverarbeitungslösung, die schnell einzurichten und einfach zu bedienen ist. Mit Inspekto haben wir den idealen Partner für diese Aufgabe gefunden.“

„Wir sind sehr stolz darauf, Teil der Bemühungen zu sein, die enorme Nachfrage nach hochwertigen Schutzmasken in diesen turbulenten Zeiten zu befriedigen. Eines der Ziele von Inspekto ist es, allen kleinen und großen Herstellern solcher Schutzausrüstungen eine erstklassige automatisierte Lösung für ihre Qualitätssicherung zu ermöglichen“, erklärt Ofer Nir, CEO von Inspekto. „Wir haben früh erkannt, dass Hersteller eine flexible und kostengünstige Option zur Inspektion ihrer Produkte benötigen und dass dieser Bedarf irgendwann kritisch werden würde. Jetzt ist dieser Moment gekommen und wir haben eine hervorragende technische Lösung für diese Aufgabenstellung.“

20 Gutteile reichen fürs Anlernen

Vanessa Pfau, Managerin für den Inspekto-Standort in Deutschland, ist davon überzeugt, dass die Flexibilität der Systeme für Hersteller auch nach der Pandemie von entscheidender Bedeutung sein wird: „Das S70 arbeitet nicht produktspezifisch, sondern lernt die Eigenschaften eines neuen Produkts autonom in etwa einer Stunde aus nur 20 Gutteilen und zeigt danach alle Anomalien während der Inspektion an. Aufgrund dessen kann das System sehr flexibel eingesetzt werden, um eine Vielzahl verschiedener Gegenstände zu inspizieren“, betont Pfau.

„Die Produktionslinie für die FFP2-Schutzmasken wurde erst vor wenigen Monaten realisiert“, ergänzt Pfau. „Die Anlage wurde mit Mitteln der Deutschen Bundesregierung entwickelt, um Hersteller bei der Anpassung ihrer Produktionslinien für Schutzausrüstungen zu unterstützen. Mit dem S70 war es sehr schnell möglich, die Eigenschaften von FFP2-Masken anzutrainieren. Bei künftigen Produktionswechseln sind diese Systeme jedoch in der Lage, auch völlig andere Produkte zu prüfen.“

Das System könnte nach der derzeitigen Pandemie bald auch in der Produktion anderer medizinischer Geräte zur Qualitätssicherung zum Einsatz kommen. ■

AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber PS Marcom, Olching

KONTAKT

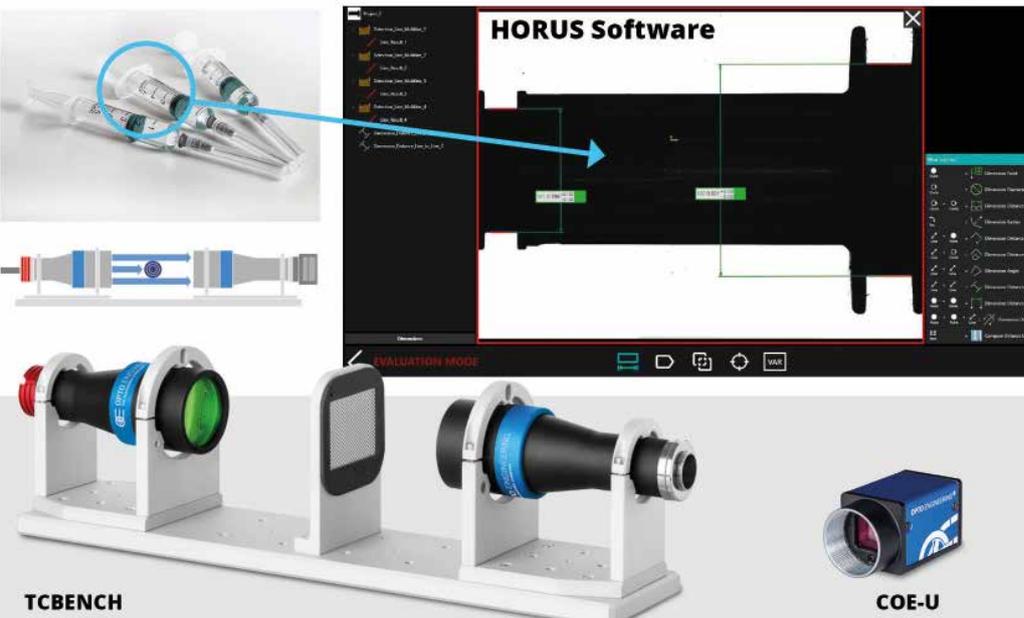
Inspekto GmbH, Heilbronn
Tel.: +49 179 543 21 39
vanessap@inspekto.com
www.inspekto.com

Jetzt LESER werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

NEWSLETTER
Registrierung





◀ Fehler von nur 10-100 µm können bildgebend erkannt werden, etwa Verschmutzungen und Einschlüsse im Spritzenkörper, fehlerhafte Drucke oder Flecken auf der Nadel.



▲ Mängel an den Ampullen, wie Risse, Einschlüsse und eventuelle Verunreinigungen (Feinstaub, Staub), werden in der Regel zu Beginn des Produktionsprozesses bei noch leeren Ampullen untersucht.

Lückenlose Qualitätssicherung für Medizinprodukte

Inspektion von Spritzen, Nadeln und Ampullen

Bei Medizinprodukten gelten die höchsten Qualitätsstandards. Zugleich handelt es sich dabei oftmals um niedrigpreisige Wegwerfprodukte, wie Spritzen, Nadeln oder Ampullen. Es kommt also auf eine kosteneffiziente 100-prozentige Inspektion an. Das gelingt nur mit einer vollautomatisierten Qualitätssicherung mittels industrieller Bildverarbeitung.

Die Inspektion von pharmazeutischen Spritzen ist ein äußerst wichtiger Schritt im Produktionsprozess. Denn hohe Sicherheitsstandards schützen Patienten und medizinisches Fachpersonal, während der erschweringliche Preis entscheidend ist, da es sich um Wegwerfwaren handelt. Die industrielle Bildverarbeitung ist daher ein Schlüsselfaktor, um das geforderte Qualitätsniveau zu erreichen. Mit der richtigen Kombination aus Objektiv, Beleuchtung, Kamera und Software lässt sich ein vollständig automatisierter Inspektionsprozess erreichen.

Fehler von nur 10-100 µm können bildgebend erkannt werden, etwa Verschmutzungen und Einschlüsse im Spritzenkörper, fehlerhafte Drucke oder Flecken auf der Nadel.

Der italienische Bildverarbeitungsspezialist stellt hierfür sämtliche Komponenten zur Verfügung: Mit telezentrischen Objektiven der TC-Serie, kollimierten Beleuchtungskörpern der LTCLHP-Serie und der Software Horus lassen sich an verschiedenen Teilen des Produkts präzise Dimensionsmessungen durchführen.

