

SCHWERPUNKTE

- Hyperspektrale Bildverarbeitung
- Inspektion von Lebensmitteln
- Beleuchtungen

TITELSTORY

3D-Scanner für schnelle Messungen

Märkte & Management

WIN>DAYS – das virtuelle Branchenevent
S. 12

Vision

Interview: „Manchmal muss es eine koaxiale Beleuchtung sein!“
S. 20

Automation

Sensoren für eine genauere Materialsortierung
S. 34



100 Prozent Hand, mate!

Manuelle Fertigung:
Training-on-the-Job war nie einfacher!



Das smarte Werkerassistenzsystem. Ganz ohne Schnickschnack.

Hohe Montagevarianz, personelle Fluktuation und komplexe Prozessabfolgen führen in der manuellen Fertigung zu einem dauerhaft hohen Anlernbedarf – verbunden mit ebenso hoher Ressourcenbindung, wenn die erfahrenen Kollegen den neuen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Es sei denn, Sie setzen zukünftig auf das neue Werkerassistenzsystem ifm mate. Ein System, das so einfach aufgebaut ist, das so simpel zu bedienen ist und das so smart und ohne Schnickschnack wie Tracker oder VR-Brillen funktioniert – und das Ihnen dennoch hilft, Qualität zuverlässig abzusichern, Zeit zu sparen und schneller mehr Wertschöpfung zu generieren.

Woher wir das wissen? Wir haben es selbst entwickelt und getestet. Für uns. Für Sie. ifm – close to you.



www.mate.ifm

Endlich ist es soweit



Liebe Leserin, lieber Leser,

nein, der Titel dieses Editorials bezieht sich nicht auf Ihren Impftermin und auch nicht auf den Start einer Messe vor Ort. In diesen beiden Fällen müssen wir noch geduldig bleiben. Die Rede ist stattdessen vom Beginn der Anmeldephase für den inspect award 2022. Auch in diesem Jahr vergeben wir diesen renommierten Branchenpreis an die besten Produkte der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik.

Falls Sie es also noch nicht getan haben: Besuchen Sie www.inspect-award.de, tragen Sie die Firmendaten sowie eine Produktbeschreibung ein und drücken Sie die Daumen, dass die erneut hochkarätig besetzte Jury Ihr Produkt nominiert. Auf Seite 9 finden Sie weitere Infos.

Wenn Sie Ihren Browser schon vor Augen haben, gehen Sie doch gleich noch auf www.wileyindustrydays.com.

Dort können Sie sich kostenfrei für die diesjährigen Wiley Industry Days anmelden, die virtuelle Messe des Wiley-Verlags, die vom 7. bis 9. Juni 2021 stattfindet. Neben der industriellen Bildverarbeitung sind dort die Branchen Automatisierung, Photonik, Sicherheit, Bauingenieurwesen und Gesundheit vertreten. All das bietet die Messe in einer ähnlichen Form wie eine Präsenzveranstaltung: mit Messeständen inklusive Standpersonal; der Möglichkeit, sich mit anderen Besuchern direkt zu unterhalten und bei Gelegenheit die begleitende Konferenz zu besuchen. Melden Sie sich also gleich an oder schauen Sie sich mithilfe des virtuellen Messerundgangs um.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe, viel Glück beim inspect award 2022 und viel Erfolg und gute Gespräche auf den Wiley Industry Days 2021. Bleiben oder werden Sie sowie Ihre Familie und Freunde gesund.

David Löh
Chefredakteur



Die Ausschreibung für den inspect award 2022 hat begonnen. Bewerben Sie sich für den renommierten Branchenpreis.«



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



14 Titelstory: Der neue Kleine
Einfach zu bedienender und leistungsstarker 3D-Scanner



18 Embedded-Vision-Systeme einfacher konfigurieren



36 Hyperspektrale Bildverarbeitungslösung für Sortieraufgaben

#StayAtHome



Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

www.WileyIndustryNews.com/printausgabe

Inhalt

Topics

- 3 Editorial**
Endlich ist es soweit
David Löh
- 58 Index / Impressum**

Titelstory

- 14 Der neue Kleine**
Einfach zu bedienender und leistungsstarker 3D-Scanner
- 15 Ein 3D-Scanner für die schnelle Messung von Bauteilen**
Interview mit Wim Cuypers, Business Development Hands On Metrology bei GOM

Märkte & Management

- 6 News**
- 9 Top-Produkte der Machine Vision gesucht!**
inspect award 2022
- 10 Online-Event mit viel Interaktion und Expertise**
Nachbericht MVTec Innovation Day 2021
- 11 Drei neue Messgeräte und ein Geheimnis**
Nachbericht zur Polytec-Jahrespressekonferenz
- 12 WIN>DAYS – das virtuelle Branchenevent**
Virtuelle Fachmesse für Automatisierung, Machine Vision & Photonik

- 13 Highend-CMOS-Sensoren in Embedded-Vision-Systemen einsetzen**
Nachbericht zu den 2 Min Essentials mit Vision Components

Basics

- 16 Blaue Beleuchtung und Fernrohr-Prinzip für schärfere Bilder**
Farbkorrigierte telezentrische Objektive in der Qualitätssicherung
Jürgen Geffe
- 18 Embedded-Vision-Systeme einfacher konfigurieren**
Triggern mit CSI-2-Kameramodulen
Nathalie Többen

Vision

SCHWERPUNKT BELEUCHTUNGEN

- 20 „Manches geht nur mit einer koaxialen Beleuchtung“**
Interview mit Andreas Bayer, Geschäftsführer von MBJ Imaging
- 22 Eine Beleuchtung für (fast) alle Fälle**
Mehr leisten mit flexiblen Lichtleisten
Deborah Schmoll, Daniell Haug

- 24 Produkte**
- 28 Waldbrandfrüherkennung in Portugal**
Kombination aus Software mit KI-Funktion, Monochrom- und Farbkamera sowie einer NIR-Kamera
Nicole Marofsky
- 30 Kompakte Edge-Lösungen für Low-End-Anwendungen**
FPGAs und System on Chips (SoCs) für Embedded Vision
- 31 Produkte**

Automation

SCHWERPUNKT HYPERSPEKTRALE BILDVERARBEITUNG

- 34 „Unsere Sensoren ermöglichen eine genauere Materialsortierung“**
Interview mit Christian Schoppmann, Sales Engineer bei Hamamatsu Photonics
- 36 Hyperspektrale Bildverarbeitungslösung für Sortieraufgaben**
Rechner, Kamera und Software im Paket
Peter Stiefenhöfer

- 37 Produkte**
- 38 Kollisionsschutz zum Nachrüsten**
3D-Kamera sorgt für Sicherheit in der Intralogistik
Andreas Binasch
- 40 Qualitätssicherung mit KI-basierter Software optimieren**
Deep Learning in der Batteriefertigung
Mario Bohnacker, Bernd Sattler
- 41 „Der größte Aufwand bestand darin, an fehlerhafte Daten zu kommen“**
Interview mit Mario Bohnacker, MVTec, und Bernd Sattler, Manz
- 42 Farbe ≠ Farbe**
Optischer Sensor zur präzisen Farberkennung in industriellen Messaufgaben
Joachim Hueber
- 44 Roboterbasierte Bauteil-Vermessung mit 6-Achser**
Handlingroboter für eine produktionsnahe Qualitätskontrolle großer Bauteile innerhalb weniger Minuten
Jürgen Riedinger



52 Der Eine für alles

46 Qualitätssicherung benötigt gegen Spannungsausfälle abgesicherte Hardware
Interview mit Markus Bicker, Geschäftsführer von Bicker Elektronik

Control

SCHWERPUNKT INSPEKTION VON LEBENSMITTELN

- 48 Frei von Fremdkörpern**
Hyperspectral Imaging für die Lebensmittelinspektion
Jochen Grimm
- 50 Nie mehr Schalenreste im Müsli**
Hyperspektralkameras in der Lebensmittelproduktion
Daniel Balsler

52 Der Eine für alles
Optosensor detektiert Süß- und Backwaren auch bei schwierigen Formen und Oberflächen
Martina Schilli

54 VDI definiert Kalibrierverfahren für Wärmebildkameras
Richtlinie VDI/VDE 5585 Blatt 2

55 Produkte

56 Die Flexibilität der Qualitätssicherung erhöhen
Unterschiedliche Sensoren auf einem Koordinatenmessgerät
Bernd Müller



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

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

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scan



Bild: Hema

Generationenwechsel bei Hema Electronic

Über 40 Jahre lang war Charlotte Helzle Geschäftsführerin von Hema Electronic. Jetzt hat sie die Verantwortung an ihren Sohn Oliver Helzle übergeben. Damit bleibt das Unternehmen aus Aalen, das Elektronik für Embedded Vision und Spezialkameras für die optische Qualitätskontrolle entwickelt, auch in Zukunft familiengeführt. Mit diesem Ziel hat die Übergabe zwischen den Generationen bereits vor über zehn Jahren begonnen und wurde nun erfolgreich abgeschlossen.

In den letzten Jahren haben Oliver Helzle und seine Mutter die gesamte Führungsmannschaft von Hema Electronic nach und nach strategisch aufgebaut und verjüngt. Weiterhin stehen die Innovationsplanung und der Aufbau zukünftiger Führungskräfte im Fokus, um der hohen Nachfrage gerecht zu werden.

www.hema.de

Senswork eröffnet Entwicklungszentrum für Deep Learning und KI

Senswork eröffnet das Innovation Lab in München, wo es an Lösungen für die optische Inspektion mittels Deep Learning und KI forscht. Aktuell arbeitet das Unternehmen an der Bildanalyse großer Datensätze mittels neuronaler Netzwerke, dem Erzeugen und Auswerten hochauflösender 3D-Messanwendungen sowie der Datenerfassung außerhalb des vom Menschen wahrnehmbaren Wellenlängen-Bereiches.

www.senswork.com

EMVA Business Conference 2021 findet rein virtuell statt

Der EMVA hält die jährliche Business Conference in diesem Jahr rein virtuell ab, wodurch sie zur „Special Edition 2021“ wird. Ursprünglich sollte sie in Sofia, Bulgarien stattfinden.

Der Vorstand und die Geschäftsführung des EMVA hat nach Abwägen der Situation angesichts der Coronapandemie und unter Rücksprache mit den lokalen Konferenzpartnern in Sofia, Bulgarien entschieden, die jährliche EMVA Business Conference auf den 12. bis 14. Mai 2022 zu verschieben.

In diesem Jahr findet stattdessen die EMVA Business Conference Special Edition 2021 am 10. und 11. Juni 2021 statt, zu der sich Wirtschaftsführer und technische Experten der Machine-Vision-Industrie sowie der verschiedenen Anwendermärkte aus Europa und der ganzen Welt ab sofort anmelden können.



Am Nachmittag des 10. und 11. Juni 2021 wird in einer jeweils 4-stündigen Session ein attraktives und interaktives Programm angeboten. Neben Keynotes und Fachvorträgen kann man sich auf Pitch-Präsentationen von Start-ups, Diskussionsrunden und Kamingsprache freuen. Abgerundet wird das Programm von individuellen Networking Meetings im virtuellen Raum.

www.emva.org



Bild: Edmund Optics

CEO von Edmund Optics wird SPIE Fellow

Die Internationale Gesellschaft für Optik und Photonik (SPIE) ernannt Robert Edmund, CEO von Edmund Optics, zum SPIE Fellow und ehrt ihn damit für seine Leistungen in der Branche.

Robert Edmund setzt sich für die Ausbildung der nächsten Generation von Ingenieuren ein: Im Jahr 2011 widmete er die Edmund Scientific Division der Öffentlichkeitsarbeit, und nun unterrichtet das Programm jährlich Tausende von Studenten über Optik. Darüber hinaus setzt sich Edmund seit mehr als 30 Jahren gegenüber dem US-Parlament für die Branche ein. Er engagiert sich auch sehr für die University of Arizona und vergibt jedes Jahr zwei spezielle Stipendien an Studenten und Doktoranden, die eine Karriere in der Optik-Branche anstreben.

www.edmundoptics.com

Kim Povlsen wird Präsident von Universal Robots

Teradyne ernannt Kim Povlsen zum Präsidenten von Universal Robots (UR). Povlsen soll die nächste Wachstums- und Innovationsphase von Universal Robots leiten.

Kim Povlsen hatte bereits verschiedene leitende Geschäfts- und Technologie-Führungspositionen bei Schneider Electric inne, einem globalen Energiemanagement- und Auto-



Bild: Universal Robots

matisierungsunternehmen. Zuletzt war er als Vice President Strategy & Technology verantwortlich für die Technologiestrategie und -umsetzung innerhalb dieser globalen Organisation mit einem Umsatz von mehreren Milliarden Dollar. Povlsen lebt in Aarhus, Dänemark, und hat einen Master-Abschluss in Computer Science & Embedded Engineering von der University of Southern Denmark. Zu den Absolventen der Universität gehören viele der Innovatoren und Führungskräfte der renommierten Robotik-Community in Odense.

www.universal-robots.com

Active Silicon von Solid State übernommen

Solid State hat Active Silicon gekauft. Der Kaufpreis liegt bei 6,3 Mio. GBP und wird aus den vorhandenen Bargeldressourcen und Bankeinrichtungen von Solid State abgewickelt.

Solid State ist ein Elektronikonzern, der industrielle und militärische Märkte mit robusten und langlebigen Komponenten, Baugruppen und hergestellten Einheiten für den Einsatz in rauen Umgebungen beliefert. Die Gruppe ist in zwei Hauptbereichen aktiv: Fertigung

(Steatit) und Wertschöpfungsbedarf (Festkörperbedarf und Schrittmacher).

www.activesilicon.com



Bild: Active Silicon



Physik Instrumente kauft japanischen Hersteller von Granitgrundplatten

Physik Instrumente (PI) hat alle Anteile des japanischen Unternehmens Precision Granite W Co. Ltd. (PGW) erworben. PGW hat seinen Hauptsitz in der Präfektur Gifu, dem Zentrum der japanischen Luftfahrt-technologie, und produziert Grundplatten aus Granit mit hoher Oberflächenpräzision. Diese dienen beispielsweise als Basis für Maschinenbetten oder Messaufbauten. Zum Portfolio von PGW gehört zudem die Systemintegration. Beides passe bestens zu PIs Unternehmensstrategie, die unter anderem auch den Aufbau eines weltweiten Netzwerkes aus Designzentren beinhaltet, erklärt das Karlsruher Unternehmen. Mittelfristig will PI PGW in dieses Netzwerk integrieren und zum Designzentrum für den asiatischen Raum machen. Zudem ist geplant, dass in Zukunft PGW komplette Systemaufbauten für PI erstellt. www.physikinstrumente.de

DIN und DKE kooperieren mit SABS

DIN und DKE haben eine Kooperationsvereinbarung (Memorandum of Understanding) mit der südafrikanischen Normungsorganisation SABS unterzeichnet. Ziel ist es, die enge Zusammenarbeit in der Normung zwischen den drei Organisationen weiter zu vertiefen und damit den wirtschaftlichen Austausch zu fördern.

Südafrika ist für deutsche Unternehmen ein chancenreicher Markt und gleichzeitig Tor zu weiteren afrikanischen Märkten in der Region. Deutschland wiederum ist für Südafrika einer der wichtigsten bilateralen Handelspartner.

Es ist eine Zusammenarbeit bei Forschungsprojekten angedacht, deren Ergebnisse Normung und Standardisierung den Weg auf den Markt ebnen kann. Darüber hinaus sieht die Kooperationsvereinbarung einen noch stärkeren Wissens- und Best-Practice-Austausch zwischen den beteiligten Organisationen vor. Dies betrifft zum Beispiel internationale Normungsprojekte, aber auch Fragen der Aus- und Weiterbildung im Bereich der Normung. DIN und DKE werden in diesem Zusammenhang auch Schulungsmaßnahmen im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit anbieten, um so die Qualitätsinfrastruktur in Südafrika zu verbessern.

www.din.de

MVtec ändert Zuständigkeiten im Produktmanagement

Christoph Wagner ist der neue Produktmanager für Merlic und bleibt zuständig für Embedded Vision. Christoph Wagner ist seit 2017 Produkt- und Business-Development-Manager Embedded Vision bei MVtec. Davor war Wagner technischer Support-Leiter und Produktmanager für 2D- und 3D-Profilensensoren (optoelektronische Sensoren). Der Maschinenbautechniker und geprüfte Wirtschaftsfachwirt sammelte mehr als zehn Jahre Erfahrung im Produktmanagement, im technischen Support sowie in der Forschung und Entwicklung im Bereich industrielle Bildverarbeitung.

Thomas Hopfner übernimmt bei MVtec die neugeschaffene Position des Product Manager Licencing und Interfaces. In dieser Rolle kann der Experte für Lizenzierung und Hardware-Schnittstellenstandards seine Erfahrung optimal einbringen. Außerdem verantwortet er in Zukunft die Betreuung und den Ausbau des Image-Acquisition-Partner-Programms.

www.mvtec.com



Omron kooperiert mit Onrobot

Omron hat eine Vertriebsvereinbarung mit Onrobot getroffen, einem dänischen Hersteller von Greiferwerkzeugen für kollaborative Roboteranwendungen (Cobots). Die Vereinbarung zwischen den beiden Unternehmen soll Kunden mehr Flexibilität bei der Implementierung von Lösungen mit kollaborativen Robotern geben. Diese werden zunehmend als eine der effektivsten Möglichkeiten zur Steigerung der Leistung von Produktionslinien betrachtet. Zu den Einsatzgebieten zählen zum Beispiel Förder-technik und Entladung sowie Montage und Maschinenbestückung. Die einfache Integration der Onrobot-Produkte in den Omron-Cobot war ein wichtiger Faktor bei der Entscheidung für die Vereinbarung.

www.omron.de

Werth TomoScope[®] XS FOV

Computertomografie zum Preis von konventionellen 3D-Koordinatenmessgeräten

Schnelle Messung „im Bild“

Leichte und kompakte Bauweise

Optional mit DAkKS-Kalibrierung

Unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis

Neu



Werth Messtechnik GmbH
Siemensstraße 19
35394 Gießen, Deutschland

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



Bild: Who is Danny/Shutterstock

Stemmer Imaging: Corona drückt Betriebsergebnis ins Minus

Stemmer Imaging spürte die Auswirkungen der Corona-Pandemie im Geschäftsjahr 2020 deutlich. Davon war das zweite Quartal am stärksten betroffen. Im Anschluss erholte sich das Geschäft zwar. Am Ende blieb jedoch ein Umsatzminus von knapp 13 Prozent. Der Vertrag von CEO Dehn wurde verlängert.

Stemmer Imaging erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2020 einen Konzernumsatz von 105,2 Mio. Euro, was einem Minus von 12,8 Prozent im Vergleich zum Vorjahreswert entspricht. Wesentlich beeinflusst wurde die Umsatzentwicklung im Jahr 2020 durch die Corona-Pandemie, welche im Großteil der wesentlichen Märkte und Branchen zu Umsatzrückgängen führte. Das Betriebsergebnis lag bei -1,6 Mio Euro (Vorjahr: 7,5 Mio Euro). Nach Zu- und Abschreibungen (EBITDA) ergab sich ein Plus von 7,2 Mio. Euro, 33 Prozent weniger als 2019.

Der Auftragseingang hat sich insbesondere im vierten Quartal 2020 mit einem Wachstum um 14 Prozent gegenüber dem ersten Halbjahr abgesetzt. Insbesondere durch ein schwaches zweites Quartal lag der Gesamtjahreswert bei 113,9 Mio. Euro und damit dennoch deutlich unter dem Vorjahreswert von 119,4 Mio. Euro.