Auch eine komplette Funktionsprüfung des gesamten Spritzenkörpers auf Funktion von Zylinder, Kolben und Fitting ist möglich. Tatsächlich sind alle diese Teile durch ein Computer-Vision-Steuerungssystem zugänglich. Eine 360°-Ansicht von Spritzen erhalten Anwender beispielsweise mit den Objektiven der TCCAGE-Serie, einer Lösung, die Linsen und Spiegel kombiniert.

Die Prüfung von Tausenden von Teilen pro Minute bei hoher Geschwindigkeit ermöglichen die Beleuchtungen sowie die Controller der LTDV-Serie.

Prüfung von Ampullen

Für pharmazeutische Zwecke verwendete Ampullen müssen die gleichen strengen Qualitätsstandards erfüllen, wie die oben erwähnten Spritzen. Gesundheit und Sicherheit hängen immer von einer genauen Kontrolle jeder Produktkomponente ab. Mängel wie Risse, Einschlüsse und eventuelle Verunreinigungen (Feinstaub, Staub) werden in der Regel zu Beginn des Produktionsprozesses bei noch leeren Ampullen untersucht, zum

Beispiel mit dem weiten Blickwinkel und der hohen Auflösung der Objektiv-Serie PCHI.

Der Flüssigkeitsstand des gefüllten Ampullen wird überprüft und auch mögliche Verunreinigungen werden erkannt, indem Festbrennweitenobjektive der EN5MP-Serie mit den flachen Hintergrundbeleuchtungen bei gleichzeitig hoher Homogenität (LTBP-Serie) kombiniert werden. Spezielle Software-Umgebungen wie Fabimage ermöglichen das Erstellen eines Bildanalyseprogramms in wenigen Minuten.

Das Lesen der Schriften (OCR), Barcodes und/oder Arrays ist erforderlich, um sicherzustellen, dass die Etiketten auf den Ampullen die richtigen Informationen zum Inhalt liefern. Diese Anwendung lässt sich mit den 360°-Objektiven zur Außeninspektion lösen, etwa eines aus den Serien PC und PCCD.

Zusätzlich zu einer breiten Palette von Komponenten im Katalog entwickelt Opto Engineering kundenspezifische Optikdesigns. Das Unternehmen baut regelmäßig Objektive, die für spezielle Anwendungen konzipiert sind, basierend auf vom Anwender bereitgestellten Mustern. ■

KONTAKT

Opto Engineering Europe Headquarters,
Mantova, Italien
press@opto-e.com
www.opto-e.com

1D-/2D-Codescanner vereinfachen industrielle Decodierung

Wenglor Sensoric veröffentlicht 19 neue Modelle der 1D-/2D-Codescanner-Serie C5PC. Insbesondere die einfache Installation per Plug & Play, aber auch die intuitive, browser-basierte Benutzeroberfläche Weblink oder das einheitliche Schnittstellenkonzept über alle Scanner hinweg eröffnen Anwendern viele Anwendungsoptionen.

Die in jedem Scanner vorinstallierte Nutzeroberfläche Weblink ermöglicht jedem Anwender auch ohne Programmierkenntnisse



eine geführte Installation und Einrichtung der Scanner. Direkt nach Eingabe der IP-Adresse kann mit dem Dekodieren von Codes gestartet werden. Durch die verfügbaren Schnittstellen wie digitale IOs, RS-232, Ethernet TCP/IP, Profinet und Ethernet/IP lassen sich die Scanner leicht in Systeme integrieren.

Die C5PC-Serie ist fortan in Varianten mit statischem Fokus oder Autofokus verfügbar, mit Auflösungen von wahlweise 0,3, 1,2 oder 5 Megapixeln und mit Optiken in SD, HD oder LR. Sieben Fokusweiten gibt es zwischen 50 und 1.200 mm. Mit diesen Hardwarekombinationen lassen sich 1D- und 2D-Codes zuverlässig lesen und entschlüsseln, auch wenn diese direkt auf dem Objekt aufgedruckt, genadelt oder gelasert wurden (auch DPM, Direct Part Marking, genannt).

www.wenglor.com



Modulares Baukastensystem für Machine Vision

Cretec hat das modulare Baukastensystem QBIC vorgestellt. Dabei werden verschiedene QBIC-Module mit jeweils breitem Spektrum an Fähigkeiten zu einem autonomen System verbunden. Das gleichzeitig sechseckige patentierte Design der QBIC-Plattformen ermöglicht eine gute Zugänglichkeit von allen Seiten und eine hohe Flexibilität in der Gestaltung von raumsparenden und mobilen Systemlösungen. Ein Modul benötigt eine Grundfläche von 0,8 m x 0,8 m mit maximal 2 m Höhe. Es kann auf seinen integrierten ausfahrbaren Rädern rasch durch normale Bürotüren transportiert und mit weiteren QBICs verbunden werden. Beispielsweise die Teile-Zuführereinheit Flexibowl ermöglicht das zuverlässige Erkennen und Handling von sensiblen Bauteilen in der Größe von 1 bis 250 mm und Gewicht von 1 bis 250 g. Damit lassen sich viele Vision-Aufgaben automatisiert sowie wirtschaftlich und nachhaltig realisieren. Integriert sind: Elektrik, Steuerungen, Hochleistungs-PC, Kameras, der Code-Verifizierer Visiontube, CoBot/Roboter, unterschiedliche Vision-Module, intelligente Beleuchtungen, großer Touchscreen-Monitor, und Kommunikationsmodule für OPC UA bis hin zu IOTA. Eine netzunabhängige Stromversorgung gewährleistet den Betrieb auch bei Stromausfall, und es können keine Daten verloren gehen. Auch anspruchsvolle Aufgaben mit Algorithmen der künstlichen Intelligenz lassen sich damit umsetzen.

www.cretec-cybernetics.com

Codeleser mit künstlicher Intelligenz

IOSS hat die intelligenten Codeleser DMR410/420 mit automatischer Anpassung der Lesestrategie vorgestellt. Diese verbessert sich im laufenden Prozess kontinuierlich, je mehr Codierungen gelesen werden, desto mehr Strategien erzeugt und optimiert die integrierte Software selbstständig. Das System wird somit unempfindlich gegenüber Prozessschwankungen und ein ständiges Anpassen sowie damit verbundene Kosten entfallen.

Die Systeme lassen sich einfach auf individuelle Bedürfnisse ausrichten und die verschiedenen Schnittstellen, wie Profinet, erleichtern die Integration in Anlagen. Weitere nützliche Funktionen sind der Autofokus,



Auto Light und Auto Teach-in. Ein Laserpointer für einfaches Ausrichten ist integriert und zwei verschiedene Polarisationsfilter für stark reflektierende Oberflächen sind verfügbar. Die Codeleser sind in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen Sensoraufösungen, Objektiven und Beleuchtungsfarben erhältlich. Die Systeme sind anwendbar für sämtliche Data Matrix Codes in industriellen Bereichen, unter anderem Automotive, Halbleiter, Logistik und Automation. www.ioss.de

24V-Notstromversorgung für die Industrie

Die DC-Notstromversorgung UPSI-2412 von Bicker Elektronik überbrückt in Kombination mit Life-PO4- oder Supercap-Energiespeichern Netzausfälle und Störungen, sodass die unterbrechungsfreie 24VDC-Stromversorgung prozessrelevanter Systeme gewährleistet ist. Hierzu zählen unter anderem sensible Steuerungs- und Regelsysteme, Embedded IPCs, Gateways, und



Motoren. Somit lassen sich kostenintensive Anlagenstillstände und Datenverluste vermeiden. Die DC-USV-Platine UPSI-2412 ist für die Open-Frame-Systemintegration in kundenspezifische Applikationen konzipiert und ermöglicht Notstromversorgungslösungen für den langjährigen Einsatz in zahlreichen Branchen.

www.bicker.de



Neue Version MERLIC 5

Deep Learning kostenlos sichern!
Sparen Sie bis zum 7. Dezember 2021

Die easy-to-use Bildverarbeitungssoftware



MERLIC
a product of MVTec

www.merlic.com

Handeln, bevor die Fassade bröckelt

Kostengünstige Diagnose von Betonbauwerken mittels hochauflösender Wärmebildgebung



Häufig werden Instandhaltungsmaßnahmen viel zu weit hinausgezögert. Meist so lange, bis das Bauwerk so marode ist, dass es abgerissen werden muss. Mithilfe von Thermografiekameras können Instandhaltungsmaßnahmen an Betonbauwerken frühzeitig und gezielt angegangen werden.

Seit 2009 ist bekannt, dass die Salzachtalbrücke auf der A66 bei Wiesbaden sanierungsbedürftig ist. 12 Jahre später wurden dann Risse, herabfallende Betonteile und Absenkungen bemerkt – die Brücke wurde von einem Tag auf den anderen für den Verkehr gesperrt und soll nun im Oktober gesprengt werden. Diese Situation ist leider kein Einzelfall. „Grob gesagt ist jede zehnte Brücke in Hessen in irgendeiner Form sanierungsbedürftig, das heißt, in keinem guten Zustand“, wird der hessische Verkehrsminister Tarek Al-Wazir in der FAZ vom 28.6.2021 zitiert. Das Beispiel zeigt, wie wichtig Instandhaltungsmaßnahmen und Sicherheitsuntersuchungen an Infrastruktur-Bauwerken aus Beton sind.

Da die Alterung der baulichen Infrastruktur zu einem immer dringlicheren Problem wird, hat das japanische Unternehmen West Nippon Expressway Engineering Shikoku Company eine Technologie namens IrBAS entwickelt, die auf Wärmebildkameras vom Typ Flir A6701 basiert. Derzeit setzt das aus Herrn Matsuda, Herrn Hashimoto und Herrn Hayashi bestehende Team das IrBAS als Alterungsschutzmaßnahme für die Instandhaltung von Betonstrukturen ein.

Nachteile konventioneller Betonprüfung

Als Instandhaltungsmaßnahme wurden bislang Hammerschlagprüfungen für die gesamte Oberfläche von Autobahnbrücken und anderen Betonstrukturen durchgeführt. Dabei sucht ein Prüfer mit einem Hammer spezifische Stellen vor Ort auf Anzeichen, dass Betonteile durch die Korrosion der Stahlarmerung abzublättern und abzufallen drohen. Diese Testmethode birgt jedoch Nachteile wie mangelnde Sicherheit bei hochgelegenen Arbeitsplätzen oder einen erheblichen Zeitaufwand für das Aufstellen und Bewegen des Gerüsts.

Thermografie wird als Methode zur Erkennung von Defekten bei Betonstrukturen aus der Ferne eingesetzt, ohne dass ein Gebäude direkt betreten werden muss. Bei dieser Methode kann ein durch Defekte bedingter Unterschied in der inneren Struktur in Form einer Temperaturdifferenz an der Betonoberfläche detektiert und im Wärmebild festgehalten werden.

„Das IrBAS ist in der Lage, per Thermografie einen großen Bereich als Ganzes zu dokumentieren und zu diagnostizieren, was den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Inspektionen stark reduziert“, erklärt Herr Hashimoto. Bei

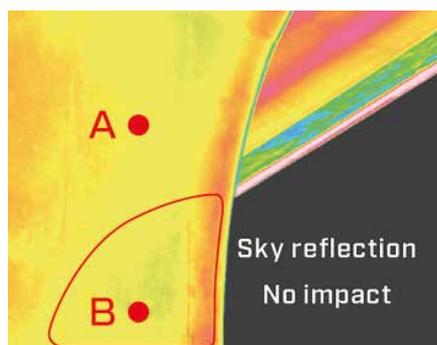
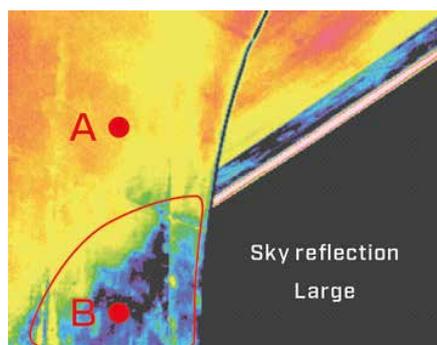
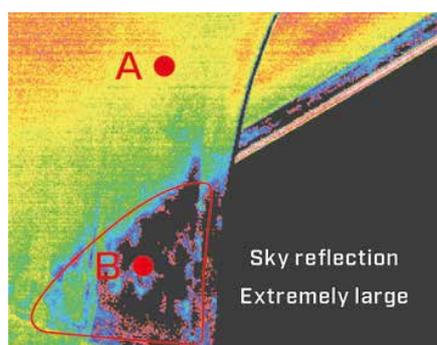
der Prüfung war es bisher sehr zeitaufwändig, alle Prüfpunkte auf der Betonoberfläche, die mehrere tausend bis zehntausend Quadratmeter umfassen kann, einzeln mit dem Hammer zu testen. Mit dem IrBAS hingegen werden intakte sowie anormale Teile der Struktur vor dem Hämmern grob selektiert, wobei nur die als anormal diagnostizierten Teile einem Hammertest unterzogen werden. Dieses Verfahren reduziert die Anzahl der Prüfpunkte. Zudem können die fotografierten und thermografierten Daten für spätere Alterungsuntersuchungen archiviert werden.