Auch der Umsatz zog im zweiten Halbjahr an: Lag der Umsatz in der ersten Jahreshälfte bei 52,3 Mio. Euro (Vorjahr: 58,2), stiegen die Erlöse im zweiten Halbjahr auf 53 Mio. Euro (Vorjahr: 62,3).

Der Aufsichtsrat von Stemmer Imaging hat Arne Dehn (51) als Vorstandsvorsitzenden nach Ablauf seines jetzigen Mandats zum Jahresende 2021 um weitere fünf Jahre bis Ende 2026 wiederbestellt. Dehn wurde im Januar 2019 in den Vorstand berufen.

Datalogic übernimmt italienischen Sensorhersteller

Datalogic kauft den italienischen Sensorhersteller Micro Detectors für 37 Mio Euro. Er wird mit seinen 200 Mitarbeitenden Teil der Tochtergesellschaft Datalogic S.r.l. Vorbesitzer war die Industrieholding Finmasi Group. Durch die Übernahme der M.D. Micro Detectors S.p.A. erweitert die Datalogic Group ihr Produktportfolio um induktive und Ultraschallsensoren, die in Industriesektoren wie Elektronik, Pharmazie, Logistik und Automotive zum Einsatz kommen.

Auf vorläufigen Zahlen basierend prognostiziert Micro Detectors mit seinen Tochtergesellschaften für das zum 31. Dezember 2020 beendete Geschäftsjahr einen Umsatz von ca. 25 Mio. Euro, ein EBITDA von ca.



Bild: Datalogic

4 Mio. Euro und eine positive Nettofinanzposition (NFP) von 250.000 Euro. Das Unternehmen beschäftigt rund 200 Mitarbeiter.

Die Datalogic Group erfüllt die finanziellen Verpflichtungen aus der Akquisition ausschließlich durch eigene finanzielle Mittel innerhalb bestehender Kreditlinien. Der Abschluss der Transaktion wird derzeit für den 1. März 2021 erwartet, vorbehaltlich der Erfüllung von Bedingungen, die der Marktpraxis für ähnliche Transaktionen entsprechen.

www.datalogic.com

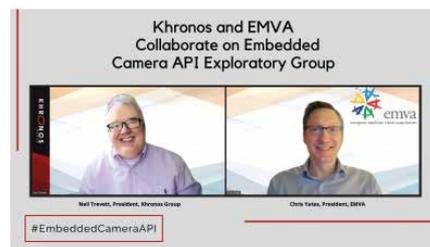


Bild: EMVA

EMVA und Khronos ermitteln Anforderungen für Embedded-Standard

Die European Machine Vision Association (EMVA) und die Khronos-Gruppe gründeten eine gemeinsame Embedded Camera API Exploratory Group. Ziel ist es, das Interesse der Industrie an der Schaffung offener, lizenzfreier API-Standards für die Steuerung von Embedded-Kameras und -Sensoren auszuloten. Allen interessierten Sensor- und Kameraherstellern, Chipanbieter und Softwareentwickler aus Bildverarbeitung und Sensorik steht die Teilnahme offen.

Die Sondierungsgruppe wird in Zusammenarbeit mit dem EMVA das Framework von Khronos für neue Standardinitiativen nutzen. Alle Unternehmen, Universitäten, Konsortien, Open-Source-Teilnehmer und Branchenexperten sind willkommen und können nach Unterzeichnung einer Vertraulichkeitsvereinbarung kostenlos teilnehmen. Sämtliche Teilnehmer diskutieren gleichberechtigt bei der Erstellung eines Lastenheftes (Scope of Work – SOW), das für die Teilnehmer und deren Märkte einen übergreifenden Konsens zu einer Standardinitiative beschreibt.

www.emva.org

Forschungsprojekt will Kunststoffrecyclingquote erhöhen

Das BMBF-Forschungsvorhaben "Tasteful" verbindet Tracer-Based-Sorting mit Objekterkennung und Künstlicher Intelligenz (KI). Zwei Unternehmen, zwei Hochschulen und ein Fraunhofer-Institut tun sich zusammen, um das Kunststoffrecycling effizienter zu machen, indem Kunststoffarten wie PET nach zusätzlichen Kriterien unterschieden werden. Verschiedener Verpackungsfractionen auf PET-Basis, die sich durch Tracer unterscheiden und damit anschließend sortieren lassen.

Beteiligt an dem Projekt sind Polysecure, HD Vision Systems, Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Hochschule Pforzheim und das Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV. Ziel des Forschungsvorhabens „Tracer Based Sorting – Effizient und Flexibel“ (Tasteful) ist eine höhere Effizienz und Praktikabilität der Tracer-Based-Sorting-Technologie (TBS).

Teilziele des Projektes sind die Verbesserung der Anregungstechnologie, die Erweiterung des Tracer- und damit Sortiercode-Portfolios sowie die Erweiterung der Sortiertechnik um Objekterkennungssysteme.

www.hdvvisionsystems.com



Bild: HD Vision Systems



Top-Produkte der Machine Vision gesucht!

inspect award 2022

Die Bewerbungsphase für den inspect award 2022 hat begonnen. Alle Unternehmen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik sind dazu aufgerufen, ihre Produkte einzureichen. Am 14. Mai 2021 endet die Frist.

Auf www.inspect-award.de können Unternehmen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik ihre neuesten Produkte einreichen, um sich kostenfrei für den renommierten inspect award 2022 zu bewerben. Eine fünfköpfige Expertenjury wählt aus allen Bewerbungen die jeweils zehn innovativsten Produkte in den Kategorien „Vision“ und „Automation + Control“ aus. Danach sind die Leser der inspect sowie alle Besucher von wileyindustrynews.com aufgerufen, die Gewinner zu wählen. Die insgesamt sechs Preisträger der Kategorien „Vision“ und „Automation + Control“ werden dann Anfang Oktober auf der Fachmesse Vision in Stuttgart gekürt.

In der inspect-Ausgabe 3 (erscheint am 14. Juni 2021) werden die nominierten Produkte der an prominenter Stelle der Öffentlichkeit vorgestellt. In der inspect-Ausgabe 6 werden alle Gewinnerprodukte dann noch einmal ausführlich gewürdigt. Außerdem erhalten alle ausgezeichneten Unternehmen das Recht, das begehrte inspect-Award-Gewinnerlogo kostenfrei zu verwenden. Mitmachen lohnt sich also. (dl) ■

Bewerbungsfrist endet am 14. Mai 2021

Die Bewerbungsphase für den inspect award 2022 läuft noch bis zum 14. Mai 2021. Jetzt auf www.inspect-award.de bewerben!

Kurz vorgestellt: Die Jury



Anne Wendel

Seit 2014 ist Anne Wendel im VDMA für die Fachabteilung Machine Vision mit rund 115 Mitgliedsunternehmen aus Europa zuständig. Arbeitsschwerpunkte sind statistische Analysen, Standardisierung, Marketingaktivitäten, Öffentlichkeitsarbeit und Messepolitik. In letzterer Funktion ist sie unter anderem für die Weiterentwicklung der Fachmesse Vision zuständig, für die der VDMA fachlich-ideeller Träger ist.

Thomas Lübke-meier

Seit 2013 führt Thomas Lübke-meier als Generalsekretär den Verband der europäischen Bildverarbeitungsindustrie European Machine Vision Association (EMVA) mit Sitz in Barcelona. Er ist Ingenieur der Elektro-/Automatisierungstechnik und war unter anderem mehrjährig für deutsche Unternehmen im Ausland stationiert und nach seiner



Rückkehr nach Deutschland als Geschäftsführer verantwortlich für diverse Auslandsniederlassungen.



Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Auch nach seiner Promotion an der Universität Karlsruhe im Jahr 2004 über ein Thema der Bildverarbeitung für die Kriminaltechnik blieb Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann der Bildverarbeitung über viele Jahre treu. Seit dem Jahr 2016 ist er Professor für Mechatronische Messsysteme am Institut für Industrielle Informationstechnik IIIT am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und zugleich Institutsleiter (kollegiale Institutsleitung) des IIIT. Er ist Experte der theoretischen Bild- und Signalverarbeitung sowie in der Oberflächenmesstechnik und -inspektion.

Paul-Gerald Dittrich

Paul-Gerald Dittrich hat einen M. Eng. in Elektrotechnik/Systemdesign. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Gebiet Spectral Imaging an der Technischen Universität Ilmenau in der Fakultät für Maschinenbau im Fach-



gebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung. Außerdem arbeitet er bei Spectronet als Projektleiter zur Verbesserung der projektspezifischen Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die Bildverarbeitung und Photonik für die Qualitätssicherung entwickeln oder anwenden.



David Löh

Nach seinen journalistischen Anfängen bei Tageszeitungen während und nach dem Studium fand David Löh Gefallen an der Welt der Fachzeitschriften. Los ging es bei einer Automatisierungsfachzeitschrift, die er zugunsten einer spannenden Aufgabe bei einer Kunststofffachzeitschrift verließ. Nach einer weiteren Station in verantwortlicher Position kehrte er Ende 2019 zurück in die Automatisierung, um die Chefredaktion der inspect zu übernehmen.

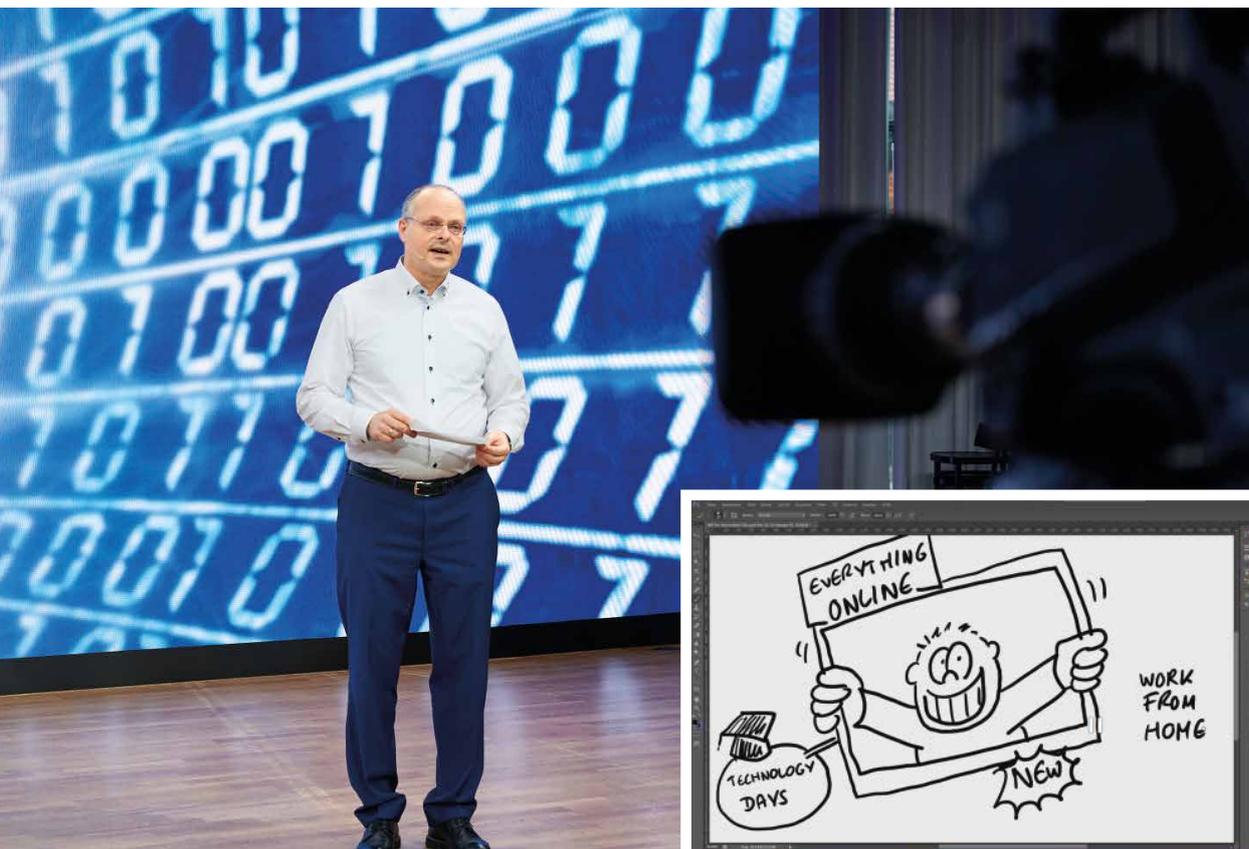


Bild: MVTec

Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer von MVTec, eröffnet den rein digitalen Innovation Day 2021.



Screenshot: David Löh/Wiley

Martin Krume, Vice President Sales, erläutert das Corona-Jahr 2020 aus der Sicht von MVTec. Parallel dazu zeichnete Dr. Maximilian Lückenhaus, Director Marketing & Business Development, die Illustration.

Online-Event mit viel Interaktion und Expertise

Nachbericht MVTec Innovation Day 2021

Obwohl der MVTec Innovation Day 2021 am 3. Februar vollständig digital stattfand, kamen über 400 Teilnehmer. Sie sahen und hörten einen ganzen Tag technisch tiefgehende Vorträge zu Halcon und Merlic, aber auch Interviews zahlreicher Experten.

Nicht wie gewohnt in der Münchener Zentrale, sondern im Literaturhaus der bayrischen Landeshauptstadt fand der Innovation Day 2021 von MVTec statt. Genauer: Aus dem dortigen Studio, aus dem das Team um Geschäftsführer Dr. Olaf Munkelt die Vorträge, Interviews und Technologiepräsentationen sendete. Der hohe Aufwand – die Kosten lagen ähnlich

hoch wie beim Vor-Ort-Pendant – habe sich allerdings gelohnt: Mit über 400 Anmeldungen waren glatt doppelt so viele dabei wie im letzten Jahr, als alle noch per Bahn, Auto oder Flugzeug nach Süddeutschland reisen mussten.

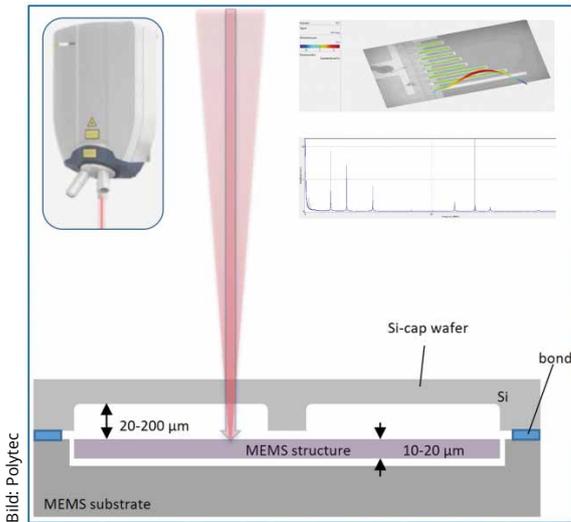
Neben vielen Vorträgen zu den Software-Paketen Halcon und Merlic waren auch Gastredner von Sick und MST Vision zugeschaltet. Dazu kamen Interviews und Demo-Präsentationen, die großteils direkt aus dem Studio gesendet wurden. Daneben konnten die Teilnehmer auch aktiv werden: Neben der Möglichkeit, Fragen zu Vorträgen zu stellen und an Umfragen teilzunehmen, gab es Gruppen-Videochats oder 1:1-Video-Meetings mit Vortragenden oder weiteren Experten. Darüber hinaus gab es virtuelle Stehtische, zu denen die Teilnehmer einfach beitreten konnten, um die bei Präsenzveranstaltungen so wich-

tigen Zufallsbekanntschaften schließen zu können. Eine Smartphone-App mit Chatfunktion machte das Ganze noch leichter.

„Das digitale Format hat sich für unser jährliches Event-Highlight, den MVTec Innovation Day, unter den gegebenen Umständen bestens bewährt. Der große Teilnehmerkreis und das positive Feedback haben gezeigt, dass unsere Kunden und Partner auch virtuell in lebendigem Austausch stehen und die gezeigten Innovationen einen sichtbaren Kundenmehrwert bieten“, freut sich Munkelt. ■

AUTOR
David Löh
Chefredakteur der inspect

Die jährliche Pressekonferenz fand diesmal im virtuellen Raum statt – ebenso wie alle anderen Veranstaltungen.



Drei neue Messgeräte und ein Geheimnis

Nachbericht zur Polytec-Jahrespressekonferenz

Auf einer virtuellen Pressekonferenz stellt der Messtechnikhersteller Polytec vier neue Geräte vor: Ein Inline-Weißlichtinterferometer, ein Inline-Inspektionssystem für die MEMS-Produktion und ein Längen- und Geschwindigkeitssensor. Das vierte Gerät wird der Öffentlichkeit erst Anfang Mai vorgestellt.

Bei der – natürlich virtuellen – Pressekonferenz von Polytec am 24. März 2021 präsentierte der Messtechnikhersteller aus dem Schwarzwald vier neue Messgeräte. Eines davon ist sogar so neu, dass die Öffentlichkeit erst Anfang Mai davon erfahren soll – auf www.wileyindustrynews.com wird es ab dem 3. Mai 2021 einen entsprechenden Bericht geben.

Zu den präsentierten Neuheiten gehört das Inline-Weißlichtinterferometer Topmap Rapid.View. Es kommt für 3D-Messungen der Oberflächenrauheit zum Einsatz und deckt den Höhenmessbereich von 400 µm bei einer hohen lateralen Auflösung ab. Es hält auch mit schnellen Fertigungstakten Schritt, verspricht der Hersteller. Bei verkleinertem

Bildfeld erreicht das Gerät eine Bildwiederholungsfrequenz von 3 kHz.

Inline-Inspektion von MEMS

Für die Inline-Inspektion in der MEMS-Produktion stellt Polytec den MSA-650 Iris Micro System Analyzer vor. Damit lässt sich das dynamische Verhalten der Mikromechanik optisch messen, ohne den Sensor zuvor zu entkappen und ohne auf Vakuum-Prober zurückgreifen zu müssen. Das Gerät erfasst die Bewegung der Komponenten durch die Siliziumkappe hindurch bis zu einer Frequenz von 25 MHz. Dazu setzt es auf ein spezielles Infrarot-Interferometer. Die integrierte IR-Kamera schaut ebenfalls durch die Kappe hindurch und liefert hochaufgelöste Bilder der Mechanik und misst mittels strobosko-

pischer Videomikroskopie die planare Bewegung (In-Plane).

Der dritte Neuzugang im Portfolio ist der laserbasierte Längen- und Geschwindigkeitssensor Prospeed LSV-2100. Zum Einsatz kommt hier das Messprinzip des Laser-Doppler-Verfahrens. Hinsichtlich Schnittstellen stehen Ethernet, eine serielle Schnittstelle sowie verschiedene Feldbusprotokolle zur Verfügung. Per Web-Interface lässt sich das Messgerät kabellos und ohne zusätzliche Software parametrieren. (dl) ■

KONTAKT

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 0
www.polytec.com

AUTOMATION READY!