Technologieauswahl

Mit dem IrBAS können Inspektoren auch bei weit entfernten Objekten vom Boden aus mit einem Teleobjektiv arbeiten. Diese Vorgehensweise reduziert den Arbeitsaufwand in der Höhe wesentlich und optimiert die Sicherheit der Inspektoren erheblich. „Das IrBAS klassifiziert anormale Teile in drei Stufen: Vorsicht, Aufmerksamkeit und Beobachtung, die mit drei verschiedenen Farben gekennzeichnet werden“, erklärt Herr Hashimoto. „Die Bilddaten werden dann von einem besonderen Algorithmus auf Temperaturunterschiede, Formen, Flächen und andere



Sichtbares Bild

Wärmebild Insb (1,5-5,1 μm) Temperaturunterschied (A-B) 0,2 °CWärmebild QWIP (8-9 μm) Temperaturunterschied (A-B) 1,0 °CWärmebild μ -Porometer (8-14 μm) Temperaturunterschied (A-B) 2,0 °C

Faktoren analysiert, um Probleme zu identifizieren.“

Auf der Suche nach einer optimalen Inspektionsmethode sah sich das Team den Effekt der jeweiligen Messtechnik genau an: Unterschiede zwischen ungekühlten und gekühlten Wärmebildkameras, unterschiedliche für die Messung verwendete Wellenlängenbereiche sowie die Parameter verschiedener Hardwaretypen wie Detektoren und Objektive hatten zudem Auswirkungen auf die Diagnoseergebnisse. Diese Untersuchungen stellten sich als Studie der Thermografie selbst heraus.

Das Team begann zunächst mit empirischen Untersuchungen ungekühlter Wärmebildkameras. Anschließend wurden Kameras mit gekühltem QWIP-Detektor getestet bis hin zum Indium-Antimonid-Typ, der für mittlere Wellenlängen empfindlich ist (MWIR). Gekühlte Wärmebildkameras verfügen über eine höhere Sensitivität als ungekühlte. Einige gekühlte Wärmebildkameras werden jedoch im langwelligen Spektralbereich durch Reflexionen vom Himmel oder von der gegenüberliegenden Oberfläche stärker beeinflusst als andere. Diese Reflexionen machen sich in den Diagnoseergebnissen als Störungen der erfassten Bilddaten bemerkbar.

„Wir haben uns schließlich für ein Indium-Antimonid-Thermografie-System von Teledyne Flir entschieden“, so Herr Hashimoto. Die derzeit eingesetzte Kamera Flir A6701 ver-

fügt über einen Indium-Antimonid-Detektor mit einer Temporaufösung von 0,02 °C und einer Wellenlänge von 3–5 μm .

Um Defekte innerhalb einer Betonstruktur zu erkennen, wird eine Temperaturdifferenz auf der Betonoberfläche thermografiert. Die Oberfläche eines Betonbauwerks ist stark anfällig für Temperaturschwankungen aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit und Dicke der Bauteile sowie durch Farbunebenheiten. Zudem muss das Entstehen freien Kalks durch eindringendes Regenwasser berücksichtigt werden sowie die Anhaftung von Fremdkörpern und Unregelmäßigkeiten, die während der Bauphase entstanden sind.

Es ist nicht einfach, eindeutig zwischen den Temperaturdifferenzen zu unterscheiden, die durch diese Faktoren verursacht werden, und solchen, deren Ursache interne Defekte sind. Doch nach vielen Jahren der Forschung fand das Team heraus, dass alle Teile, die in den Diagnoseergebnissen vom IrBAS als gesund beurteilt wurden, in den anschließenden Hammertests als unauffällig (ohne Anomalien) bestätigt wurden. Dadurch konnte die Zahl der erforderlichen Prüfpunkte stark reduziert werden. Zudem ermöglicht das IrBAS eine Differenzierung unterschiedlicher Schadensarten wie Aufschwimmen, Abblättern, Wasseraustritt und Verunreinigung durch Fremdkörper.

„Durch Deep Learning wollen wir die Genauigkeit des Systems erhöhen, um nicht nur zwischen intakten und anormalen Teilen unterscheiden zu können, sondern auch die Details jeder Anomalie zu erfassen, indem wir die Inspektionsergebnisse als Lerndaten weiter ausbauen“, so Herr Hashimoto. „Zudem werden wir einen Analyseserver einführen, ein automatisches Beurteilungssystem aufbauen und KI einsetzen.“ Die Betonstrukturdiagnose von Brücken kann auf Straßen, Eisenbahnbrücken, auf Gebäude sowie auf Schnellstraßen angewendet werden. ■

AUTOR

Joachim Templin

Sales Manager – R&D/Science & Automation

KONTAKT

Teledyne Flir, Frankfurt/Main

Tel.: +49 69 950 09 00

www.flir.com/security/total-solutions-for-critical-infrastructure

Made in Germany
LED-Beleuchtungen...
www.beleuchtung.vision

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER



Eine Serie von Digitalmikroskopen bringt die Vorteile von Mikroskopen mit den Vorteilen einer Kamera zusammen.

Das Beste aus den Mikroskop- und Vision-Sensor-Welten

Digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen

Eine Serie von Digitalmikroskopen bringt die Vorteile von Mikroskopen mit den Vorteilen einer Kamera zusammen: eine hohe Auflösung und vielfältige Einsatzmöglichkeiten einerseits mit einer auf den Sensor abgestimmten Optik und Beleuchtung. In Kombination mit Deep Learning und weiteren KI-Ansätzen transformiert die Mikroskope zu Datengeneratoren.

Forschungseinrichtungen und Startups entwickeln neue Biomoleküle und neue Verfahren rund um die Mikrofluidik und „Lab on a Chip“-Applikationen. Der Bedarf an Point-of-Care-Schnelltestgeräten (POC) steigt und damit auch immer häufiger der Bedarf an bildgebenden Analysemöglichkeiten. Diese ermöglichen bei hohen Vergrößerungen im Sub-Mikrometer Bereich eine digitale Aussage über Anzahl und Art von Zellen, Molekülen oder anderen Proben. Um den Analysezeitablauf so schnell wie möglich zu realisieren, benötigt man eine immer schnellere Bildaufnahme in mikroskopischer Auflösung. Die Integration bekannter Kontrastierungsverfahren, wie differenzieller Interferenz-Kontrast, Fluoreszenz oder auch Phasenkontrast Lösungen, für die Darstellung von biologischen Proben sind dabei meist ein Muss. Hierfür stehen im

Moment nur traditionelle große Mikroskope zur Verfügung oder Eigenbauten.

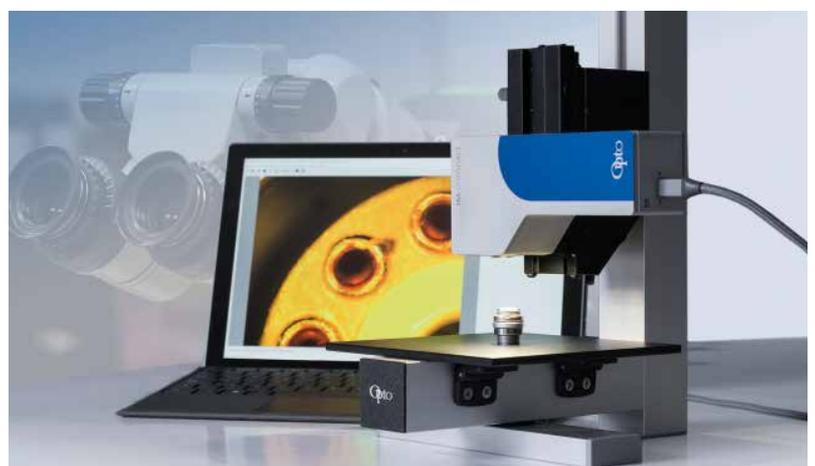
Die Möglichkeiten über Klassifizierung und statistischer Verfahren Anomalien in den Bildern frühzeitig zu erkennen und mit Deep Learning und weiteren KI-Ansätzen neue Diagnosemöglichkeiten zu erhalten, transformiert Mikroskope zu Datengeneratoren. Die Einbeziehung von morphologischen Eigenschaften in die Bewertung steigert die Genauigkeit enorm.

Mikroskop als IoT-Gerät

Ein Mikroskop als IoT-Gerät oder Vision Sensor zu interpretieren ist neu, aber für die

genannten Anforderungen ideal. Die Imaging-Module von Opto vereinen genau das. Mit der aktuellen Machine-Vision-Mikroskop-Generation entstehen gerade viele digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen, zur Integration in Screening-Lösungen oder als Datengeneratoren in PoC-Diagnose-Geräten.

Ein Mikroskop zeichnet sich traditionell über den variablen Einsatz für viele Aufgabenstellungen aus. Anwender können die Vergrößerung optisch wechseln und die Ergonomie beliebig anpassen. Sie können zwischen verschiedenen Kontrasten und Beleuchtungsquellen wählen. Sie können manuell den Fokus ändern und flexibel die



Mit der aktuellen Machine-Vision-Mikroskop-Generation entstehen gerade viele digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen, zur Integration in Screening-Lösungen oder als Datengeneratoren in PoC-Diagnose-Geräten.

Parameter für Messungen in einer meist sehr komplexen Software anpassen, aber auch dokumentieren und vieles mehr. Leider wird es immer schwieriger denn den Hersteller zu wechseln, da die Software die Daten für sich behält. In einer Zeit, in der Daten in der Cloud gespeichert und analysiert werden, ist das oft eine Einbahnstraße. Vor allem junge Firmen oder Entwickler wollen mit Python, C++ oder Programmen wie Labview oder ImageJ die Geräte ansteuern und ihre eigenen Codes verwenden. Bei einem Smartphone würden sie diese Funktionen aber gar nicht erwarten oder sogar vermissen. Warum sollen sie dann in einem Digitalmikroskop notwendig sein?

Intuitive Bedienung eines Mikroskops

Funktionalitäten wie eine einfache Handhabung, ein kompaktes und robustes Gehäuse, eine perfekt auf die Kamera abgestimmte Optik und Beleuchtung beziehungsweise

Kontrast, sowie die passende App werden hier gebraucht. Das ist das Konzept der Machine-Vision-Mikroskope der Imaging-Modul-Familie von Opto. Für jede Aufgabenstellung soll es das passende Mikroskop geben. Einige Apps werden frei verfügbar sein, aber die Anbindung an alle gängigen Software-Plattformen wird gewährleistet und über ein SDK zugänglich gemacht. Somit kann jeder Hersteller seine eigene App schreiben oder in existierende Lösungen integrieren. Dadurch, dass an den Modulen keine Änderung an der Hardware vorgenommen werden kann, ist aber auch eine optimale Abstimmung der Komponenten garantiert und die erzeugten Bilddaten sind jederzeit reproduzierbar und eignen sich für AI-Anwendungen. Jedes neue Modul hat genau die gleichen Parameter wie das Vorhergehende. Es muss auch nur noch ein Modul angesteuert werden und nicht wie üblich, die Kamera, die Beleuchtung und wo-

möglich noch das Zoom oder die Blende. Das reduziert die Kabel vom Gerät und über die üblichen Schnittstellen wie USB und GigE können übliche Protokolle verwendet werden.

Da bei einer Maschinenintegration die Objektpositionierung und die Steuerung meist zentral gesteuert werden, ist auch das Imaging-Modul über externe Software getriggert. Somit wird die Funktionalität einer schnellen Kamera-basierten Bildauswertung mit High-End-Mikroskopie in Vision-Sensoren vereint. Das eröffnet neue Perspektiven in der Verwendung von Mikroskopen. ■

AUTOR

Markus Riedi
Geschäftsführer von Opto

KONTAKT

Opto GmbH, Gräfelfing
Tel.: +49 89 898 05 50
info@opto.de
www.opto.de

Röntgentomografie mit schnellen Messergebnissen

Mit dem Tomoscope XS FOV 500 von Werth Messtechnik steht Hochleistungs-Computertomografie jetzt zum Preis von konventionellen 3D-Koordinatenmessgeräten zur Verfügung. Die wartungsfreie Röntgenröhre im Monoblock-Design verfügt über eine Spannung von 160 kV und liefert mit einer Leistung von 500 W schnelle Messergebnisse. Das Gerät wird mit zwei Jahren Gewährleistung auf die Röntgenröhre ohne Schichtbegrenzung geliefert und ermöglicht durch On-the-fly-Betrieb und Echtzeitrekonstruktion auch fertigungsbegleitende oder Inline-Messungen. Es ist durch Roboterbeladung und Schnittstellen zu den meisten Software-Lösungen vollständig automatisierbar und integrierbar und eignet sich in der Basisausstattung ohne bewegte Messachsen für Werkstücke bis zu einer Größe von ca. 200 mm.

Die Geräte XS und XS Plus verfügen über Mikrofokusröhren im Monoblock-Design mit einer Spannung von bis zu 80 W. Mehr-Objekt-Messungen in Kombination mit der relativ hohen Röhrenleistung ermöglichen ebenfalls Inline-, Online- und Atline-Messungen mit hohen Ansprüchen an Auflösung und Genauigkeit. Mehrere kleine Werkstücke wie medizinische Implantate lassen sich gemeinsam messen und die Messpunktewolken automatisch separieren. Die Messzeit beträgt nur wenige Sekunden pro Werkstück. www.werth.de



Temperaturmonitoring als Komplettlösung

Polytec bietet ab sofort ein thermografisches Komplettssystem an, das sich an unterschiedliche Szenarien anpassen lässt. Es besteht aus smarten, ATEX-zugelassenen Wärmebildkameras und einer darauf abgestimmten modularen Bildverarbeitungs-Software. Das Herz der thermografischen Komplettlösung ist eine Wärmebildkamera



von AT – Automation Technology, die als intelligentes System für den Industrieinsatz entwickelt wurde. Sie vereint einen radio-metrisch kalibrierten Wärmebildsensor, einen Prozessor und viele industrielle Schnittstellen in einem kompakten, robusten IP67-Gehäuse.