Neue kompakte GigE Vision Kamera mvBlueCOUGAR-X IP67C

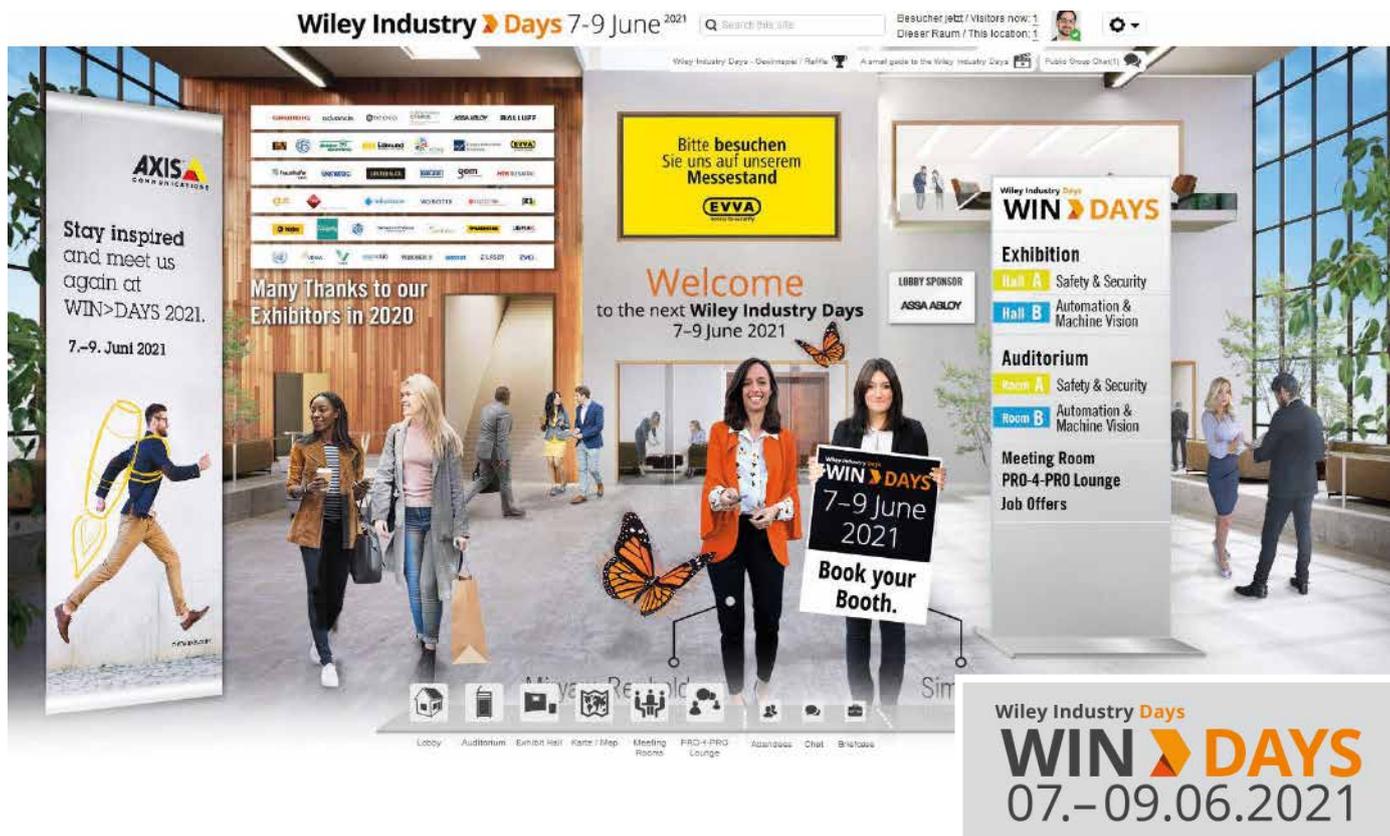
- IP67, schock- und vibrationsfest
- integrierte Smart-Features für reduzierten Soft- und Hardwareeinsatz
- vielseitige Sensorvarianten bis 20,5 MPixel
- jetzt auch mit Pregius S Sensoren

We Change Your Vision.

www.matrix-vision.de

A brand of Balluff
mv MATRIX VISION





WIN>DAYS – das virtuelle Branchenevent

Virtuelle Fachmesse für Automatisierung, Machine Vision & Photonik

Nach den ersten erfolgreichen Wiley Industry Days im Herbst 2020 wird das innovative Fachmesseformat im kommenden Juni fortgesetzt: Die Fachzeitschriften-Gruppe des Wiley Verlages, zu der unter anderem die inspect, messtec drives Automation, PhotonicsViews sowie GIT SICHERHEIT gehören, veranstalten auch im Jahr 2021 zusammen mit namhaften Unternehmen und Institutionen die virtuellen Wiley Industry Days, kurz WIN>DAYS. Ein hochkarätig besetztes Konferenzprogramm inklusive.

Aussteller aus den Bereichen Machine Vision & Photonics, Automatisierung sowie Safety & Security präsentieren sich in den Hallen des WIN>DAYS-Messegeländes. Zusätzlich kommen in diesem Jahr die Branchen Bauingenieurwesen und Architektur sowie Hygiene und Healthcare dazu. Es erwarten die

Besucher Produkte, Lösungen und Trends. Abgerundet werden die WIN>DAYS durch das zeitgleich stattfindende Konferenzprogramm in den digitalen Auditorien.

Die Teilnahme ist kostenfrei – erforderlich ist lediglich eine Vorab-Registrierung auf www.wileyindustrydays.com.

Das Konferenz-Programm

Der Fokus des Events ist die Ausstellung und das Netzwerken – begleitet von einem kompakt angelegten Konferenzprogramm. Panel-Diskussionen mit hochkarätigen Gästen und ausgewählte Key-Note-Speaker informieren über neueste Entwicklungen aus Industrie und Forschung. Zudem laden Aussteller zu Vorträgen ein. Das digitale Konferenzprogramm lässt sich über die Auditorien einsehen – Interessierte können sich direkt in die Vorträge einklicken.

An jedem Tag gibt es in den Konferenz-Bereichen zudem Themenschwerpunkte, an denen Sie sich orientieren können. Darunter sind Hyperspektrale Bildverarbeitung, Künstliche Intelligenz/Deep Learning, Embedded Vision und Augmented Reality. (dl) ■

Was geht wie auf den Wiley Industry Days?

Messe digital: Das Messegelände der Wiley Industry Days ist aufgebaut wie eine physische Messe. Zur Orientierung dient die Lobby mit Info-Punkten.

Vernetzung und Austausch: Besucher können sich auf dem gesamten Messegelände gegenseitig Chatanfragen stellen. Jeder Teilnehmer hat jederzeit den Überblick, wer sich auf dem gesamten Gelände oder in den verschiedenen Räumen und an den Ständen befindet.

Am virtuellen Messestand: Die Besucher sehen das Standpersonal und können es über die integrierte Chatfunktion oder per E-Mail ansprechen. Bei Bedarf stehen auch private Räume für Videochats zur Verfügung.

Wiley Industry News

2 min  **Essentials**

Bild: David Löh/Wiley

Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer von Vision Components, erklärte innerhalb der 2 Min Essentials, wie sich der eigene, bewährte CMOS-Sensor auch in einem Embedded-System einsetzen lässt.

Highend-CMOS-Sensoren in Embedded-Vision-Systemen einsetzen

Nachbericht zu den 2 Min Essentials mit Vision Components

Ende Februar fand das Webinar „Ein passendes Embedded-System statt PC und Kamera“ im Rahmen der Webinarreihe „2 Min Essentials“ statt. Der Name beschreibt das Konzept: Innerhalb von zwei Minuten beantwortet der Referent – diesmal war es Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer von Vision Components – eine Fragestellung. Schmitt erklärte die Vorzüge moderner Embedded-Vision-Systeme und wie sich der eigene, bewährte CMOS-Sensor auch in einem Embedded-System einsetzen lässt. Zahlreiche Teilnehmer hörten gespannt zu.

Der große Vorteil von Embedded-Vision-Systemen ist, erklärt Jan-Erik Schmitt in seinem Vortrag, dass sie perfekt an die Anwendung angepasst sind. Das macht sie im Vergleich zu PC-basierten Lösungen mit Industriekameras günstiger. Zudem verbrauchen sie weniger

kostbaren Bauraum. Das und deren wachsende Performance machen sie zunehmend zur besseren Alternative zu herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen. Schmitt skizzierte in den ihm zur Verfügung stehenden zwei Minuten, welche Möglichkeiten es gibt, um kostengünstig und einfach auf ein Embedded-System umzusteigen.

Kernelement war, es den Anwendern zu ermöglichen, den bekannten und als gut befundenen CMOS-Sensor, etwa aus der Sony Pregius-Reihe, auch in einem Embedded-Vision-System einzusetzen. Damit das klappt, bietet Vision Components ein Mipi-Kameramodul mit Mipi-CSI-2-Schnittstelle an, auf das der CMOS-Sensor gesteckt wird. Dieses Modul wandelt das Sensorsignal in ein Mipi-Signal um. Damit lässt sich beides ohne weitere Umwege auf eine Embedded-Plattform installieren. Am Ende hat der Anwender also ein Embedded-System, in dem der CMOS-Sensor seiner Wahl mit der bewährten Optik zum Einsatz kommt, und dennoch kann er auf den sonst notwendigen PC verzichten. (dl) ■

Das Webinar lässt sich hier abrufen: <https://www.wileyindustrynews.com/news/2-min-essentials-ein-passendes-embedded-system-statt-pc-und-kamera>

NEU

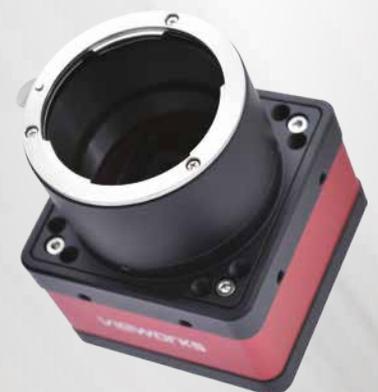
Vieworks Kameras

Hochwertige
Bildgleichmäßigkeit
und hohe Geschwindigkeit

17 & 31 Megapixel Kameras



VC-17MC/X
(Sony IMX 387)



VC-31MC/X
(Sony IMX 342)

Link **CoaXPress**

VIEWORKS

vision.vieworks.com | vision@vieworks.com



Der GOM Scan 1 ist prädestiniert für die schnelle Messung von kleinen und mittelgroßen Bauteilen.

Der neue Kleine

Einfach zu bedienender und leistungsstarker 3D-Scanner

Der GOM Scan 1 Sensor ist ein kompakter und mobiler 3D-Scanner für die digitale Erfassung von Objekten und die Generierung von präzisen 3D-Netzen in Anwendungen wie 3D-Druck, Reverse Engineering oder Maßanalyse. Das System wird mit der neuesten GOM Software geliefert, die den Anwender durch den gesamten Arbeitsablauf führt.

Dank seiner kompakten Bauweise gepaart mit fortschrittlicher Technologie wie der Streifenprojektion und dem Stereokameraaufbau ist GOM Scan 1 auf die Ausgabe hochpräziser 3D-Daten ausgelegt. Der leichte Sensor ist prädestiniert für einfache und schnelle Messungen von kleinen bis mittelgroßen Bauteilen – selbst in beengten Platzverhältnissen. Die vorinstallierte GOM Inspect Software hebt die Netzbearbeitung aufs nächste Level und unterstützt Anwender, schnell und einfach 3D-Daten zu generieren. GOM Scan 1 ist in drei Messvolumen für verschiedene Anwendungen erhältlich: 100-, 200- und 400-mm-Messfeld.

Druckvorbereitung mit intelligenter Netzbearbeitung

GOM Scan 1 wird mit der GOM Inspect Software betrieben – dem bewährten Standard der 3D-Messtechnik – und unterstützt Aufgaben wie 3D-Druck, 3D-Visualisierung und Reverse Engineering. Der Sensor erfasst in kurzer Zeit hochwertige Daten, während die leistungsstarken Funktionen zur Netzbearbeitung die Reproduktion von Bauteilen, die Erstellung präziser 3D-Modelle oder die Entwicklung neuer Produkte erleichtern. Mit den Software-Funktionen können Anwender beispielsweise Polygonnetze glätten, ausdünnen und verfeinern, aber auch Löcher im Netz füllen oder Krümmungslinien extrahieren. Die resultierenden, hochpräzisen Netze lassen sich in zahlreichen, gängigen Formaten speichern. Die intelligente Polygonisierung generiert ein höchst detailgetreues Netz und stellt zugleich die leichte Handhabung der Netzdatei sicher.

Ein präziser Streifenprojektions-Scanner mit echten Vorteilen

GOM Scan 1 ist ein optischer 3D-Streifenprojektions-Scanner mit Blue Light Technology. Der Scanner erfasst die komplette Bauteiloberfläche mittels schmalbandigem blauen Licht, das von zwei Kameras nach dem Ste-

reokameraprinzip aufgezeichnet wird. Die leistungsstarke Lichtquelle ermöglicht kurze Messzeiten und filtert störendes Umgebungslicht während der Bildaufnahme.

Dank des Stereokameraprinzips erkennt der Sensor während des Betriebs wechselnde Umgebungsbedingungen und kann diese kompensieren. Um die Qualität der Messdaten zu gewährleisten, kontrolliert die Sensor-Software permanent den Kalibrierstatus, die Transformationsgenauigkeit sowie Umgebungsveränderungen und Bauteilbewegungen.

Ein System, das den gesamten Arbeitsablauf unterstützt

GOM Scan 1 und GOM Inspect liefern genaue und umfassende Messergebnisse und sorgen für mühelose 3D-Bauteilprüfungen. Mit der Software können Anwender auf einfache Weise CAD- und Netzdateien importieren und ausrichten, Flächenvergleiche erzeugen, Maßanalysen durchführen und Reports erstellen.

GOM Scan 1 wird weltweit sowohl über das globale GOM Metrology Network als auch über die #HandsOnMetrology Plattform – das gemeinsame Portfolio von 3D-Scanning-Lösungen von GOM und Zeiss – zur Verfügung gestellt. ■

Ein 3D-Scanner für die schnelle Messung von Bauteilen

Interview mit Wim Cuypers, Global 3D Scanning Channel Manager GOM

Ein kompakter, einfach zu bedienender 3D-Scanner, mit dem sich kleine und mittelgroße Bauteile vermessen lassen. Das ist das Versprechen des Braunschweiger Messtechnikherstellers GOM bezüglich des neuen Scanners GOM Scan 1. Die inspect hat sich mit Wim Cuypers, Global 3D Scanning Channel Manager GOM, unterhalten und nachgefragt, wie das Gerät die Erwartungen erfüllen soll. Neben der Blue Light Technology spielt die Software dabei eine wesentliche Rolle.

inspect: Inwiefern unterscheidet sich der GOM Scan 1 von den anderen 3D-Scannern Ihres Hauses?

Wim Cuypers: Mit dem GOM Scan 1 haben wir einen kompakten und besonders einfach zu bedienenden 3D-Scanner entwickelt, der prädestiniert ist für die schnelle Messung von kleinen und mittelgroßen Bauteilen – selbst in beengten Platzverhältnissen. Für verschiedene Anwendungen, wie 3D-Druck, Reverse Engineering oder Maßanalyse, gibt es den GOM Scan 1 in drei festen Messvolumina: Die Sensoren decken ein Messfeld von 100, 200 oder 400 mm ab. In allen drei Varianten erfüllt der leistungsstarke Scanner industrielle Standards und überzeugt durch sein attraktives Preis-Leistungsverhältnis. Kurz gesagt: Wir bringen einen kleinen Sensor auf den Markt, der Großes möglich macht.

inspect: Welche Vorteile hat der GOM Scan 1 gegenüber anderen 3D-Scannern, auch anderer Hersteller, in Anwendungen wie der additiven Fertigung, 3D-Visualisierung und Reverse Engineering?

Cuypers: Der GOM Scan 1 arbeitet mit fortschrittlichen Technologien, wie der Streifenprojektion und dem Stereokameraaufbau. Das System ist also auf die Erzeugung detailgenauer und präziser 3D-Daten ausgelegt. Die integrierte Software GOM Inspect bildet den gesamten Workflow ab, von der Datenerfassung über die Inspektion bis zum Reporting. Anwender können die 3D-Daten für jedes erdenkliche Projekt verwenden: 3D-Druck, Reverse Engineering oder Bauteilinspektionen. Dabei hebt die Software Netzbearbeitung aufs nächste Level und unterstützt Anwender, schnell und einfach 3D-Daten zu generieren.

inspect: Was ist unter Netzbearbeitungsfunktionen zu verstehen?

Cuypers: GOM Scan 1 wird mit der Software GOM Inspect betrieben – dem bewährten Standard der 3D-Messtechnik. Die Software bietet leistungsstarke Netzbearbeitungsfunktionen für die Erstellung präziser 3D-Modelle, die Entwicklung neuer Produkte oder die Reproduktion von Bauteilen. Mit den Software-Funktionen können Anwender beispielsweise Polygonnetze glätten, ausdünnen und verfeinern, aber auch Löcher im Netz füllen oder Krümmungslinien extrahieren. Die resultierenden, hochpräzisen Netze lassen sich in zahlreichen, gängigen Formaten speichern. Die intelligente Polygonisierung generiert ein höchst detailgetreues Netz und stellt zugleich die leichte Handhabung der Netzdatei sicher.



Wim Cuypers ist als Global 3D Scanning Channel Manager bei GOM beschäftigt.

inspect: Wann ist der GOM Scan 1 erhältlich?

Cuypers: Wir präsentieren den Sensor am 20. April der Öffentlichkeit. Dabei wird der GOM Scan 1 weltweit sowohl über das globale GOM Metrology Network als auch über die Plattform www.HandsOnMetrology.com – das gemeinsame Portfolio von 3D-Scanning-Lösungen von GOM und Zeiss – zur Verfügung gestellt. Auf HandsOnMetrology.com stellen wir Videos, Tutorials und Experten-Hacks zur Verfügung, damit Anwender exzellente 3D-Scans erstellen und nutzen können.

inspect: Was sind die nächsten Produkte in der Entwicklungspipeline von GOM?

Cuypers: Derzeit arbeiten wir an dem Release der GOM Software im Sommer 2021. Die weiterentwickelte Version der Software glänzt mit neuen Funktionen: von der erweiterten Volumeninspektion von CT-Daten in GOM Volume Inspect über die Analyse von Airfoils mit GOM Blade Inspect bis hin zur einfachen Bedienung in der automatisierten Qualitätskontrolle. Der neue Volumen-Renderer in GOM Volume Inspect ermöglicht das einfache und intuitive Visualisieren von Bauteilen samt Innenleben. Die Nutzung der automatisierten Messmaschine Atos Scanbox wird im Modul Virtueller Messraum noch produktiver. Branchenübergreifend und herstellerunabhängig beinhaltet das Release 2021 noch mehr Funktionalitäten und Bedienerkomfort in vielen Anwendungsbereichen. (dl) ■



Die Netzbearbeitungsfunktionen der Software GOM Inspect vereinfachen es, Teile zu reproduzieren, präzise 3D-Modelle zu erstellen oder neue Produkte zu entwickeln.

KONTAKT

GOM GmbH, a Zeiss company, Braunschweig
Tel.: +49 531 390 290
www.gom.com



Der Farbquerfehler für weißes Licht beträgt bei den breitbandigen Objektiven der Serien TOB11 sowie TOB22 von Vision & Control weniger als 3,45 μm .

Blaue Beleuchtung und Fernrohr-Prinzip für schärfere Bilder

Farbkorrigierte telezentrische Objektive in der Qualitätssicherung

Die industrielle Bildverarbeitung verlangt nach scharfen Bildern bei möglichst großer Schärfentiefe und ohne perspektivische Verzerrungen. Mit neuen Entwicklungen in Beleuchtung und optischem Aufbau werden telezentrische Objektive diesen Ansprüchen noch besser gerecht.

In der industriellen Bildverarbeitung, wie sie etwa zur Anwesenheits- und Qualitätskontrolle eingesetzt wird, geht es nicht um schöne Bilder. Es müssen Formen eindeutig erkannt, Längen exakt gemessen und Positionen präzise bestimmt werden können. Das stellt auch an die dabei eingesetzten Objektive hohe Anforderungen. Ihre Bilder sollen nicht nur gestochen scharf, sondern ebenfalls frei von perspektivischen Verzerrungen sein. Mit blauem Licht und parallelem Strahlengang gelingt es ihnen, diesen Forderungen noch besser gerecht zu werden.