www.polytec.com

Feuchtemessung mit Wärmebildkamera

Das Feuchtemessgerät MR265 von Flir mit Wärmebildfunktion und MSX ist darauf ausgelegt, große Bereiche auf Feuchtigkeitsprobleme, Luftlecks oder elektrische Probleme zu scannen. Es kann mittels Lepton-Wärmebildkamera mit einer Auflösung von 160 x 120 Pixel sowie visueller Kamera, Laserpointer und einem Feuchtigkeitssensor undichte Stellen schneller erkennen und messen und bietet darüber hinaus eine vereinfachte Berichterstellung mit der Flir Thermal Studio Suite.



www.flir.de



Mit Koordinatenmessgeräten den Messdurchsatz steigern

Die Koordinatenmessgeräte der Quick-Vision-Pro-Serie von Mitutoyo bieten eine Produktpalette mit einer großen Auswahl an Messbereichen und Genauigkeiten, die sich für die Qualitätskontrolle in jeder Branche eignen. Mithilfe der zu dieser Serie gehörenden Modelle lassen sich die Messanwendungen erweitern, und zwar durch die Kombination eines Bildverarbeitungs-messsystems mit berührungslosen oder taktilen Sensoren und einem Weißlichtinterferometer. Die Varianten bieten unterschiedliche Genauigkeitsstufen: 1,5 µm, 0,8 µm und 0,25 µm.

Durch die weiterentwickelten Beobachtungs- und Beleuchtungseinheiten der Quick-Vision-Pro-Geräte konnte der Messdurchsatz gegenüber dem jeweiligen Vorgängermodell um etwa 40 Prozent gesteigert werden. Dazu trägt der Tracking-Autofokus (TAF) von Mitutoyo bei, durch den Höhenunterschiede bei Werkstücken schnell mittels Laser erfasst und durch Verfahren der Z-Achse ausgeglichen werden können, um so das Bild im Fokus zu halten. Ein weiterer wichtiger Faktor, der die Messzeit verkürzt, ist Strobesnap, eine neue Messfunktion, die durch die Kombination von Stroboskoplicht und Bildaufnahme Messungen liefert, bei denen der Durchsatz und die Genauigkeit hoch sind. www.mitutoyo.de

Mess-Software-Paket erhält doppelte Ergänzung

Auswerte-Tools für Volumendaten und Bewegtbildanalysen

„Volume Inspect“ visualisiert Volumendaten und führt den Anwender intuitiv durch die Inspektion von innenliegenden Strukturen.

Mit 3D-Messtechnik gelingt es heute vielen produzierenden Unternehmen, ihre Qualitätsprozesse zu überwachen und zu optimieren. Ein Software-Paket eines Braunschweiger Unternehmens, das bisher eine Auswerte-Software sowie ein Tool für Bewegtbildanalysen enthielt, wurde jüngst um zwei Module ergänzt: Eine Mess- und Auswerte-Software von Volumendaten für industrielle CT-Anwender und ein Tool für Anwender aus der Luft- und Raumfahrt.

Als professionelle Auswertesoftware für 3D-Daten unterstützt GOM Inspect seine Nutzer bei einfachen oder komplexen Prüfaufgaben — von der Aufnahme des zu inspizierenden Bauteils über die Netzbearbeitung, den CAD-Import, die erforderliche Form- und Lageauswertung bis hin zu Trend-Analysen, digitalem Zusammenbau oder proprietärer Inspektion. Aufgrund ihrer parametrischen Funktionen speichert die Software automatisch jeden einzelnen Inspektionsschritt: Alle Arbeitsschritte lassen sich einfach rückverfolgen, wiederholen und editieren. Außerdem kann für jeden Prozessschritt eine Vorlage erstellt werden, die dann per Knopfdruck wieder verfügbar ist. Das vereinfacht und beschleunigt wiederkehrende Messungen. Besonders in der Serienproduktion ist das ein Effizienzgewinn.

Umfangreiche Analysemöglichkeiten für CT-Daten

Für die industrielle CT-Technologie hat GOM eine Software entwickelt, die auf der langjährigen Erfahrung in der Messtechnik aufbaut: „Volume Inspect“ visualisiert Volumendaten und führt den Anwender intuitiv durch die Inspektion von innenliegenden Strukturen. So kann er präzise Aussagen zur Qualität der Messobjekte treffen und Geometrien, Defekte, Strukturen und Zusammenbausituationen ganz individuell visualisieren. Wie auch bei den anderen Software-Varianten von GOM stehen dem Anwender zahlreiche Reportingwerkzeuge zur Verfügung: Snapshots, Videos, Schnittbilder, Tabellen, Diagramme, Texte und Grafiken können im Messbericht kombiniert werden.

Individuelle und hochpräzise Auswertungen an Gasturbinen sowie in der Luft- und Raumfahrt

Bei Bauteilen aus der Luftfahrtindustrie oder bei Gasturbinenteilen kommt es oft auf kleinste Details an, da sich die Qualität der Bauteile unmittelbar auf die Sicherheit, die Haltbarkeit oder den Treibstoffverbrauch auswirken. Gerade hier ist eine Qualitätskontrolle unerlässlich. Mit der Software „Blade Inspect“ bietet das Unternehmen eine spezifische Lösung für diese Industrie an.

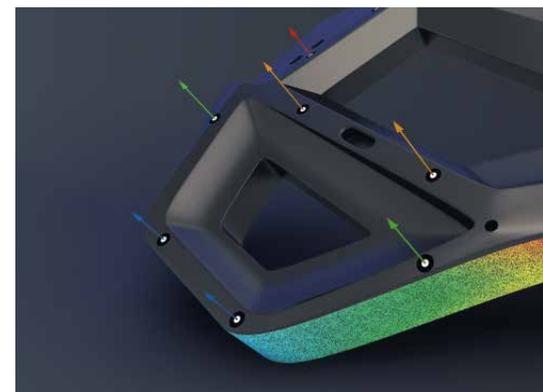
Standardisierte Inspektionsfunktionen werden mit anwendungsspezifischen Auswertungen kombiniert. Die Analyse von Profilen und Turbinenschaufeln umfasst zum Beispiel die Prüfung der Profilmittellinie, des Profilschwerpunkts und der Profildicke von Turbinenschaufeln auf der Grundlage von 2D-Schnitten. Radien und Verwindung lassen sich ebenfalls berechnen.

Digitale Bildkorrelation und Bewegtbildanalysen

Die Software „Correlate“ wertet 2D- oder 3D-Daten auf Basis der digitalen Bildkorrelation aus und liefert detaillierte Informationen über Verschiebungen, Dehnungen und Verformungen von Materialproben und Bauteilen unter Last oder in Bewegung. Mithilfe von Videos können dynamische Vorgänge präzise erfasst, individuell analysiert und zielgerichtet ausgewertet werden, z. B. zur normgerechten Bestimmung von Materialparametern.