Mehr Schärfe im blauen Spektralbereich

Bildschärfe und Schärfentiefe sind zwei Parameter, die gegeneinander wirken. Wird ein Objektiv abgeblendet, vergrößert sich damit zwar seine Schärfentiefe, aber gleichzeitig wird das Bild auch unschärfer. Schuld daran sind Beugungseffekte an der Blendenkante. Wobei der Effekt mit der Wellenlänge des gebeugten Lichts zunimmt. Beispielsweise entsteht bei Blende 10 mit rotem Licht (650 nm) ein 16 μm Beugungsscheibchen. Mit blauem Licht (450 nm) beträgt dessen Durchmesser dagegen nur 11 μm .

Sofern Farbe keine Rolle spielt, liegt es daher nahe, bei der Prüfung von Objekten mit blauer Beleuchtung und monochromatischem Kamerasensor zu arbeiten. Insbesondere da es auf dem Markt inzwischen sehr effiziente blaue Leuchtdioden sowie kaltweiße Leuchten mit hohem Blauanteil zu kaufen gibt. Richtig zum Tragen kommt dieser Effekt aber erst, wenn die dabei eingesetzten Objektive auch entsprechend farbkorrigiert sind. Denn auch hochwertig-

ge LEDs emittieren nicht nur eine diskrete Wellenlänge. In der Regel changiert das von ihnen abgestrahlte Licht innerhalb einer Halbwertsbreite von rund 20 bis 30 nm. Das erzeugt sowohl Farbquerfehler (Lateral Color), bei denen sich der Abbildungsmaßstab mit der Wellenlänge ändert, als auch Farblängsfehler (Focal Shift), die den Brennpunkt verschieben. Variiert die Wellenlänge etwa um 20 nm, dann können bei einem nicht korrigierten Objektiv (Abbildungsmaßstab 0,2; Objektfelddurchmesser 15 mm) am Rand des Bildes Farbsäume von mehr als 10 μm gemessen werden. Um diesen Betrag werden die äußeren Bildpunkte verschmiert. Zusätzlich macht der Farblängsfehler das komplette Bild etwas unschärfer.

Objektive über das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichts zu korrigieren, ist äußerst aufwendig. Eine Korrektur erfolgt für diesem Fall häufig nur für Wellenlängen im mittleren visuellen Spektralbereich. An den Rändern steigen die Farbfehler daher zwangsläufig wieder an, eben auch in der blauen Zone zwischen 450 bis 490 nm.



Vision & Control hat eine Reihe einseitig telezentrischer Objektive entwickelt, deren Farbkorrektur schon bei 470 nm eingreift. Dadurch beschränkt sich der Farblängsfehler durch eine blaue Beleuchtung bei den Mitgliedern der Objektivserie TO im Sektor von 450 nm bis 490 nm auf lediglich 10 μm .

Vision & Control hat deswegen eine Reihe einseitig telezentrischer Objektive entwickelt, deren Farbkorrektur schon bei 470 nm eingreift. Dadurch beschränkt sich der Farblängsfehler bei den Mitgliedern der Objektivserie TO im Sektor von 450 bis 490 nm auf lediglich 10 μm . Ein Wert, der unterhalb der Nachweisgrenze liegt. Ihre Verzeichnung ist ebenfalls gering und beträgt deutlich weniger als 1 Prozent.

Da TO-Objektive für den blauen Bereich optimiert sind, sind sie für den Einsatz unter roter oder infraroter Beleuchtung allerdings nur bedingt geeignet. Der Hersteller arbeitet deswegen schon mit Nachdruck an einer Serie auch für diesen Abschnitt des Lichtspektrums.

Ohne Verzerrung messen

Will ein Anwender Objekte exakt vermessen, ihre Formen oder Positionen präzise bestimmen, dann stört die perspektivische Verzerrung normaler entozentrischer Objektive gewaltig. Einen



Der Farblängsfehler liegt bei den Mitgliedern der Objektivserie TO im Bereich von 450 bis 490 nm bei 10 μm .«

Ausweg eröffnen hier telezentrische Systeme. Durch ihren objektseitig parallelen Strahlengang bilden sie Gegenstände ohne Verzerrungen ab. Sie ermöglichen es deshalb, tiefe Bohrungen zu inspizieren oder Leiterplatten genau zu vermessen.

Innerhalb der Schärfentiefe bleibt bei telezentrischen Objektiven zudem bildseitig die Größe eines Objekts konstant, auch wenn der Abstand zu ihm variiert. Eine Eigenschaft, die besonders in der Fertigungs-

kontrolle gefragt ist, weil bei der automatischen Positionierung der Prüflinge mit größeren Toleranzen gearbeitet werden kann.

Die jüngste Entwicklung auf diesem Gebiet stellen Objektive dar, die bild- und objektseitig telezentrisch aufgebaut sind. Im Gegensatz zu nur objektseitig telezentrischen Objektiven besitzen die beidseitigen Varianten einen fixen Abbildungsmaßstab. Mit Zwischenringen lassen sich so verschiedene Arbeitsabstände einrichten, ohne den Abbildungsmaßstab zu verändern. Außerdem ermöglicht der nahezu symmetrische Systemaufbau die Schaffung von Objektiven mit sehr hoher Abbildungsgüte. Sie sind quasi frei von Verzeichnungen und haben geringe Farbquerfehler. Weil hier auch bildseitig der Strahlengang parallel ist, treffen die Hauptstrahlen der Abbildung senkrecht auf den Kamerasensor. Dadurch wird dieser homogen ausgeleuchtet und es gibt somit auch keinen Randabfall der Beleuchtungsstärke – das sogenannte Shading tritt

also nicht auf. Zum Beispiel beträgt der Farbquerfehler für weißes Licht bei den breitbandigen Objektiven der Serien TOB11 sowie TOB22 von Vision & Control weniger als 3,45 μm . Er ist somit kleiner als ein Pixel des damit belichteten Sensors. Ihr objektseitiger Telezentriewinkel ist geringer als 0,05° und mit einer Abweichung von unter 0,01 Prozent sind sie praktisch verzerrungsfrei.

Für den Einsatz unter besonders rauen Bedingungen sind alle Modelle auch in einer rüttelfesten Variante erhältlich. Mit ihren kompakten Abmessungen und dem geringen Gewicht eignen sich die Objektive von Vision & Control zudem für den Einsatz in der Robotik. ■

AUTOR

Dr. Jürgen Geffe
Geschäftsführer

KONTAKT

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

Made in
Germany

LED-Beleuchtungen...

www.beleuchtung.vision



IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER



Die beiden CSI-2-Kamera-serien Alvium 1500 C und Alvium 1800 C von Allied Vision lassen sich Hardware- und Software-gesteuert triggern.

Embedded-Vision-Systeme einfacher konfigurieren

Triggern mit CSI-2-Kameramodulen

Zahlreiche Inspektions- oder Kontrollanwendungen erfordern eine Bildaufnahme zu einem exakt bestimmbar Zeitpunkt oder Ereignis. In PC-basierten Machine-Vision-Systemen ist dies nahezu eine Standardsituation. Doch wenn es darum geht, diese Anforderungen in kompakten Embedded-Vision-Systemen umzusetzen, stoßen viele Lösungen an ihre Grenzen. Ein Kamerahersteller hat nun einen Ansatz entwickelt, der das Triggern auch im Zusammenspiel mit CSI-2-basierten Kameras vereinfacht.

Aus dem Machine-Vision-Bereich sind Anwendungen mit einer gezielt getriggerten Bilderfassung nicht wegzudenken. Dabei löst ein elektronisches, an den Kamera-Input angelegtes Signal (externer Trigger) die Aufzeichnung eines einzelnen oder meh-

rerer Bilder aus. Die Möglichkeiten, einen Auslöseimpuls zu generieren, reichen von optischen (Lichtschranken, Kreuzsensoren, Laser, Bewegungsmelder, ...) über akustische Sensoren bis hin zu Software-gesteuerten Triggern (Algorithmen, zum Beispiel zur Definition von Auslösewerten oder Erreichen eines Schwellenwertes). In der industriellen Inspektion kommt die Trigger-Funktionalität insbesondere für das Aufnehmen und Analysieren sich schnell bewegender Objekte zum Einsatz, sei es im freien Fall oder auf einem Fließband. Präzises Timing spielt auch eine große Rolle bei Multi-Kamerasystemen, bei denen mehrere Kameras die Bildaufnahme aus verschiedenen Perspektiven exakt im selben Augenblick starten sollen. Um dabei zum Beispiel eine perfekte 3D-Darstellung zu erhalten, ist die optimale Auslösesteuerung unentbehrlich. Weitere Anwendungsszenarien sind von Ereignissen unterbrochene Daueraufnahmen oder unregelmäßig auftretende Auslöseereignisse.

All das sind Standardszenarien für die herkömmliche industrielle Bildverarbeitung. Vor dem Hintergrund des technischen Wandels für Bildverarbeitungsanwendungen von PC-basierten zu Embedded-Systemen ergeben sich jedoch ganz neue Herausforderungen.

Trend von PC-basierten zu Embedded-Systemen

In die Welt der industriellen Bildverarbeitung halten – auch wegen der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Embedded-Systeme – vermehrt Embedded-Vision-Lösungen Einzug. Die Vorteile dieser Lösungen, wie etwa niedrige Systemkosten, geringer Energieverbrauch und ein kompaktes Design (SWaP-Faktor: reduced Size, Weight and Power) machen einen Wechsel von PC-basierten zu Embedded-Lösungen auch im industriellen Bereich interessant.

Selbstverständlich haben jede Anwendung und jedes System individuelle Anforderungen und jedes einzelne System muss spezifisch analysiert und ausgelegt werden. Die besonderen Vorteile von Embedded-Kameramodulen im Vergleich zu PC-basierten Systemen liegen vor allem in der geringen Größe und dem geringen Gewicht, die sich unter anderem durch ein gehäuseloses Design und die kompakten Maße des Boards ergeben. Der geringere Stromverbrauch kommt zum Tragen, wenn Hitzeentwicklung in kompakten Systemen vermieden werden soll, oder eine lange Laufdauer bei mobilen Anwendungen das Ziel ist, etwa im Batteriebetrieb. Zudem sind Embedded-Systeme

um einiges kostengünstiger als PC-basierte Lösungen.

Die von der MIPI Alliance definierte und in Embedded-Systemen weit verbreitete Schnittstelle MIPI CSI-2 mit D-PHY bringt den Vorteil mit sich, dass sie im Vergleich zu anderen Schnittstellen über eine hohe Bandbreite verfügt. Die häufigste Ausprägung ist Version 1.1, die bei vier Datensträngen (Lanes) bis zu 6 Gbit/s Durchsatz erreicht (1.5 Gbit/s pro Lane). Charakteristisch für Embedded-Systeme ist zudem die Flexibilität und Offenheit der Systeme, was Systementwicklern die volle Kontrolle über das Gesamtsystem gibt. Auf Linux basierend und zumeist Open Source können sie die notwendigen Software-Bausteine schnell implementieren und bei Bedarf ändern.

Dem entgegenzusetzen ist die immer noch schwächere, aber für zahlreiche Vision-Anwendungen völlig ausreichende Leistungsfähigkeit von Embedded-Systemen.

Triggern in Embedded-Vision-Anwendungen

Viele Argumente sprechen also für den Einsatz von Embedded-Systemen. Doch so attraktiv diese Alternativen auch sind, Standardfunktionalitäten aus dem Machine-Vision-Bereich sucht man häufig vergebens. Auch bei den Anforderungen zum Auslöseverhalten beim Bildeinzug stoßen die meisten Embedded-Sensormodule an ihre Grenzen.

Da einfache Sensormodule über keinen ISP verfügen, hängt die Trigger-Funktion von den Fähigkeiten der Sensoren selbst und der Unterstützung durch den Kameratreiber ab. Und wenn getriggert werden kann, funktioniert dies oftmals nur entweder über einen Hardware- oder einen Software-Trigger, was die Bandbreite der möglichen Anwendungen reduziert.

In Embedded-Systemen hat sich für die Anbindung von Sensor- oder Kameramodulen die MIPI-CSI-2-Schnittstelle etabliert. Das in Embedded-Systemen häufig verwendete Programmierframework Video4Linux 2 (V4L2) sieht keine Funktionalität zum Auslösen eines Bildeinzugs vor.

Bestehende Lösungen, um Bildeinzüge zu synchronisieren, die häufig mit der Trigger-Funktionalität gleichgesetzt werden, benötigen nach dem Start der Bildaufnahme einige Frames, bis sie sich mit der externen Trigger-Quelle synchronisiert haben. Auch die Steuerung der Kamera gestaltet sich schwierig oder aufwändig.

Triggern mittels CSI-2

Die beiden CSI-2-Kameraserien Alvimium 1500 C und Alvimium 1800 C von Allied Vision lösen dieses Dilemma nun auf: Sie lassen sich Hardware- und Software-gesteuert triggern. Diese Funktion ermöglicht das Starten einer Belichtung durch einen externen Hardware- oder einen Software-Trigger. Die externe Trigger-



Durch die Alvimium-Plattformtechnologie der Kameraserien lassen sich alle Alvimium-CSI-Kameramodelle für eine auslösegesteuerte Anwendung nutzen und zum Beispiel zu einem späteren Zeitpunkt in der Systementwicklung austauschen.

Quelle lässt sich entweder über ein Adapterboard (zum Beispiel Allied Visions Jetson Nano Adapter Board oder das Jetson TX2 Adapter Board) oder direkt auf dem Embedded Board mit der Kamera verbinden.

Der Anwender kann die Kamera über V4L2 oder über den direkten Zugriff auf die Register (DRA) für die Kamerasteuerung kontrollieren. Ist der Trigger-Modus aktiv, kann er zwischen einem Hardware- oder Software-Trigger wählen. Bei ersterem kann die aktive Flanke des Signals gewählt werden (rising, falling, any edge). Die ganze Funktion wird über den Treiber zur Verfügung gestellt, der für alle Nvidia-Jetson-Systeme (Nano, TX2, Xavier NX, AGX Xavier) auf Github zum Download oder zur Kompilierung als open source bereitsteht. Momentan wird bereits die Nvidia Jetpack Version 4.4.1 unter-

stützt, in Kürze folgt das Treiberupdate auf Jetpack 4.5.

Systementwickler müssen also nicht mehr zwischen dem Vorhandensein der in Machine-Vision-Anwendungen gängigen Trigger-Funktionalität und den Vorteilen eines Embedded-Vision-Systems abwägen. Mit den Alvimium-CSI-2-Kameras erhalten sie beides: leistungsstarke langlebige Industriequalität und die kommerziellen und technischen Eigenschaften eines Embedded-Kameramoduls. Durch die Alvimium-Plattformtechnologie der Kameraserien lassen sich alle Alvimium-CSI-Kameramodelle für eine auslösegesteuerte Anwendung nutzen und zum Beispiel zu einem späteren Zeitpunkt in der Systementwicklung austauschen – auch durch den für alle Alvimium-Kameras und Nvidia-Jetson-Systeme einheitlichen Treiber. Die Auswahl an Kameramodellen umfasst dabei Hochleistungssensoren von Sony und ON Semiconductors sowie zahlreiche Hardware-Varianten wie Objektiv-Mounts oder Gehäuse. Neben dem C- und CS-Mount ist auch ein S-Mount verfügbar, das den Einsatz vergleichsweise günstiger Optiken zulässt. Damit ermöglicht die Alvimium-Plattform mit ihren CSI-2- und USB-Kameraserien Anwendern, die aus dem Machine-Vision-Markt heraus in das Feld Embedded Vision vorstoßen möchten, eine einfache Migration ihres Systems. ■

AUTORIN

Nathalie Többen
Marketing Manager

KONTAKT

Allied Vision Technologies GmbH,
Stadtroda
Tel.: +49 36428 677 0
www.alliedvision.com



Die Auswahl an Kameramodellen umfasst dabei auch welche mit S-Mount, das den Einsatz vergleichsweise günstiger Optiken ermöglicht.

JETZT BESTELLEN

LUMIMAX®
NEUE LR45
RINGBELEUCHTUNG

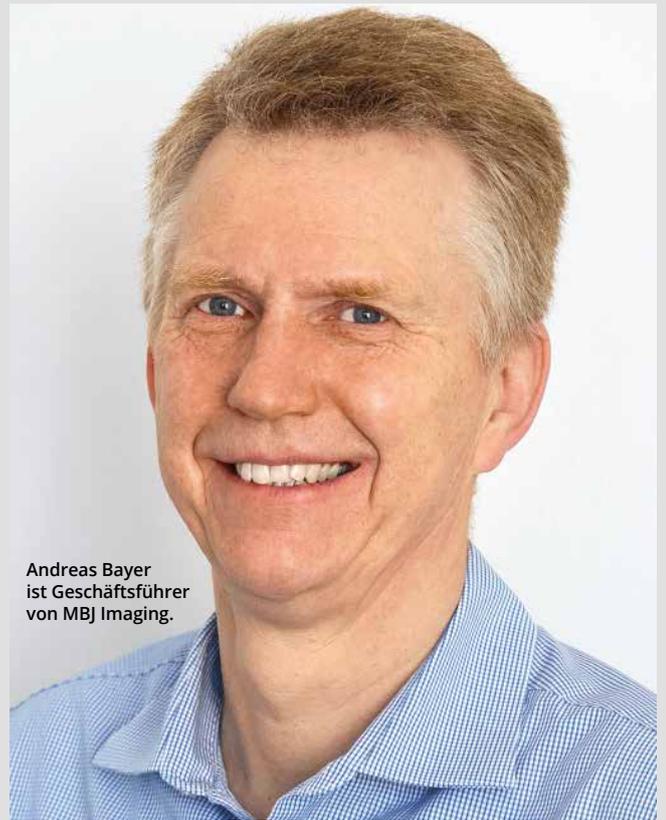


- > **KOMPAKT UND IP64 SPRITZWASSERGESCHÜTZT**
- > **DIREKTE MONTAGE AM BILDVERARBEITUNGSSYSTEM**
- > **MAXIMALE FLEXIBILITÄT**

www.lumimax.de

„Manches geht nur mit einer koaxialen Beleuchtung“

Interview mit Andreas Bayer, Geschäftsführer von MBJ Imaging



Andreas Bayer
ist Geschäftsführer
von MBJ Imaging.

Um spiegelnde Oberflächen gleichmäßig zu beleuchten, eignen sich Koaxialbeleuchtungen am besten. Eine solche hat der Beleuchtungsspezialist MBJ Imaging seit Kurzem im Portfolio. David Löh, Chefredakteur der *inspect*, hat sich mit dem Geschäftsführer Andreas Bayer über das Funktionsprinzip, aber auch dessen Grenzen unterhalten. Am Ende kündigte Bayer noch eine neue kompakte Produktlinie an.

inspect: Sie haben Anfang des Jahres die Koaxialbeleuchtungs-Serie COX auf den Markt gebracht. Zuvor hatten Sie keine solchen Beleuchtungen im Standardportfolio. Warum jetzt?

Andreas Bayer: Bestimmte Beleuchtungsaufgaben in der Bildverarbeitung können nur mit einem koaxialen Licht gelöst werden. Bisher konnten wir unseren Kunden hier nicht weiterhelfen. Aufgrund der hohen Nachfrage unserer Kunden und im Zuge der Überarbeitung unseres gesamten Produktportfolios haben wir uns entschieden, es um diesen Typ zu erweitern. Aufgrund unseres neuen modularen Ansatzes sind wir in der Lage, die Koaxialbeleuchtungen auch sehr preisgünstig anzubieten. Unsere neue DBL-Backlight-Serie ist so konstruiert, dass sie als Lichtquelle in der Koaxialbeleuchtung zum Einsatz kommt.

inspect: Was ist das grundlegende Funktionsprinzip von Koaxialbeleuchtungen?

Bayer: Bei dieser Beleuchtungsart wird eine seitlich vom Objekt angebrachte flächige und diffuse LED-Lichtquelle über einen teildurchlässigen Spiegel, parallel zur optischen Achse der Kamera, senkrecht von oben auf das Objekt projiziert. Die Kamera blickt von oben durch denselben teildurchlässigen Spiegel direkt auf das Objekt. Die Beleuchtung erfolgt somit aus Richtung des Kameraobjektives.

Durch die achsenparallele Beleuchtung erscheinen plane stark reflektierende bis spiegelnde Objekte hell. Das Licht wird dort

direkt zurück in die Kamera reflektiert. Objektteile, die von der Ebene abweichen, erscheinen dunkler, weil das Licht von der Kamera weg reflektiert wird. Auch Schattenwurf von Objekten wird durch eine axiale Beleuchtung ganz erheblich reduziert.

Ein Nachteil darf nicht unerwähnt bleiben: Durch die Einkopplung über den halbdurchlässigen Spiegel gehen ca. 75 Prozent der ursprünglichen Helligkeit verloren, was aber leicht durch eine längere Belichtungszeit der Kamera kompensiert werden kann.

Einen konträren Ansatz, aber mit ähnlichen optischen Effekten, verfolgen übrigens die Dome-Beleuchtungen mit einer stark diffusen Beleuchtung aus möglichst jedem Raumwinkel. Nachteil ist hier jedoch der dunklere Punkt in der Mitte des Bildes, der aufgrund der Objektöffnung in der Mitte der Kuppel entsteht.

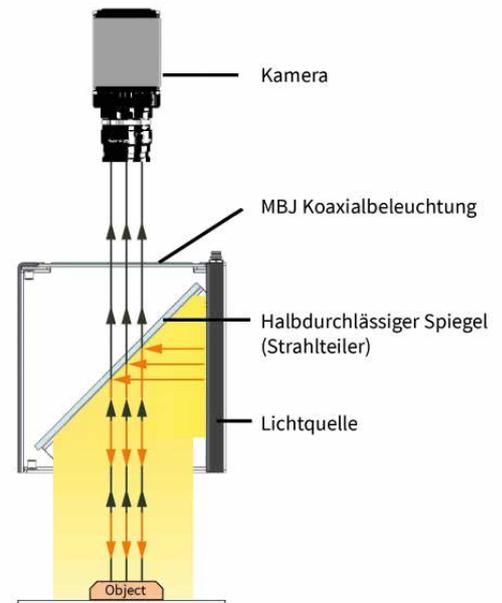
inspect: Welchen Vorteil bieten Koaxialbeleuchtungen im Vergleich zu Ring- oder Flächenbeleuchtungen?

Bayer: Die typischen Ringbeleuchtungen mit einem entsprechenden Innendurchmesser für das Kameraobjektiv versagen sehr schnell bei reflektierenden Objekten. Der LED-Ring wird über das Objekt direkt in die Kamera reflektiert und überdeckt mögliche Objektfehler.

Flächenbeleuchtungen im Aufsicht, auch unter den Bezeichnungen Flat-Dome oder Top-Light bekannt, stellen einen guten Kompromiss dar, wenn Koaxialbeleuchtungen aufgrund ihrer Bauhöhe mechanisch einfach



Im Standardsortiment sind die Koaxialbeleuchtungen mit einer Lichtaustrittsfläche von 100 x 100 mm (COX-1010) oder 200 x 200 mm (COX-2020) erhältlich.



Bei Koaxialbeleuchtungen wird eine seitlich vom Objekt angebrachte flächige und diffuse Lichtquelle über einen teildurchlässigen Spiegel, parallel zur optischen Achse der Kamera, senkrecht von oben auf das Objekt projiziert. Die Kamera blickt von oben durch denselben teildurchlässigen Spiegel. Beleuchtung und Kamera schauen also aus derselben Richtung auf das Objekt.

nicht passen oder es die längeren Belichtungszeiten durch den Lichtverlust am Teilerspiegel nicht erlauben. Aber auch hier hat man den Effekt des dunklen Punktes in der Mitte der Objektfläche.

inspect: Wo kommen Koaxialbeleuchtungen vornehmlich zum Einsatz?

Bayer: Wenn es um die Ausleuchtung von sehr spiegelnden und/oder glänzenden Objekten mit geringer Höhenausdehnung geht, ist eine Koaxialbeleuchtung die ideale Wahl. Verwendung findet sie häufig bei automatischen Positionierungs- und Bestückungsaufgaben, bei der Druckbildkontrolle auf reflektierenden Oberflächen. Auch bei der Prüfung von glänzenden oder transparenten Verpackungsetiketten ist sie die ideale Wahl.

inspect: Welche Modelle beinhaltet die COX-Serie?

Bayer: Im Standardsortiment bieten wir die Koaxialbeleuchtungen einmal mit einer Lichtaustrittsfläche von 100 x 100 mm an, das ist das Modell COX-1010. Für größere Objekte bieten wir das

Modell COX-2020 mit der viermal so großen Fläche von 200 x 200 mm an.

Beide Modelle können in sechs LED-Farben bestellt werden: weiß mit einer Farbtemperatur von 5000 K und einem Farbwiedergabeindex von CRI80, rot mit 625 nm, infrarot mit 850 nm, grün mit 525 nm, blau mit 465 nm und gelb mit 580 nm. Die Lieferzeit der Ausführungen mit weißen, roten und infraroten LEDs beträgt maximal zwei Wochen.

inspect: Welche weiteren Ausführungen haben Sie in Planung?

Bayer: Aufgrund unseres modularen Konzeptes sind wir in der Lage, sehr schnell weitere Größen anzubieten. Sie müssen nur den Flächen unserer DBL-Backlight-Serie entsprechen: 50 x 100 mm, 100 x 200 mm und 200 x 300 mm sind die möglichen Varianten. Je nach Kundenanfrage können wir die entsprechenden Größen dann relativ schnell anbieten.

inspect: Auf welche Neuheiten dürfen sich die Leserinnen und Leser der inspect dieses Jahr noch freuen?

Bayer: Die automatische kamerabasierte Prüfung wird mehr und mehr zum Standard. In unserer Erfahrung vergessen viele Systemintegratoren und Maschinenbauer immer noch, an den Prüfpositionen den entsprechenden Platz für eine Standardbeleuchtung vorzusehen. Kundenspezifische Beleuchtungsanpassungen sind möglich, aber besonders bei kleineren Stückzahlen sehr teuer und dadurch unrentabel.

Für solche Situationen bereiten wir gerade, zusätzlich zu unseren Standardbeleuchtungen, eine neue Produktlinie vor, bei

der unsere Kunden die Leuchtfäche in zwei Dimensionen und die Abstrahlung in bestimmten Grenzen frei wählen können. Diese Flexlight-Serie wird es für Durchlicht-, Aufsicht- und Balkenbeleuchtungen geben. (dl) ■

KONTAKT

MBJ Imaging GmbH, Ahrensburg
Tel.: +49 4102 778 90 31
www.mbj-imaging.com

FALCON®



katalog.falconillumination.de



LED BELEUCHTUNGEN
FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

Die Beleuchtungsserie F2DL unterscheidet sich zu der bestehenden Lichtleisterserie FLDL hauptsächlich im Gehäuselayout. Mehrere Verbesserungsmaßnahmen betreffen die Bereiche Lichteigenschaft und Montage.



Eine Beleuchtung für (fast) alle Fälle

Mehr leisten mit flexiblen Lichtleisten

Im Hinblick auf den immer höheren Grad der Automation in industriellen Unternehmen spielt die passende Beleuchtung bei der Qualitätsprüfung eine noch bedeutendere Rolle. Oft müssen für ein Prüfobjekt mehrere Prüfaufgaben an unterschiedlichen Prüfstationen durchgeführt werden. Mit der Prüfung des Bauteils mittels industrieller Bildverarbeitung wird zu meist eine hohe Zeitersparnis erzielt, die es stets zu optimieren gilt.

Basierend auf diesem Optimierungsgedanken werden zeitsparendere, innovativere und flexiblere Beleuchtungskonzepte entwickelt. Der Grundgedanke dabei ist, eines zu erschaffen, das sich für mehrere Prüfobjekte eignet, unabhängig von Materialeigenschaften, Objektfarben und Oberflächen sowie der Größe des Bildfeldes und des Prüfkörpers. Zur Umsetzung eines solchen Konzepts müssen wichtige Grundfaktoren berücksichtigt und iterativ verbessert werden. Dazu gehören Wärmeableitung, Montagemöglichkeit und Variabilität der Lichteigenschaft.

Speziell bei der Anwendung von Beleuchtungen im Blitzbetrieb oder Beleuchtungen

mit einer hohen Leistung ist die Wärmeentwicklung wichtig. Um dieser entgegenzuwirken und somit die Lebenszeit der Leuchtdioden zu verlängern, ist ein Modul (Kühlrippen, Lüfter, Montage auf Metall etc.) von Vorteil, welches eine geeignete Wärmeableitung sicherstellt.

Für den Einsatz in einer möglichst großen Bandbreite an Prüfaufgaben muss die Montage der Beleuchtungen möglichst flexibel sein. Schnelles Austauschen von Beleuchtungen bei einem Wechsel des Prüfobjekts, einer Höheverstellung oder eine spontane Winkeländerung lassen sich beispielsweise durch Profilsysteme setzen, wobei das Beleuchtungsgehäuse eine dazu passende Anbringungsfläche benötigt. Damit der Kabelabgang nicht zur Störquelle der Montageflexibilität wird, muss dieser ebenso variabel sein.

Zuletzt ist auch die Variabilität der Lichteigenschaften ein wesentlicher Faktor, um eine Beleuchtung möglichst vielseitig einsetzen zu können. Wenn für eine bestimmte Prüfaufgabe beispielsweise diffuses Licht benötigt wird, kommt das Anbringen einer Streuscheibe infrage. Soll für eine weitere Prüfaufgabe die Merkmalsextraktion verbessert werden, so kann ein Polfilter helfen, da er den Lichtstrahl polarisiert, was die transversalen Wellen des Lichts bis auf einen geringen Teil herausfiltert. Für eine Lichteigenschaftsänderung soll bestenfalls keine neue Beleuchtung montiert, sondern eine bestehende möglichst zeitsparend konfiguriert werden.

Lichtleiste mit vielen Montagemöglichkeiten

Auf Basis der drei beschriebenen Faktoren ist die Beleuchtungsserie F2DL entwickelt worden. Sie unterscheidet sich zu der bestehenden Lichtleisterserie FLDL hauptsächlich im Gehäuselayout. Mehrere Verbesserungsmaßnahmen sind im Bereich der Eigenerwärmung und Montage umgesetzt worden. Zunächst ist das Gehäuse mit Kühlrippen versehen, welches bei stärkerer Erwärmung durch höhere Ströme eine optimale Ableitung gewährleistet. Zudem befindet sich auf der Gehäuserückseite ein T-Nut-Profil. Hierdurch kann sie der Anwender komfortabel in unterschiedlichen Montagekonzepten



Hier wird das Vorhandensein eines Wattlekopfs an beiden Stäbchenenden eines Wattlestäbchens geprüft. Die präzise Ausleuchtung wird mit einer Lichtleiste im gewinkelten Auflicht erzielt.



Hier wird die Oberfläche und damit die Perforation der Verpackung geprüft. Eine geeignete Ausleuchtung wird durch Lichtleisten in einer Dunkelfeld-Anordnung realisiert.



Um Barcode und einer Lotnummer zu prüfen, ist es von Vorteil, wenn lediglich die beiden Prüfmerkmale hervorgehoben sind und die kunstvolle Bedruckung der Verpackung verblasst. Dafür eignet sich eine infrarote Auflicht-Beleuchtung.

verwenden. Daneben lässt sie sich mittels Befestigungswinkel auch an den schmalen Gehäuseseiten befestigen. Zudem ermöglicht es die neue 2-in-1-Lösung, das Kabel wahlweise seitlich oder nach hinten auszuführen.

Die Flexibilität der Beleuchtung wird durch eine weitere Optimierung des Gehäuses verwirklicht. Oberhalb der oberflächenmontierten Leuchtdioden (SMD LED) befinden sich im Gehäuse zwei Schienen. In der unteren Schiene befindet sich standardmäßig ein Linsen-Array. Dieses bündelt das ausstrahlende Licht von $\alpha_{\text{Licht}} = 120^\circ$ auf $\alpha_{\text{LichtLinse}} = 60^\circ$. Aus der Halbierung des Lichtwinkels resultiert ein fokussierter Lichtstrahl, woraus sich eine höhere Helligkeit am Prüfteil ergibt. Die obere Schiene ermöglicht es, einen Diffusor und einen Polfilter beziehungsweise eine Kollimatorscheibe einzuschieben, um die Lichteigenschaft zu verändern. Alle Lichtleisten sind aktuell in drei verschiedenen Breiten lieferbar: $b_1 = 15 \text{ mm}$, $b_2 = 27 \text{ mm}$ und $b_3 = 50 \text{ mm}$. Die Länge der F2DL lässt sich variabel konfigurieren, wobei sie ein Vielfaches der Rasterlänge ($l_{\text{Raster}} = 35 \text{ mm}$) entspricht. Falcon bietet die Lichtleisten im Bereich von $l_{\text{min}} = 35 \text{ mm}$ und $l_{\text{max}} = 315 \text{ mm}$ an.

Hohe Bandbreite an Anwendungen

Nachdem das Produktdesign zahlreiche Individualisierungsoptionen ermöglicht, gilt es nun, ein Beleuchtungskonzept zu erschaffen, das sich auch für eine hohe Bandbreite an Prüfbjekten eignet. Dies lässt sich durch eine kluge Anordnung und Ansteuerung der Lichtleisten erreichen. Um dies zu veranschaulichen, wird beispielhaft die Qualitätsprüfung einer dreistufigen Prozesskette eines Hygieneartikels mit mehreren Lichtleisten vorgestellt: Das Prüfobjekt ist in der ersten Stufe ein Wattestäbchen, in der zweiten Stufe die Verpackung des Wattestäbchens und in der dritten Stufe der Barcode und die Lotnummer. Hierbei unterscheiden sich die Materialeigenschaften, Objektfarben und die Oberflächen der Prüfobjekte sowie die Größen des Bildfeldes und des Prüfkörpers in allen Prozessschritten:

- In der ersten Stufe wird die Vollständigkeit eines Wattestäbchens geprüft, wobei das Vorhandensein eines Wattenkopfs an beiden Enden als Prüfmerkmal definiert ist. Die präzise Ausleuchtung des Prüfmerkmals wird mit einer Lichtleiste im gewinkelten Auflicht erzielt.
- Die zweite Stufe prüft die Oberfläche und damit die Perforation der Verpackung, welche das Prüfmerkmal darstellt. Eine geeignete Ausleuchtung wird durch Lichtleisten in einer Dunkelfeld-Anordnung realisiert.
- Zuletzt muss die Ware mit einem Barcode und einer Lotnummer versehen werden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn lediglich die beiden Prüfmerkmale hervorgehoben sind und die kunstvolle Bedruckung der Verpackung verblasst. Mit einer infraroten Auflicht-Beleuchtung kann dies umgesetzt werden.

Für diese dreistufige Prozesskette lassen sich an einer Station mehrere Prüfaufgaben durchführen. Sofern die Lichtleisten an einem winkelverstellbaren Stativ montiert sind, können bereits zwei Leisten genügen, um alle Prüfmerkmale zu inspizieren. Alternativ lassen sich sechs Lichtleisten statisch so anordnen, dass eine Dunkelfeld-, gewinkelte Auflicht- und Auflicht-Beleuchtung entsteht. Mit einer passenden Ansteuerung lassen sich dann ohne Winkelveränderungen alle drei Prüfaufgaben nacheinander durchführen. Unabhängig davon welche Konstellation gewählt wird, bewahrt sich das Motto „Mehr leisten durch Lichtleisten“. ■

AUTOREN

Deborah Schmoll
Technischer Support

Daniell Haug
Geschäftsführer

KONTAKT

Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG,
Untereisesheim
Tel.: +49 7132 991 69 0
www.falconillumination.de

LED Beleuchtung für Machine Vision

ab 210€



Licht von Oben DTL Serie

Die kompakten Auflichtbeleuchtungen mit Kameraöffnung sind ideal für die Prüfung von Objekten im Hellfeld mit wenig reflektierenden Oberflächen. Die seitliche Einkopplung des LED-Lichtes gewährleistet eine sehr homogene Abstrahlung über die gesamte Leuchtfläche. Die Auflichtbeleuchtung ist in 6 verschiedenen LED Farben erhältlich.

NEU

Filterhalter und passende optische Folien

- Diffusorfolie, Abstrahlwinkel 90° (voll diffus)
- Polarisationsfolie für 400-700nm

Die Auflichtbeleuchtung ist mit dem neuen integrierten LED-Controller (-s) ausgestattet, mit dem sich neben dem Dauerlicht an 24 VDC auch einfach ein kamerasynchroner Blitzbetrieb realisieren lässt.

MBJ Beleuchtung

■ ■ ■ Made in Germany



Starterkit für Video-Capturing

Solectrix hat auf der virtuellen Embedded World ein vollständig integriertes Video-Capture-Starterkit vorgestellt. Es ist ideal als Datenlogger für die Validierung von ADAS/AD-Funktionen zum Aufzeichnen von bis zu vier Kameradatenströmen. Das Starterkit besteht aus einem PC mit bereits montierter Video-Grabber-Karte SX Proframe 3.0 mit einem Kamera-Adapter sowie einer Kamera. Das Software Framework ROS (alternativ ADTF 3) ist bereits installiert und für den Video-Capture-Betrieb vorkonfiguriert.



Optimal für Anwender, die ein performantes und vollständiges Video-Grabbersystem mit allen notwendigen HW- und SW-Komponenten wünschen – komplett installiert und sofort einsatzbereit.

Kernstück des Kits ist die Generation SX Proframe 3.0 des in der Automobilindustrie für die Validierung von ADAS/AD Funktionen vielfach verwendeten Video-Grabber- und Playback-Systems von Solectrix. Eine modulare Einsteckkarte wahlweise für PCIe – oder CPCI-S.0- Systeme mit zwei Slots für Kamera-Adapter mit jeweils bis 40 Gbit/s. Ein vielseitig einsetzbares, hochperformantes Video-Grabber- und Playback-System, das schon auf früheren Embedded World Shows für Aufmerksamkeit sorgte und bei vielen namhaften Automotive-OEMs und deren Zulieferern im Einsatz ist.

www.solectrix.de

Hyperspectral-Imaging-Kamera für den NIR-Bereich

Die Zeilenkamera Redeye 1.7 von Inno-Spec erfasst chemische und räumliche Echtzeitdaten im Nahinfrarotbereich von 950–1700 nm (alternativ 1200–2200 nm). Ein leistungsstarker Sensor sorgt für die effiziente Qualitätskontrolle. Seine Bildrate von 330 fps und mehr ermöglicht Durchlaufgeschwindigkeiten von bis zu 3 m/s. Dabei wird die simultane Erfassung ausgewählter spektraler oder örtlicher Bereiche durch ein echtes multi-ROI möglich. Die hohe Auflösung gewährt detaillierte Aufnahmen, wie u.a. häufig im Laborumfeld benötigt.

Die optionale Erweiterung des Redeye 1.7 durch die Colex-RGB-Kamera bietet zusätzliche Farbinformationen. Ihre Messdaten werden zielgenau miteinander synchronisiert.