Eines der Features ist die Vibrationsanalyse, die Anwender insbesondere in der Luft- und Raumfahrt sowie der Automobilindustrie einsetzen. Durch einen Shaker oder

Hammerschlag wird die Fanschaufel zu einer Vibration angeregt, ein Aramis-Sensor zeichnet die 3D-Verschiebungen auf. GOM Correlate visualisiert die Verschiebungen aller Punkte, die vollflächig oder punktbasiert bei den auftretenden Schwingfrequenzen in allen drei Raumrichtungen gemessen wurden. Diese Daten bilden die Grundlage, um die Betriebsschwingformen zu berechnen und diese mit den simulierten Schwingformen zu vergleichen. ■



Die Software „Correlate“ wertet 2D- oder 3D-Daten auf Basis der digitalen Bildkorrelation aus und liefert detaillierte Informationen über Verschiebungen, Dehnungen und Verformungen von Materialproben und Bauteilen unter Last oder in Bewegung.

KONTAKT

GOM GmbH, Braunschweig
Tel.: +49 531 390 290
Fax +49 531 390 215
info@gom.com
www.gom.com

Alle Bilder: GOM



Die Bandbreite an Lösungen reicht vom rein optischen Messgerät bis hin zum Multisensorik-System.

Berührungslos genau

Optische Messgeräte für hohe Ansprüche

Immer mehr Unternehmen wollen oder müssen die Qualität ihrer Teile berührungslos prüfen. Doch wer die Wahl hat, hat in der Regel auch die Qual. Die Bandbreite an Lösungen reicht vom rein optischen Messgerät bis hin zum Multisensorik-System. Doch am Ende kommt es vor allem auf schnelle und präzise Messergebnisse an.

Unternehmen, die in die optische Messtechnik einsteigen, brauchen in der Regel Geräte, die einfach zu bedienen sind. Mit Zeiss O-Detect hat der deutsche Messtechnikhersteller ein Messgerät entwickelt, das auch ungeübte Nutzer nach einer kurzen Schulung sicher bedienen können. Trotzdem liefert es im Handumdrehen schnelle und exakte Daten. Und hier liegt auch ein weiterer Schlüssel, um sich zwischen scheinbar ähnlichen Messsystemen zu entscheiden: „Die richtige Balance zwischen Pixelauflösung und Bildfeldgröße (Field of view, FoV)“, erklärt der Leiter des optischen Mess- und Kalibrierungszentrums von Zeiss, René Friedel.

Durch das hochwertige Kameraobjektiv beträgt die Auflösung von O-Detect ungefähr die einer herkömmlichen dreifachen Vergrößerung mit dem FoV einer einfachen Vergrößerung. Durch die Kombination aus hoher Auflösung und digitalem Zoom lassen sich somit auch sehr kleine Merkmale in einem relativ großen Bildfeld erfassen. Die integrierte Übersichtskamera ermöglicht

es zudem, die Messkamera im Messvolumen präzise zu navigieren. Eine integrierte Schnittstelle ermöglicht es Anwendern, unterschiedliche Beleuchtungsoptionen zu verwenden, um Messaufgaben noch flexibler lösen zu können.

Multisensorik – zwei Welten in einer Lösung

Das Beste aus zwei Welten vereint die O-Inspect in einem Gerät: Das optische Messgerät mit taktilem Sensor ermöglicht es, Bauteile optisch und auch taktil zu messen. Da das Gerät über beide Technologien verfügt, können Anwender auf ein erneutes Einmessen beim Wechsel des Sensors verzichten. Gerade bei komplexen Bauteilen spart dies nicht nur Zeit und Geld, sondern verringert auch das Risiko von ungenauen Ergebnissen durch den Einsatz von mehreren Messgeräten. Durch die ständig weiterentwickelte Multisensorik – wie etwa eines hochwertigen optischen Zoomsystems und eines chromatischen Weißlichtsensors, die das Erfassen noch kleinerer Strukturen ermöglichen, bis zu einem sensiblen taktilen Scanning-Sensor – liefert O-Inspect immer genaue 3D-Messergebnisse.

Optische Mess- und Kalibrierungszentren in Aalen und Oberkochen

Seit Februar 2019 ist auch das optische Mess- und Kalibrierungszentrum von Zeiss mit den Standorten in Aalen und Oberkochen offiziell akkreditiert. Was das konkret bedeutet, erläutert Friedel: „Wir haben damit die Befugnis, die Messgenauigkeit von Maschinen nach ISO-Norm 10360 zu überprüfen und diese auch offiziell zu bescheinigen.“ Das wurde auch bei den eigenen



Das Beste aus zwei Welten vereint die O-Inspect in einem Gerät: Das optische Messgerät mit taktilem Sensor ermöglicht es, Bauteile optisch und auch taktil zu messen, wodurch Anwender auf ein erneutes Einmessen beim Wechsel des Sensors verzichten können.

Messmaschinen gemacht, die bei den für eine Akkreditierung notwendigen Tests ihre Messgenauigkeit unter Beweis stellten. Eine Messmaschine zu haben, die eine MPE (3D) (maximal zulässiger Fehler) über ISO 10360-7 liefert, bedeutet, dass Anwender die Flexibilität haben, das zu messende Objekt im gesamten Messvolumen zu messen, unabhängig von seiner Lage im Messbereich. Das schafft laut Friedel Vertrauen in die Qualität der Messungen. ■

AUTORIN
Syra Thiel

Senior Editor, Storymaker, Tübingen

KONTAKT

Carl Zeiss IQS Deutschland GmbH, Oberkochen
Tel.: +49 7364 206 337
Fax: +49 7364 203 870
info.metrology.de@zeiss.com
www.zeiss.de/metrology

Index

FIRMA	SEITE
A cceed	38
Active Silicon	38
Aerotech	16
Allied Vision Technologies	21, 24
AMA	6
Aries Embedded	33, 39
AT Automation Technology	20
Autovimation	17, 20
B asler	25
Baumer	9, 21, 25
Bicker Elektronik	51
Büchner Lichtsysteme	53
C arl Zeiss	6, 57
Cognex	22
Cretec	51
D i-Soric	45
E dmund Optics	11, 33
Excelitas	8
Extend 3D	38
F alcon Illumination	26, 29
Flir Systems	20, 52, 55
Framos	11
Fraunhofer IPA	7
Fujifilm Optical Devices	24
G OM	56

FIRMA	SEITE
H amamatsu Photonics	30
Hangzhou Hikvision	11
HD Vision Systems	22
Hema Electronic	23
I DS	22, 46
IFM	40
IIM	41
Imago Technologies	19
IMM Photonics	31
Inspekto	48
loss	51
J os. Schneider Optische Werke	33
K ithara Software	23
Kowa Optimed	39
L aetus	38
Lucid Vision Labs	33
M acnica ATD Europe	6
Matrix Vision	21
MBJ Imaging	23
Mesago	9, 47
Micro-Epsilon	5
Midwest Optical Systems	27, 28
Mitutoyo	55
MVTec	20, 51
O ptisense	10