Vor den Herausforderungen des vielfältigen Produktionsalltags ist das Redeye 1.7 gemäß den Standards IP 65/67 gegen das Eindringen von Staub, Wasser und Fremdkörpern geschützt. Ein robustes Aluminiumgehäuse bietet flexible Anbringungsmöglichkeiten. Für unterschiedliche Anforderungen stehen neben verschiedenem Zubehör mehrere Software-Pakete zur Verfügung, die Hardware-Treiber, Mess-Software bis hin zu vollautomatisierten Echtzeitprogrammen zur schnellen Datenanalyse enthalten.

www.inno-spec.de



Kameras mit Sony-Sensoren

Allied Vision erweitert seine GigE-Vision-Manta-Kameraserie um drei Kameramodelle mit Sony-Pregius-S-Global-Shutter-Sensortechnologie, die aufgrund der rückseitig belichteten Pixelstruktur trotz kleinerer Pixel von 2,74µm bessere Bildergebnisse liefert. Die 16,2 Megapixel Manta G-1620 ist mit dem CMOS-Sensor Sony IMX542 ausgestattet, die 20,4 MP Manta G-2040 verfügt über den Sensor Sony IMX541 und die Manta G-2460 mit dem Sensor Sony IMX540 bietet eine Auflösung von 24,6 Megapixel. Alle neuen Modelle sind als Monochrom- und Color-Variante verfügbar.

Die Modelle bieten mehrere Vorteile gegenüber bestehenden hochauflösenden CCD- und CMOS-Kameras. Hohe Quanteneffizienz, geringeres Ausleserauschen und ein höheres örtliches Auflösungsvermögen führen zu einer hohen Bildqualität mit hoher Dynamik. Zudem unterstützen Pregius-S-BSI-Sensoren (Back Side Illuminated) einen breiteren Lichteinfallswinkel und ermöglichen somit einfachere Objektivdesigns mit geringerer Sensorabschattung zu realisieren.

www.alliedvision.com



Processing Kit für Vision-Anwendungen

Basler hat auf der digitalen Embedded World sein aktuelles Lösungsangebot in Zusammenarbeit mit Partnern wie NXP, NVIDIA und AWS vorgestellt. Highlight des Lineups war ein Processing Kit. Das von Basler entwickelte Board ist hardware- und softwareseitig für viele Vision-Anwendungen optimiert. Das Development Kit kann aufgrund seines für den industriellen Einsatz entwickelten Designs für das Prototyping und in der Serienfertigung eingesetzt werden. Entwickler können so mit dem Embedded Processing Kit auf sehr schnellem Weg zu ein-

satzfähigen Vision-Lösungen kommen.

Für den seit Mitte März verfügbaren SoC i.MX 8M Plus von NXP hat Basler ein leistungsfähiges Vision System für Machine-Learning-Anwendungen entwickelt, das sich durch eine schlanke Architektur auszeichnet: Die hierfür designte Basler Dart kommuniziert nahtlos mit der Image Signal Processor (ISP) und bietet gleichzeitig Bildverarbeitung in Echtzeit.

www.baslerweb.com

Gute Produkte verdienen einen Award –
den inspect award.

inspect
award 2022
winner

1.

Kategorie
Vision

inspect
award 2022

**Jetzt Ihre Innovation
einreichen!**

Anmeldeschluss:

14. Mai 2021

Prämiert werden die innovativsten
Produkte der Bildverarbeitung und
optischen Messtechnik.

**Weitere Informationen und
Teilnahmeformular:**

www.inspect-award.de

www.inspect-award.com

WILEY





Objektive mit Übertragung von VIS nach SWIR

Kowa hat eine 1-Zoll-Objektivserie mit einer Transmission von 450–2000 nm auf den Markt gebracht. In diesem Wellenlängenbereich weisen die Linsen auch eine verringerte Fokusverschiebung auf.

NIR-SWIR-Kameras und Hyperspektralkameras können die Reflexionseigenschaften von Materialien über einen weiten Wellenlängenbereich präzise analysieren. Dies wird häufig in der Bildverarbeitung zur Materialprüfung und -sortierung verwendet.

Zum Beispiel bei einer Inspektion in der Lebensmittel-

industrie: Inspektion des Aussehens von Früchten im Sichtbereich und interne Inspektion bei 1.400 nm (Beleuchtung). Ohne eine VIS-SWIR-Kamera und -Optik müssen Benutzer möglicherweise den Fokus anpassen, indem sie die Beleuchtung und das Objektiv ändern. Die Brennweiten von 12, 25 und 50 mm sind bereits verfügbar. Die Brennweiten 8, 16 und 35 mm sind für den Sommer 2021 geplant.

www.kowa-lenses.com

Hochleistungs-GPU-Computer für industrielle Anwendungen

Cincoze hat das GPU-Edge-Computing-System GP-3000 angekündigt. Dessen Top-Funktion ist eine exklusive GPU Expansion Box, die eine Erweiterung für bis zu zwei High-End-Grafikkarten ermöglicht und so einen leistungsstarken GPU-Computer für den Industrieinsatz schafft. Die Rechenleistung des GP-3000 beginnt mit einer Intel-Xeon- oder -Core i3/i5/i7-CPU der 8. oder 9. Generation (Coffee Lake und Coffee Lake-R), einem Intel-C246-Chipsatz und der Unterstützung von zwei Sätzen DDR4-2666 ECC/non-ECC SO-DIMM bis zu 64 GB und bis zu zwei 250-W-High-End-Grafikkarten. Der GP-3000 verfügt über High-Efficiency-Edge-Computing-Fähigkeiten und unterstützt den Einbau verschiedener auf dem Markt erhältlicher Grafikkarten. Er kann mit der exklusiven GPU Expansion Box um bis zu zwei High-End-GPU-Karten (Full Length, max. 328 mm) erweitert werden.

www.cincoze.com



5-MP-Polarisationskameras

Lucid Vision Labs hat seine neuen 5,0-MP-Phoenix- und -Triton-Polarisationskameras mit den Sensoren Polarsens IMX264MZR / MYR-CMOS von Sony ausgestattet und produziert sie ab sofort in Serie. Die Polarisationsensoren bieten qualitativ hochwertige polarisierte Bilder zu einem deutlich günstigeren Preis. Sie verfügen über die polarisierten CMOS-Sensoren IMX264MYR (Farbe) und IMX264MZR (Mono).

Sie verwenden vier verschiedene directionale On-Chip-Polarisationsfilter (0°, 90°, 45° und 135°) für jedes 2 x 2-Array von Pixeln, was eine hochgenaue Ausrichtung mit dem Pixelarray ermöglicht. Darüber hinaus verfügt die Polarsens-Technologie über eine globale Verschlussanzeige, hohe Bildraten, ROI-Steuerung und Trigger-Modi, um die Bildaufnahmeleistung weiter zu verbessern.

www.thinklucid.com



Kostengünstige DOEs für mittlere Laserleistungen

Mit einer Kombination aus Polymer und Quarzglas produziert Holo/OR kostengünstige Strahlformer und -teiler für Laseranwendungen im niedrigen und mittleren Leistungsbereich und für mittlere und hohe Stückzahlen. Dabei wird auf einen stabilen Glasuntergrund eine Polymerschicht mit den Strukturen für das diffraktive optische Element (DOE) aufgebracht. Die andere Seite des Glassubstrats kann für die verwendete Wellenlänge entspiegelt werden.

Während die kostengünstige Kunststoffbeschichtung einen niedrigen Preis ermöglicht, sorgt das Glas für die nötige Widerstandsfähigkeit. Für 8 ns-Pulse mit 1.064 nm liegt die Laserzerstörungsschwelle über 10 J/cm². Im Wellenlängenbereich zwischen 450 und 1080 nm verfügen die DOEs über eine hohe Transparenz. Damit decken sie das sichtbare Spektrum ab und sind auch für viele IR-Wellenlängen geeignet. Angeboten werden sie vom deutschen Vertrieb bei Laser Components.

www.lasercomponents.com

Sensoren für Automation und Embedded Vision

Sony bietet Sensoren mit größerer Performance bei kleinerem Packaging an, die ab sofort von Framos vertrieben werden. IMX536, IMX546 und IMX566 sind die neuesten Typ-2/3-CMOS-Sensoren der 4. Generation basierend auf Sony Pregius S mit 8.1 Megapixel in Varianten sowohl für Monochrom- als auch für Farbaufnahmen (RGB).

Die neuen CMOS-Sensoren im identischen LGA-Package verfügen über Global Shutter mit variabler Belichtungszeit (Charge Integration Time). Sie erzielen eine hohe Bildqualität durch ihre hohe Empfindlichkeit und den niedrigen Dunkelstrom. Die Sensoren ermöglichen es, beispielsweise in der Fabrikautomation, bei ITS-Anwendungen (Intelligente Transport Systeme) und Embedded Vision ein einfacheres Kameradesign zu realisieren, wobei sich speziell der IMX546 und IMX566 durch eine gute Kosteneffizienz auszeichnen.

www.framos.com



Embedded Box-PC für Industrie, Medizintechnik und Smart Cities

Distec erweitert sein Embedded Portfolio mit dem industriellen Embedded-Box-PC EC-3200 von Ibase für Anwendungen mit künstlicher Intelligenz (KI). Der EC-3200 basiert auf dem Jetson TX2 von Nvidia. Der Prozessor verbindet den Dual Core Denver 2 und den Quad Core ARM Cortex-A57. Der EC-3200 nutzt die Vorteile der GPU-beschleunigten Parallelverarbeitung des Jetson TX2, um datenintensive und unternehmenskritische Arbeitslasten mit hoher Energieeffizienz und unübertroffener Zuverlässigkeit zu bewältigen. Damit eignet er sich für echte Deep-Learning-Anwendungen. Zudem ist er für einen Temperaturbereich von -20 bis 60°C ausgelegt. Mit seinem geringen Stromverbrauch liefert der Jetson TX2 eine 25-mal höhere Energieeffizienz als andere moderne Desktop-Grafikprozessoren, so der Hersteller.

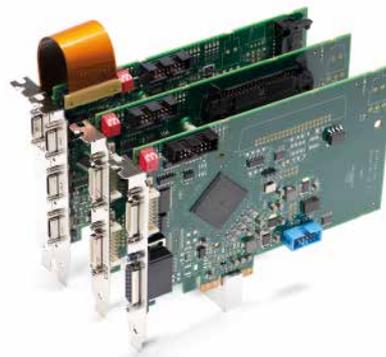
www.distec.de



Deep Learning mit der Eyevision 4.0 Software

Die erweiterten Deep Learning Komponenten der Software Eyevision 4.0 ermöglichen das leichte Lösen von komplexen Erkennungsaufgaben. Die Software lernt aus Erfahrungen und versteht die Welt in Bezug auf eine Hierarchie von Konzepten. Die Hierarchie der Konzepte ermöglicht es dem Eyevision unterstützenden Rechner komplizierte Konzepte zu erlernen, indem er sie einfach zusammensetzt. Die Software ermöglicht die Integration von Deep Learning durch zwei Optionen: Die Deep-Learning-Bibliothek der Eyevision 4 Software kann mit vorgelernten Netzwerken (pretrained networks) oder mit voll erlernten Netzwerken (fully trained networks) befüllt werden. Die vorgelernten Netzwerke benötigen weniger qualifizierte Bilder als die voll erlernten Netzwerke. Dadurch ist der Lernprozess bei vorgelernten Netzwerken kürzer.

www.evt-web.com



Camera-Link-Bildverarbeitungssysteme boosten

Entwickler in der Machine-Vision-Industrie bekommen ab sofort mehr Konfigurationsmöglichkeiten: Mit der Einführung der Axion-XB-Serie von Framegrabbern werden Camera-Link-Base-Kameras unterstützt. Unter drei angebotenen Grabber-Versionen wählt der Anwender die für seine Aufgabe preiswerteste Variante (Single-, Dual- oder Quad-Links) aus.

Mit dem exponentiellen Wachstum der Datenrate durch immer schnellere, hochauflösende Kameras ist die Axion-XB-Familie mit dem PCIe Gen 2 Interface in Linie mit dem Rest der Axion-Familie sowie den DMA-optimierten Rechnern. Besonderheiten wie einfaches Wechseln zwischen verschiedenen Tap-Formaten, leistungsfähigere Erfassung und flexiblere I/O sowie Timing-Generatoren sind nun in einem dedizierten Low-Cost CL Base orientierten Framegrabber verfügbar.

www.cosyco.de

CoaXPRESS-over-Fibre-Bridge-Protokoll v1.0

Euresys hat das CoaXPRESS-over-Fiber Bridge Protocol Version 1.0 durch die Japan Industrial Imaging Association (JIIA) veröffentlicht. Euresys ist von Anfang an ein Mitglied der CoaXPRESS-Arbeitsgruppe und baut seit jeher den CoaXPRESS-Standard weiter aus, um immer anspruchsvolleren Computer-Vision-Anwendungen mit hoher Bandbreite mehr Geschwindigkeit, Datenintegrität und größere Entfernungen zu bieten.

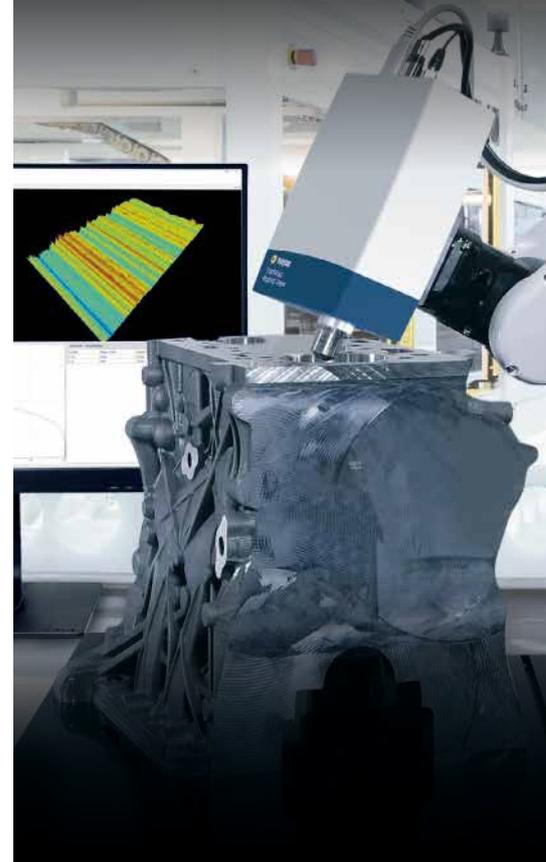
Euresys ermöglicht es Kameraherstellern, die Funktion mithilfe des CoaXPRESS-over-Fibre-Bridge-IP-Kerns vom Sensor zum Bild zu integrieren und den Euresys Coaxlink QSFP + zu nutzen. Ein CoaXPRESS-over-Fibre-Framegrabber mit vier Anschlüssen und einem QSFP +-Port mit 40 Gbit/s ist erhältlich.

www.euresys.com



In-line 3D-Charakterisierung der Oberflächenrauheit ?

Kein Problem mit Polytec



TopMap Rapid.View

Rapid.View ist das kompakte 3D-Oberflächenmesssystem der TopMap-Serie zur berührungslosen, schnellen und effizienten Charakterisierung der Werkstücktopografie hinsichtlich Rauheit, Textur und Strukturdetails. Rapid.View hält dem Druck der Taktzeit in der Fertigung stand und ist einfach in Produktionslinien für automatisierte Qualitätskontrollen integrierbar.

Mehr unter:

polytec.com/rapidview





Waldbrandfrüherkennung in Portugal

Kombination aus Software mit KI-Funktion, Monochrom- und Farbkamera sowie einer NIR-Kamera ermöglicht Überwachungsradius von bis zu 60 Kilometern

Der portugiesische Ferienort Sintra schützt seine Kulturlandschaft mit dem Waldbrand-Früherkennungssystem IQ Firewatch des Berliner Unternehmens IQ Wireless. Eine Software mit KI-Funktionen wertet dabei teilautomatisiert Bilddaten aus, die von drei Industriekameras zur Verfügung gestellt werden.

Die portugiesische Kleinstadt Sintra ist wegen ihres Naturparks und den teilweise jahrhundertealten Palästen ein beliebter Touristenort – seit 1995 auch Weltkulturerbe. Besonders schwer wiegt da die Gefahr durch Waldbrände. Deshalb wurde vor einigen Jahren ein System zur Früherkennung auf dem Na-

tionalpalast Pena installiert: IQ Firewatch. Denn die frühzeitige Entdeckung, genaue Lokalisierung und gegebenenfalls direkte Alarmweiterleitung sind entscheidend, um Katastrophen zu verhindern. Im Januar 2019 wurde das Überwachungssystem erneuert und mit drei Industriekameras von Baumer ausgestattet. Die Kombination aus Monochrom- und Farbkamera sowie einer Kamera mit hoher Nahinfrarotempfindlichkeit (NIR) ermöglicht einen Überwachungsradius von mindestens 15 Kilometern, bei guten Wetterbedingungen bis zu 60 Kilometern. Noch vor Ort im Überwachungsturm werten ein merkmalsbasierter Algorithmus und eine KI die Bilddaten der Kameras aus und alarmieren im Verdachtsfall innerhalb von rund drei Minuten einen Operator, der dann über das weitere Vorgehen entscheidet. Das Zusammenspiel zwischen Kameras und Erken-

nungsalgorithmus ermöglicht, Waldbrände schon kurz nach ihrer Entstehung zu erkennen und das Risiko von Fehlalarmen zu minimieren.

Mindestlebensdauer von zehn Jahren und Temperaturen bis 65 °C

Die Früherkennungssysteme sind nicht nur in Sintra installiert, weltweit sind rund 350 IQ-Firewatch-Systeme im Einsatz – von Brandenburg bis Kalifornien. Mit den unterschiedlichen Wetterbedingungen gehen besondere Ansprüche an die Hardware einher. Gerade an wärmeren Orten wie Portugal oder dem Westen der USA kann Hitze den Kameras zu schaffen machen. Ein Ausfall wäre das schlimmste Szenario. Abgesehen davon können hohe Temperaturen die Lebenszeit des Equipments verkürzen und zu Störeinflüssen wie Rauschen in den aufge-

nommenen Bildern führen, was die Erkennung von Bränden erschweren kann.

Der hohe Temperatureinsatzbereich der Kameras VCXG-24M (Monochrom), VCXG-24C (Farbe) und VCXG-22M.R (NIR) war daher ein wichtiger Entscheidungsgrund: „Bei unseren Komponenten legen wir Wert auf eine Lebensdauer von mindestens zehn Jahren“, so Kurt Winter, Geschäftsführer von IQ Wireless. „Wenn man sich ständig am Rand der Toleranzen bewegt, setzt man das aufs Spiel. Dass die Baumer-Kameras bis 65 °C statt den üblichen 50 °C funktionieren, war für uns daher ein erhebliches Argument.“ Davor hatte IQ Wireless selbstkonstruierte Kamerasysteme im Einsatz. Versuche mit Geräten von Baumer wie auch einem anderen Hersteller zeigten jedoch, dass die Baumer-Kameras rauschfreiere Bilder mit einem sehr hohen Dynamikumfang lieferten, wodurch die Erkennung durch das Software-System deutlich genauer und fehlerresistenter wurde. Gleichzeitig können die Kameras durch eine umlaufende M3-Befestigung beliebig montiert werden – für bergige Regionen ist zum Beispiel eine um 90 ° gedrehte mögliche Montage vorteilhaft. „Da passt einfach das Zusammenspiel von Hardware und Software“, so Winter. „Und durch das Software Development Kit Baumer-GAPI waren die Kameras einfach und reibungslos in unser bestehendes System zu integrieren. Die Entscheidung für Baumer ist uns daher leicht gefallen.“

Drei Industriekameras von Baumer verbergen sich in einer Schwenk- und Neigeeinheit. Eine 360-Grad-Erfassung dauert am Tag vier bis sechs Minuten, in der Nacht 12 Minuten.