FIRMA	SEITE
Opto	54
Opto Engineering	50
P hil-vision	22
Photoneo	10
Polytec	24, 35, 55
Q ioptiq Photonics	34
R auscher	3
S enswork	11
Solectrix	24
Sony	36
Stemmer Imaging	8
SVS-Vistek	21, 37
T eledyne Dalsa	25
Tofmotion	44
TQ-Systems	Titelseite, 7, 12
V DMA	9, 10
Vieworks	39
Vision Components	23, 25, 42
Vliesstoff Kasper	43
W englor	7, 51
Werth Messtechnik	7, 55
X ilinx	33
Y xlon	4. Umschlagseite
Z ebra Technologies	20

Impressum

Herausgeber

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

Geschäftsführer

Sabine Haag
 Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management

Anke Grytzka-Weinhold
 Tel.: +49/6201/606-456
 agrytzka@wiley.com

Chefredaktion

David Löh
 Tel.: +49/6201/606-771
 david.loeh@wiley.com

Redaktion

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

Redaktionsassistentz

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

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG
 Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,
 Hochschule Darmstadt

Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,
 BMW Group

Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,
 Gerhard Schubert GmbH

Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker,
 Hochschule Darmstadt

Anzeigenleitung

Jörg Wüllner
 Tel.: 06201/606-748
 jwuellner@wiley.com

Anzeigenvertretungen

Martin Fettig
 Tel.: +49/721/14508044
 m.fettig@das-medienquartier.de

Dr. Michael Leising

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

Herstellung

Jörg Stenger
 Kerstin Kunkel (Sales Administrator)
 Maria Ender (Design)
 Ramona Scheirich (Litho)

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
 Tel.: +49/6123/9238-246
 Fax: +49/6123/9238-244
 WileyGIT@vusevice.de
 Unser Service ist für Sie da von Montag
 bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Sonderdrucke

Patricia Reinhard
 Tel.: +49/6201/606-555
 preinhard@wiley.com

Bankkonto

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Januar 2021

2021 erscheinen 9 Ausgaben
 „inspect“
 Druckauflage: 20.000 (1. Quartal 2021)

Abonnement 2021

9 Ausgaben EUR 51,00 zzgl. 7 % MwSt
 Einzelheft EUR 16,30 zzgl. MwSt+Porto

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

Abonnement-Bestellungen gelten bis
 auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor
 Jahresende. Abonnement-Bestellungen
 können innerhalb einer Woche schriftlich wider-
 rufen werden, Versandreklamationen sind
 nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen
 möglich.

Originalarbeiten

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

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

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

Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany
 ISSN 1616-5284



NEWSLETTER
Registrierung



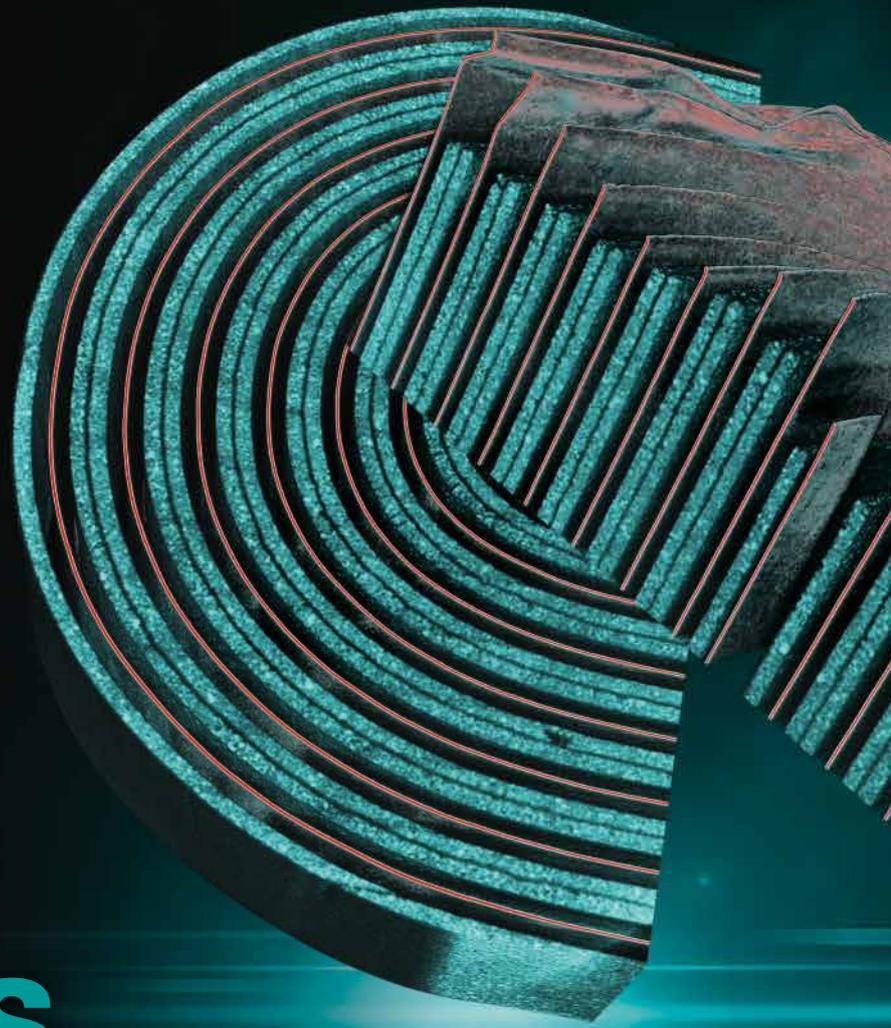
Jetzt LESER werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

Registrieren Sie sich auf:
www.wileyindustrynews.com

© Szatewicz / stock.adobe.com





KLARE SICHT AUF DAS UNSICHTBARE

Überlappungsprüfung von
Lithium-Ionen-Batterieanoden,
gescannt mit YXLON FF85 CT

Ultimative Einblicke mit Computertomografie

Unabhängig von Material, Größe oder Form – mit dem unglaublich vielseitigen YXLON FF85 CT sind Ihren Prüfaufgaben keine Grenzen gesetzt. Hohe Energie und Leistung, hohe Auflösung, Mikro-, Mini- oder Multi-Fokus, Zeilen- oder Flachdetektor: Mit diesem System haben Sie alles, was Sie brauchen.

- Bewertung neuer Materialien und Fertigungstechniken
- Fehleranalyse und Qualitätskontrolle
- Montagekontrolle von Bauteilen

Erfahren Sie, wie das FF85 CT Ihre Forschung effektiv unterstützen kann unter yxlon.com



Besuchen Sie uns:
productronica
München
formnext
Frankfurt

YXLON