Noch im Überwachungsturm in Sintra werten ein merkmalsbasierter Algorithmus und eine KI die Bilddaten der Kameras aus und alarmieren im Verdachtsfall innerhalb von rund drei Minuten einen Operator, der dann über das weitere Vorgehen entscheidet.

Teilautomatisierte Branderkennung

Für eine 360-Grad-Erfassung wird in Sintra derzeit zwischen vier bis sechs Minuten am Tag und rund 12 Minuten in der Nacht benötigt. Die drei Kameras sind dazu auf einer Turmspitze des Nationalpalastes in einer Schwenk-Neigeeinheit installiert und arbeiten nach dem Prinzip verteilter Rollen zusammen: Die Monochrom-Kamera übernimmt die Sichtung auf große Reichweiten, die Kamera mit hoher NIR-Empfindlichkeit kommt vor allem bei schlechten Lichtverhältnissen und in der Nacht zum Einsatz. Die Bilder der Farbkamera dienen momentan insbesondere dem Operator als zusätzliche Orientierungshilfe bei der Entscheidung, ob es sich bei einer Meldung wirklich um einen Brand handelt. Zukünftig werden aber auch ihre Daten in die automatisierte Detektion eingebunden.

Die Verarbeitungseinheit nutzt einen merkmalsbasierten Algorithmus, um die unterschiedlichen Eigenschaften von Rauch, Wolken und Nebel voneinander zu trennen und so eine Unterscheidung zu ermöglichen. Die Kombination mit einer KI in Form eines neuronalen Netzes, das ständig mit neuem Wissen und Daten trainiert wird, erhöht die Genauigkeit der Erkennung weiter. Erst wenn die Verarbeitungseinheit mit hoher Sicherheit einen Brand identifiziert, wird eine Meldung an einen Operator ausgegeben, der anhand der aufgenommenen Bilder die Entscheidung trifft, ob er das System anweist, die Feuerwehr zu informieren.

Wissen der Raumfahrt für Applikationen auf der Erde nutzen

Die Grundlage für dieses System entstand bereits vor 20 Jahren durch die Zusammenarbeit zwischen IQ Wireless und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und macht Erkenntnisse aus der Raumfahrt auch auf der Erde nutzbar. Bei der Rosetta-

Mission entwickelte das DLR eine Lösung für die Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung des Rosetta-Kometen, insbesondere anhand der Gase, die dieser ausstößt. Recht schnell entwickelte sich die Idee, dass diese Lösung auch auf der Erde zur Erkennung von Waldbränden einsetzbar wäre. Diese machen schließlich auch durch ihre Gasentwicklung auf sich aufmerksam – erst die verdampfende Flüssigkeit des Waldbodens, dann die Rauchpartikel und Verbrennungsgase. Aus dieser Idee wurde eine Kooperation zwischen DLR und IQ Wireless, aus der das System IQ Firewatch entstand, das in den späten 90er Jahren zuerst im Brandenburger Forst installiert wurde. Im Jahr 2012 wurden die Kooperationspartner für diese erfolgreiche Anwendung von Weltraumtechnologie auf der Erde von der US-amerikanischen Space Foundation in ihre Hall of Fame aufgenommen. ■

AUTORIN

Nicole Marofsky

Marketing Communication
im Vision Competence Center

KONTAKT

Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 600 70
www.baumer.com
www.iq-wireless.com
www.iq-firewatch.com

Kompakte Edge-Lösungen für Low-End- Anwendungen

FPGAs und System on Chips (SoCs) für
Embedded Vision

Xilinx hat seine Ultra-
scale+-Produktfamilie
um die System-on-Chip-
Serie (SoC) Zynq und die
FPGA-Serie Artix erwei-
tert, die sich für kosten-
sensitive, ultrakompakte
Anwendungen eignen.



Ein Chiphersteller rundet sein Portfolio an FPGAs und System on Chips nach unten hin ab. Damit bietet die Hauptplattform nun Hardware für High-End- bis Low-End-Embedded-Anwendungen. Dabei bleibt es weiterhin möglich, die Leistungsklasse innerhalb der Plattform dynamisch an den Bedarf anzupassen.

Xilinx, Marktführer im Bereich Adaptive Computing, hat seine UltraScale+-Produktfamilie um die neue System-on-Chip-Serie (SoC) Zynq und die FPGA-Serie Artix erweitert, die sich für ultrakompakte Anwendungen eignen. Die neuen Gehäuseformate sind 70 Prozent kleiner als das traditionelle Xilinx-Chip-Scale-Gehäuse. Die Neuzugänge decken ein breites Spektrum an Anwendungen in den Bereichen Industrie, Bildverarbeitung, Gesundheitswesen, Broadcast, Konsumgüter, Automotive und Netzwerke ab.

„Die Nachfrage nach kompakten, intelligenten Edge-Anwendungen treibt den Bedarf an Processing- und Bandbreiten-Engines voran, die nicht nur eine höhere Leistung bieten, sondern auch ein neues Maß an Re-

chendichte, um Systeme mit kleinstem Formfaktor zu ermöglichen“, erklärt Sumit Shah, Senior Director, Product Line Management und Marketing bei Xilinx. „Die beiden neuen kostenoptimierten Ergänzungen unserer UltraScale+-Familie sind leistungsstarke Erweiterungen, die die Erfahrung und Technologie der UltraScale+-FPGAs und -MPSoCs von Xilinx nutzen, die bereits weltweit in Millionen von Geräten eingesetzt werden.“

FPGAs: hohe I/O-Bandbreite und DSP-Rechenleistung

Der Artix UltraScale+ basiert auf der FPGA-Architektur von Xilinx und eignet sich für eine Reihe von Anwendungen, wie Machine Vision mit hochentwickelter Sensortechnologie, High-Speed-Netzwerke und ultrakompakte „4K-ready“-Videoübertragungen. Die FPGAs verfügen über 16 Gigabit pro Sekunde Transceiver zur Unterstützung neuer Protokolle in den Bereichen Networking, Vision und Video und bieten gleichzeitig eine hohe DSP-Rechenleistung.

SoCs: geringe Leistungsaufnahme und Kosten

Zu den kostenoptimierten Zynq UltraScale+ MPSoCs gehören der neue ZU1-Baustein sowie die bereits produktionserprobte

ZU2 und ZU3, die alle im Info-Faktor-Gehäuse erhältlich sind. Als Teil der Multi-Processing-SoC-Linie der Zynq-UltraScale+-Familie ist der ZU1 für die Konnektivität at the edge und für IoT-Systeme in der Industrie und im Gesundheitswesen konzipiert, einschließlich Embedded-Vision-Kameras, AV-over-IP 4K- und 8K-fähiges Streaming, tragbare Testsysteme sowie Consumer- und medizinische Anwendungen. ZU1 ist für miniaturisierte rechenintensive Anwendungen konzipiert und wird von einem heterogenen ARM-basierten Multi-Core-Prozessor-Subsystem unterstützt, kann aber auch für mehr Rechenleistung auf ZU2- und ZU3-basierte Geräte skaliert werden.

Sicherheit ist eine wesentliche Komponente in Xilinx-Designs, und die Mitglieder der kostenoptimierten Artix- und die Zynq-UltraScale+-Familie verfügen über die gleichen robusten Sicherheitsfunktionen wie die UltraScale+-Plattform. Dazu gehören RSA-4096-Authentifizierung, AES-CGM-Entschlüsselung, DPA-Abwehrmaßnahmen und die Xilinx-eigene Security-Monitor-IP, die sich an Sicherheitsbedrohungen anpasst und die Sicherheitsanforderungen für Verteidigungs- und für zivile Projekte erfüllt.

Ab Sommer verfügbar

Die kostenoptimierten Modelle Artix UltraScale+ werden voraussichtlich ab dem dritten Quartal 2021 in der Produktion verfügbar sein. Der Zynq-UltraScale+-ZU1-Baustein wird im dritten Quartal 2021 bemustert, die Volumenproduktion wird voraussichtlich im vierten Quartal 2021 beginnen. ■



Zu den kostenoptimierten Zynq-UltraScale+-MPSoCs gehören der neue ZU1-Baustein sowie die bereits produktionserprobte ZU2 und ZU3.

KONTAKT

Xilinx GmbH, München
Tel.: +49 89 930 880
www.xilinx.com



Größere Auswahl an Global-Shutter-AF-Zoom-Blockkameras

Active Silicon hat in den Harrier 36x AF-Zoom Kameras ein 36-fach optisches Zoomobjektiv, einen Sony-CMOS-Sensor mit globalem Verschluss und eine große Auswahl an Videoausgängen kombiniert. Diese 1080p/60-Blockkameras eignen sich für viele industrielle und kommerzielle Anwendungen. Sie eignen sich dazu, verzerrungsfreie Bilder von bewegenden Objekten zu erfassen.

Diese Global Shutter-Kamera mit Full-HD-LVDS-Videoausgabe verfügt zusätzlich über eine EX-SDI-Ausgabeoption. Es ist

möglich, externe Trigger einzusetzen und verbundene Stroboskopsysteme anzusteuern. Spezialfunktionen der Kamera umfassen unter anderem digitale Bildstabilisierung, Rauschunterdrückung, Maskieren von geschützten Bereichen, intelligente Bewegungserkennung, Tag- und Nachtmodus (Entfernen des Infrarot-Schnittfilters, ICR) und Kompensation für Stark- bzw. Hintergrundbeleuchtung (HLC / BLC).

www.activesilicon.com



Schutzgehäuse für Tiefenkamera

Autovimaton erweitert seine Chameleon XS-Gehäuseserie für die Intel RealSense-Tiefenkamera-Familie um ein neues Gehäuse für die D455-Kamera. Das 500g leichte Aluminiumgehäuse bietet rundum zuverlässigen IP66 / 67-Schutz vor Eindringen, sodass die Tiefenkameras in unbemannten Luftfahrzeugen, in Sichtenwendungen im Freien und in herausfordernden Industrieumgebungen eingesetzt werden können. Die Außenmaße betragen 150 mm x 64 mm x 34 mm. Wie die vorhandenen Chameleon XS-Gehäuse für die RealSense-Sensoren D415, D435 und T265 sorgt das Modell D455 dank der speziellen Anordnung der Fenster für schattenfreie Bilder. Die Fenster bestehen aus Antireflexglas BK7. Um Wärmeausdehnung und Vibrationen auszugleichen, werden sie nicht geklebt, sondern mit speziellen Dichtungen in die Gehäuse-

öffnungen eingepasst. Unter normalen Bedingungen ist keine Kühlung erforderlich, da die Kamera mit einem Adapter aus massivem Aluminium und einem zweischichtigen Wärmeleitfilm zur Wärmekopplung mit dem Gehäuse verbunden ist. Eine Kabelverschraubung mit einer extra großen Dichtungseinlage ermöglicht die werkzeuglose Einführung von Standardkabeln mit USB-C-Steckern. Mithilfe einer Schwalbenschwanz-Adapterplatte sind die Chameleon XS-Gehäuse vollständig mit dem Bildverarbeitungsbausatz von autoVimaton kompatibel. Auf diese Weise können alle 30-mm-Schwalbenschwanz-Montagesätze verwendet werden, um das Gehäuse vibrationsfest auf ebenen Flächen oder Schlitzprofilen zu montieren und auszurichten.

www.autovimaton.com



Produktwechsel bei voller Produktionsgeschwindigkeit

B&R erweitert sein integriertes Vision-System um eine Smartkamera, die vielfältige Bildverarbeitungsaufgaben einfach und in Echtzeit miteinander verknüpft. Das ermöglicht prozessgesteuerte Verarbeitungsketten, die mit marktüblichen Smartkameras nur mit großem Aufwand realisierbar sind.

Werden zum Beispiel unterschiedliche Produktausprägungen gleichzeitig auf einer Maschine gefertigt, kann die Smartkamera mit nur einer Aufnahme prüfen, um welche Ausprägung es sich handelt und ob etwa der Verpackungsdruck in Ordnung ist. Eine Funktion liefert dabei das erforderliche Feedback für nachgelagerte Funktionen. Da die Prozessvariablen der Steuerung nahtlos in diese Abläufe integriert sind, lassen sich daraus Entscheidungen in Echtzeit ableiten. Diese Verarbeitungsketten lassen sich nahezu beliebig verlängern.

Der Applikationsersteller verdrahtet die einzelnen Bildverarbeitungs-Funktionen der Smartkamera einfach virtuell in einem grafischen Editor. Aufwendige Programmierarbeit ist nicht notwendig. Aufgrund der vollständigen Integration in das B&R-System lassen sich auch komplexe Aufgabenstellungen innerhalb von wenigen Minuten verknüpfen und mit den Abläufen einer Steuerung synchronisieren, zum Beispiel für einen Pick-Roboter, der das Produkt aufnimmt und in einen Karton einsortiert.

www.br-automation.com

Flächen- und Flutlichter für Bildverarbeitungsanwendungen

LQHP80 ist der Name der neuen Hochleistungsbeleuchtungsserie von Lumimax. Die Hochleistungsbeleuchtungsserie mit 64 LEDs ergänzt die Produktpalette von Area Lights und Area Flood Lights. Sein modularer Aufbau sowie eine breite Palette an Zubehör ermöglichen die Anpassung der Beleuchtung an unterschiedliche Anwendungen.

Mit einem klaren Bildschirm (ALK) als Standard ist die Hochleistungsbeleuchtung ideal für Anwendungen mit reflektiertem Licht. In dieser Konfiguration wird eine Bestrahlungsstärke von mehr als 5,0 Millionen lx (16.000 W / m²) realisiert. Der Abstrahlwinkel lässt sich durch verschiedene Optionen des Objektivkits an die Größe und Entfernung des Testobjekts anpassen. Der Austausch der Linsen ist einfach und schnell – da die Linsen bereits auf einem vormontierten Linsenarray angeordnet sind.



Um eine bessere Lichtstreuung zu erreichen, z. B. um Reflexionen zu verringern, kann der klare Bildschirmrahmen durch einen leicht diffusen Bildschirm (ALD) ausgetauscht werden. Alternativ kann der diffuse Montagerahmen auf dem klaren Bildschirm installiert werden – der größere Abstand zwischen Diffusor und LEDs erhöht die Lichtstreuung.

www.iim-AG.com



CXP-Kameras mit 20, 32 und 45 Megapixel

Basler erweitert die Boost-Kamera-Serie mit CoaXPress 2.0 Interface um sechs Modelle mit Sensoren der XGS-Reihe von ON Semiconductor für Anwendungen, die hohe Genauigkeit benötigen. Diese Kameras bieten Auflösungen von 20, 32 und 45 Megapixel und ergänzen die Boost-Serie mit den Sony-Pregius-Sensoren IMX255 (9 MP) und IMX253 (12 MP).

Die hochauflösenden Modelle enthalten CMOS-Sensoren mit Global-Shutter-Technologie und liefern Bildraten von bis zu 45 fps. Die Kameras eignen sich durch ihre CXP 2.0-Schnittstelle für Anwendungen mit Bildübertragungsdistanzen bis zu 40 m, bei denen hohe Datenraten und Auflösungen gefordert sind. Das können z. B. Anwendungen der Halbleiterindustrie, Photovoltaik, Inspektion von Displays, der Druck- und Verpackungsindustrie und der Medizintechnik sein. Die Kameras sind ab sofort beim Vertriebspartner Rauscher zu haben.

www.rauscher.de



Industriekameras mit Sony-Sensor

SVS-Vistek hat neue Industriekameras der EXO-Serie mit einer Auflösung von 12 Megapixeln vorgestellt, die mit dem IMX253MZR von Sony arbeiten. Der Sensor vereinfacht viele Aufgaben in der Bildverarbeitung. In der neuen Industriekamera Exo253ZU3 setzt SVS-Vistek diesen besonderen Sensor mit 12 Megapixel Auflösung ein. Dieses Kameramodell ist mit einem USB3-Interface ausgestattet und liefert eine Bildrate von 30 Bildern/Sekunde. Mit 75 Bildern/Sekunde ermöglicht das Schwestermodell Exo250ZU3 mehr als die doppelte Bildrate für Anwendungen, in denen eine Auflösung von 5 Megapixeln ausreicht. Beide Kameras sind mit den Auflösungen 12 bzw. 5 Megapixel auch mit Gigabit Ethernet-Schnittstelle in Serie verfügbar und eignen sich damit für Kameraanwendungen, bei denen erhöhte Anforderungen an die Kabellängen bestehen.

www.svs-vistek.com

Falcon stellt Beleuchtungsserie F2HLN vor

Falcon hat die neue F2HLN-Serie vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine Linienbeleuchtung mit stark fokussiertem Lichtstrahl. Eine Linse, welche oberhalb der SMD-LEDs eingeschoben ist, bewirkt eine starke Bündelung des ausstrahlenden Lichts. Diese Reduzierung des Lichtwinkels hat einen fokussierten Lichtstrahl zur Folge, der eine höhere Helligkeit am Prüfteil ermöglicht.

Über den SMD-LEDs befindet sich eine weitere Schiene, durch welche die Möglichkeit besteht, einen Diffusor einzuschieben.

Hinsichtlich des Gehäuses gibt es durch ein T-Nut-Profil in der Gehäuserückseite eine effektive Verbesserungsmaßnahme.

Hierdurch wird eine flexible und komfortable Montage in Anlagen sichergestellt.



Im Gegensatz zu der vorhandenen FHLN-Serie besitzt die neue Linienbeleuchtungsserie keinen Vorwiderstand. Alle Beleuchtungen dieser Serie können im Blitzbetrieb und im Dauerbetrieb (stromgeregelt) eingesetzt werden. Basierend auf den Verzicht eines Vorwiderstands sinkt zu einen der nötige Bauraum und zum anderen die Hitzeentwicklung. Eine zu der Beleuchtung F2HLN passende stromgeregelte Steuerung ist ebenfalls verfügbar.

www.falconillumination.de



Kameramodelle mit Pregius-S-Sensoren

Ximea fügt neue Modelle mit Sensoren der Marke Sony-CMOS-Pregius-S seinem Portfolio hinzu. Die erste Reihe beginnt mit Kameramodellen, die auf IMX540, IMX541, IMX542 basieren, und wird mit anderen Sensoren aus der Pregius S-Familie der 4. Generation von Sony fortgesetzt. Zu den Merkmalen der Sensoren gehört die geringe Pixelgröße in Kombination mit der Backside Illumination Technology (BSI). Das kleine Pixel ermöglicht es den Sensoren mit einer hohen Auflösung von 24,5 Mpix, sehr kompakt zu bleiben, was zu einer engeren Nähe für Multi-Kamera-Setups beiträgt.

Alle Sensoren bieten eine globale Verschlussanzeige und eignen sich daher nicht

nur für wissenschaftliche Anwendungen, sondern auch für Systeme, in denen sich Objekte mit einer höheren Geschwindigkeit bewegen.

Um die Miniaturgröße der Sony-Sensoren zu nutzen, hat Ximea sie in den Formfaktor integriert, der 26 x 26 x 33 mm misst und 38 Gramm wiegt.

Dies ist bis heute die kompakteste Größe für Kameras mit Sony Pregius S der 4. Generation, die mit einer Bandbreite von 10 Gbit/s geliefert werden. Außerdem ist eine 64-Gbit/s-Version erhältlich, die in ein Gehäuse mit abnehmbarer Kopfmöglichkeit eingewickelt ist.

www.ximea.com



3-CMOS-Prismen-Flächenkameras

JAI hat der Fusion-Serie eine neue Flächenkamera hinzugefügt. Die neue 3-CMOS-Kamera besitzt drei separate Multispektral-Bereiche. Dabei nutzt sie ein dichroisches Prisma, das einfallendes Licht auf drei separate CMOS-Sensoren aufspaltet, während ein gemeinsamer optischer Pfad erhalten bleibt.

Dieses Kameradesign ermöglicht das gleichzeitige Erfassen eines monochromen 1,6-Megapixel-Bildes und zwei 1,6-Megapixel-Bildern aus separaten Nahinfrarot-Bereichen (700-800 nm und 820-1.000 nm). Dabei wird eine perfekte Pixel-zu-Pixel-Ausrichtung bei bis zu 213 Bildern pro Sekunde erreicht.

Neben der erhöhten Bildrate im Vergleich zu Vorgängermodellen bieten die neuen CMOS-basierten Kameras im niedrigeren NIR-Bereich eine fast doppelt so hohe Empfindlichkeit als die ursprünglichen CCD-Modelle der Fusion Series (700-800 nm) und etwa 20 Prozent mehr Empfindlichkeit im oberen NIR-Bereich. Dadurch entstehen qualitativ hochwertigere Bilder unter typischen Bedingungen bei geringerer Beleuchtung, um ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis bei Inspektionsaufgaben zu erreichen.

www.jai.com

Diffuse Koaxialbeleuchtungen in zwei verschiedenen Größen

MBJ hat sein Programm um eine diffuse Koaxialbeleuchtung erweitert. In der Standardausführung bietet MBJ das Modell COX-1010 mit einer Leuchtfläche von 100 x 100 mm und das Modell COX-2020 mit einer Leuchtfläche von 200 x 200 mm an. Beide Beleuchtungen können in sechs LED-Farben bestellt werden: weiß (5000K, CRI80), rot, infrarot, grün, blau und gelb. Die Lieferzeit der Ausführungen mit weißen, roten und infraroten LEDs beträgt maximal 2 Wochen.



Wenn es um die Ausleuchtung von hoch spiegelnden oder glänzenden Objekten mit geringer Höhenausdehnung geht, ist eine Koaxialbeleuchtung die ideale Wahl. Bei dieser Beleuchtungsart wird eine seitlich vom Objekt angebrachte flächige und diffuse LED Lichtquelle über einen teildurchlässigen Spiegel, parallel zur optischen Achse der Kamera, senkrecht auf das Objekt projiziert. Die Kamera blickt von oben durch den teildurchlässigen Spiegel direkt auf das Objekt. Die Beleuchtung erfolgt somit aus Richtung des Kameraobjektives.

www.mbj-imaging.com

Optimiert für blaues Licht

Innerhalb des sichtbaren Spektrums sind monochromatische Bilduntersuchungen mit blauem Licht am effektivsten. Die Objektive der Blue-Vision-Serie von Vision & Control sind speziell für diesen Spektralbereich konzipiert, sie liefern eine hohe Schärfe bei größtmöglicher Tiefenschärfe. Die Reihe besteht momentan aus je vier telezentrischen Objektiven mit Objektfelddurchmessern von 18 sowie 30 mm. Die Abbildungsmaßstäbe der einzelnen Modelle sind so gewählt, dass sie alle gängigen Sensorgrößen voll abdecken. So ergeben sich jeweils Bildfelddiagonalen von 4,1 mm



(1/4 "); 6,1 mm (1/3 "); 9 mm (1/1,8 ") sowie 11 mm (2/3 ").

Besonderer Wert wurde von den Entwicklern auf eine kompakte Bauform gelegt. So ist etwa das T18/0,23 nur geringfügig länger als ein konventionelles entozentrisches Objektiv. Die Wandstärke der Tuben ist so ausgelegt, dass die Objektive den rauen Industrieinsatz zuverlässig aushalten.

www.vision-control.com

Release 4.0 des EMVA 1288 Standard zur Kamera-Charakterisierung

Der weltweit genutzte EMVA Standard 1288 zur objektiven Charakterisierung von industriellen Kameras hat durch das neue Release 4.0 einen Nachfolger.

Am 16. März wurde der Release-Kandidat publiziert. Bis zum Release 3.1 vom Dezember 2016 war die Anwendung des EMVA Standards 1288 mit einem einfachen linearen Modell auf Kameras mit einer linearen Kennlinie und ohne Vorverarbeitung, die das zeitliche Rauschen modifiziert, beschränkt. Dieses Modell wird auch im „Release 4.0 Linear“ mit einigen Verbesserungen fortgeführt. Neu hinzu kommt jetzt das Modul „Release 4.0 General“. Mit ihm ist die Charakterisierung einer nichtlinearen Kamera oder einer Kamera mit unbekannter Vorverarbeitung aufgrund des universellen systemtheoretischen Ansatzes des EMVA Standards 1288 auch ohne jegliches Modell möglich. Genau wie beim linearen Kameramodell kann man auf diese Weise alle anwendungsbezogenen Qualitätsparameter messen. Entscheidend ist, dass die gleichen Messungen durchgeführt werden

können. Abhängig von den Eigenschaften der Kamera kann dann die Auswertung nach dem linearen oder generellen Modell erfolgen.

Zusätzlich umfasst das Release 4.0 zahlreiche Erweiterungen, um moderne Bildsensoren und Kameras applikationsgerecht charakterisieren zu können.

Einhergehend mit der neuen Version des Standards hat die EMVA ein umfangreiches Schulungsprogramm vorbereitet. Zwei- oder dreitägige Seminare für das neue Release 4.0 werden zukünftig regelmäßig in Zusammenarbeit mit EMVA-Mitgliedsfirmen angeboten. Mit den überarbeiteten Schulungsinhalten wird auch die erfolgreich eingeführte Zertifizierung auf Expertenebene fortgeführt. Diese richtet sich an all diejenigen, die sich die notwendigen Erkenntnisse aneignen wollen, um selbst EMVA 1288 Messungen durchzuführen und die Messergebnisse im Detail zu verstehen, sei es in der Entwicklung neuer Kameras, in der Qualitätskontrolle, oder um das Verhalten einer Kamera für eine spezifische Anwendung genau zu verstehen.

www.emva.com



Zielsicher.



Unsere kostengünstigen IR-Kameras der Xi-Serie mit automatischer spot finder-Funktion sowie Analog-/Digitalausgang sind ideal auch für die Qualitätskontrolle.

Infrarotkameras. Pyrometer. Zubehör. Software. Wir messen berührungslos Temperaturen von -50°C bis $+3000^{\circ}\text{C}$. Besuchen Sie uns: www.optris.de





Christian Schoppmann
ist Sales Engineer bei
Hamamatsu Photonics.

„Unsere Sensoren ermöglichen eine genauere Materialsortierung“

Interview mit Christian Schoppmann,
Sales Engineer bei Hamamatsu Photonics

Statt CMOS- oder CCD-Sensoren kommen in Kunststoffsortier-Anwendungen sowie der Materialanalyse zunehmend InGaAs-Bildsensoren zum Einsatz. Denn Hyperspektral-Sensoren können Kunststoffsorten auch dann identifizieren, wenn sie im sichtbaren Licht schwarz erscheinen. Im Interview mit Chefredakteur David Löh erklärt Christian Schoppmann, Sales Engineer bei Hamamatsu Photonics, unter anderem die weiteren Vorteile von Hyperspektralsensoren und -Kameramodulen mit einer Sensitivität bis 2,55 μm .

inspect: Was sind die höchsten technischen Hürden beim Sortieren von Kunststoffabfällen?

Christian Schoppmann: Kunststoffabfälle werden in der Regel geschreddert, die Materialflocken dann je nach Material sortiert. Die Herausforderung beim Sortieren von Kunststoffen ist nun, die geschredderten Materialien klar unterscheiden zu können. Dabei kommt es auf die räumliche Auflösung an, also wie fein das Material ist, als auch auf die Geschwindigkeit der Kameras, um ein effizientes Sortieren zu ermöglichen.

inspect: Welche Rolle spielen dabei Hyperspektralkameras?

Schoppmann: Neben Zeilenkameras mit CCD- oder CMOS-Sensoren werden auch mehr und mehr Hyperspektralkameras eingesetzt. Mit diesen ist es möglich, die chemische Zusammensetzung der Materialien sichtbar zu machen, indem die Spektren verschiedener Kunststoffe im Infrarotbereich gemessen werden. Das Material wird mit Infrarotlicht beleuchtet und, wie bei normalen Zeilenkameras, während der Bewegung gescannt. Das einfallende Licht fällt durch einen Spalt, wird durch ein Gitter oder Prisma in Y-Richtung gestreut und von einem Flächenbildsensor detektiert. Anhand der

eindeutigen Infrarotspektren entsteht somit ein chemisches Bild des Objekts. Die Objekte untereinander können anhand der Spektren unterschieden und entsprechend sortiert werden.

inspect: Welchen Vorteil haben Hyperspektralkameras gegenüber Zeilenkameras mit CCD- oder CMOS-Sensoren beim Sortieren von Kunststoffabfällen?

Schoppmann: Materialien, die auf den ersten Blick und unter sichtbarem Licht gleich erscheinen, können mittels Hyperspektralkameras unterscheidbar gemacht werden.



Christian Schoppmann, Hamamatsu: „Mit der neuen C16090-Serie bietet Hamamatsu Photonics nun Kameramodule mit InGaAs-Sensoren an, die verschiedene Cut-off-Wellenlängen haben und damit für unterschiedliche Zielanwendungen eingesetzt werden können.“

inspect: Welche technischen Grenzen hatten InGaAs-Sensoren bisher? Und welche Auswirkungen hatte dies in der Praxis?

Schoppmann: Bisher lag der Fokus auf dem Einsatz von Infrarot-Bildsensoren, die bis 1,7 µm empfindlich sind. In diesem Wellenlängenbereich ist es allerdings schwierig, Materialien zu unterscheiden, die Brandverzögerer enthalten [Brandverzögerer oder auch Flammschutzmittel kommen in zahlreichen Kunststoffanwendungen vor, angefangen bei Teppichen über Elektrogeräte bis hin zu Dämmstoffen, Anm. d. Red.]. Erst bei höheren Wellenlängen können Unterschiede in den Spektren erkannt werden, je nachdem, ob Brandverzögerer enthalten sind oder nicht.

inspect: Wie hat Hamamatsu Photonics dieses Problem gelöst?

Schoppmann: Hamamatsu Photonics hat Bildsensoren und Kameramodule bis 2,55 µm Sensitivität entwickelt, um auch Materialien mit Brandverzögerer zu identifizieren. Eine höhere IR-Empfindlichkeit bedeutet aber auch ein in der Regel höheres thermisches Rauschen. Daher hat Hamamatsu Photonics nicht nur die Empfindlichkeit des Sensormaterials erhöht, sondern auch die Ausleseelektronik (read-out integrated circuit = ROIC) verbessert, um den Dunkelstrom, also den thermischen Einfluss, zu verringern und die

Auslesegeschwindigkeit zu erhöhen. Aktuell ist eine Geschwindigkeit von über 500 Bildern pro Sekunde bei QVGA-Auflösung möglich.

Mit der neuen C16090-Serie bietet Hamamatsu Photonics nun Kameramodule mit InGaAs-Sensoren an, die verschiedene Cut-off-Wellenlängen haben und damit für unterschiedliche Zielanwendungen eingesetzt werden können. Ein Modul besteht aus einem gekühlten InGaAs-Bildsensor, einem auf geringen Dunkelstrom ausgelegten analogen Frontend und einem A/D-Wandler, der digitale Ausgangssignale liefert. Es ist außerdem möglich, die Temperatur des Bildsensors einzustellen. Der Vorteil dieser Module ist eine deutlich einfachere Integration in Hyperspektralkameras.

inspect: Welche Anwendungen neben dem Abfallsortieren kommen für die neuen Sensoren und Module noch infrage?

Schoppmann: Neben dem Sortieren von Kunststoffen können Hyperspektralkameras auch für Lebensmittel eingesetzt werden. In der chemischen und pharmazeutischen Industrie ist ihr Einsatz ebenfalls möglich. Darüber hinaus ist es denkbar, mithilfe von Hyperspektralkameras Baustoffe wie Beton oder Holz zu prüfen.

inspect: Wo liegen weitere Verbesserungspotenziale der Infrarotsensoren, um die Effizienz des Sortierprozesses weiter zu erhöhen sowie das Anwendungsspektrum von Hyperspektralkameras mit Infrarotsensoren zu verbreitern?



Eine höhere IR-Empfindlichkeit bedeutet auch ein höheres thermisches Rauschen. Daher hat Hamamatsu Photonics nicht nur die Empfindlichkeit des Sensormaterials erhöht, sondern auch die Ausleseelektronik verbessert.«

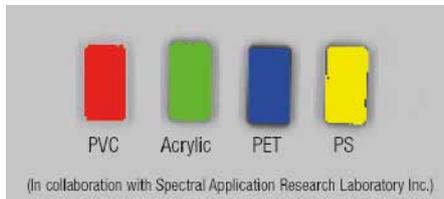
zienz des Sortierprozesses weiter zu erhöhen sowie das Anwendungsspektrum von Hyperspektralkameras mit Infrarotsensoren zu verbreitern?

Schoppmann: Eine große Herausforderung für die Anwendung sind Lichtquellen mit ausreichend starker Emission im Infrarotbereich. Hier werden vor allem Halogenlampen eingesetzt, allerdings auch mehr und mehr LEDs, die weniger Energie benötigen und weniger Wärme erzeugen, oftmals aber noch nicht ausreichend Leistung liefern.

Auf Seiten der Bildsensoren können die Empfindlichkeit und Bildraten verbessert werden. (dl) ■



Enthalten Kunststoffe Brandverzögerer, lassen sie sich im Wellenlängenbereich bis 1,7 µm nur schwer auseinanderhalten (links). Erst bei höheren Wellenlängen können Unterschiede in den Spektren erkannt werden, je nachdem, ob Brandverzögerer enthalten sind oder nicht.



KONTAKT

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



QUALITÄT UNTER KONTROLLE

**GESCHWINDIGKEIT | GENAUIGKEIT
VIELSEITIGKEIT | MOBILITÄT**

Die Messlösungen von Creaform gewährleisten Qualitätssicherung in jeder Produktionsumgebung. Unsere tragbaren und genauen Lösungen können hochkomplexe Geometrien und Oberflächen aus einer Vielzahl von Fertigungsprozessen in den unterschiedlichsten Größen und Formen messen. Möchten Sie Engpässe an Ihrer CMM beheben und die Gesamtqualität der Teile verbessern? Sprechen Sie uns noch heute an!

creaform3d.com | +49 711 1856 8030



Die Industriekameras der FX-Serie von Specim bilden die Basis der Komplettlösung für Sortieraufgaben mittels hyperspektraler Bildverarbeitung.



Hyperspektrale Bildverarbeitungslösung für Sortieraufgaben

Rechner, Kamera und Software im Paket

Ein finnischer Hersteller von Hyperspektralkameras erweiterte sein Portfolio um eine Plattform, die Kamera, Rechner und Software zu einer Komplettlösung kombiniert. Gedacht ist sie insbesondere für Sortieraufgaben, etwa in der Recycling-, der Kunststoff- oder der Lebensmittelindustrie.

Die hyperspektrale Bildverarbeitung (Hyperspectral Imaging, HSI) hat sich in den letzten Jahren zu einer boomenden Technologie der Branche entwickelt und bietet wirtschaftliche Lösungen in immer mehr Anwendungsbereichen. Der finnische Hersteller Specim ist mit seinen Hyperspektralkameras der FX-Serie für industrielle Anwendungen und die IQ-Kameras für den mobilen Einsatz auf diesem Gebiet unterwegs. „Wir haben festgestellt, dass es einen enorm großen und bisher unbefriedigten Bedarf für eine einfach zu bedienende Plattform für die hyperspektrale Bildverarbeitung gibt“, sagt Tapio Kallonen, CEO von Specim. Diese Wahrnehmung war der Anstoß, das Portfolio um die Specim-One-Plattform zu erweitern. „Mit dieser Plattform bündeln wir unser langjähriges Know-how auf dem Gebiet der Hyperspektralkameras mit Software, die bisher vor allem intern verwendet wurde, und einer leistungsstarken Rechneinheit. Mit dieser Kombination stellt Specim Anwendern eine komplette Hyperspektrallösung zur Verfügung, die den Einsatz dieser Technologie wesentlich vereinfacht“, betont Kallonen.

Sortierprozesse verbessern

Die Sortierbranche ist der Hauptzielmarkt für Specim One. Diese Branche umfasst das Recycling und die Lebensmittelindustrie sowie viele andere Industriezweige, die sehr spezifische und strenge Anforderungen an die Geschwindigkeit und Leistung ihrer Sortierprozesse stellen.

„Specim One besteht aus drei wesentlichen und aufeinander abgestimmten Ele-



Die Software Specim Insight ist für die Kombination mit den FX-Kameras und der Specimcube-Verarbeitungsplattform optimiert.

menten: Den Kameras der FX-Familie, der Rechneinheit Specim Cube und der Software Specim Insight“, erklärt Jorma Axelsson, der als Produktmanager für die neue Plattform verantwortlich ist. „Unsere Kameras der FX-Serie basieren, wie alle Hyperspektralsysteme, darauf, dass sie die chemische Zusammensetzung von Prüfobjekten über eine berührungslose, zerstörungsfreie optische Methode erkennen und klassifizieren können. Diese Produkte, die seit vielen Jahren unser Kerngeschäft darstellen, haben sich bereits in unzähligen Applikationen bewährt.“

Insight ist eine einfach bedienbare, Windows-basierte Software, mit der Anwender Klassifikationsmodelle der inspizierten Materialien erstellen. „Die Software stellt Anwendern umfangreiche Algorithmen für die effektive Entwicklung von Hyperspektrallösungen zur Verfügung“, so Axelsson.

Die Verarbeitung der aufgenommenen hyperspektralen Bilddaten erfolgt über das dritte Element von Specim One, den leistungsstarken Industriecomputer Cube. Eine GPU (Graphic Processing Unit), die Grafik- und Bilddaten verarbeitet, bietet eine hohe Rechenleistung auf dem neuesten Stand der Technik und ermöglicht die Auswertung der Kameradaten in Echtzeit.

Sortieraufgabe durch Algorithmen unterstützt

Um eine Anwendung zu erstellen, benötigt der Benutzer zunächst Trainingsbilder. Auf dieser Basis werden mit der Software Klassifikatoren modelliert, um die Applikation nach den vorliegenden Anforderungen zu erstellen. Sobald das finale Modell auf diese Weise validiert ist, wird es auf die Rechneinheit geladen und steht dann dort für den Echtzeitbetrieb in der Anlage zur Verfügung. Im eigentlichen Betrieb empfängt die Rechenplattform die Daten der Kameras und berechnet mit der Software und auf Basis des vorher erstellten Modells die Ergebnisse. Diese gibt der Rechner an die nachfolgenden Systeme der Anlage weiter, beispielsweise ein Bildverarbeitungssystem oder die Sortierlogik einer Maschine, um erkannte fehlerhafte Teile auszusortieren.

Falls es nötig ist, das System anzupassen oder zu optimieren, ist dies laut Axelsson sehr einfach möglich: „Der Anwender muss das existierende Modell lediglich in der Software modifizieren und das neue Modell wieder auf den Cube laden, und fertig. Zudem ist es möglich, mehrere Modelle auf die Rechenplattform zu laden und sehr schnell zwischen ihnen umzuschalten, beispielsweise bei einem Wechsel der Prüfobjekte.“ ■

AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber von PS Marcom Services, Olching

KONTAKT

Specim, Spectral Imaging Ltd., Oulu, Finnland
Tel.: +358 10 424 44 00
www.specim.fi

Neue Software-Versionen von Vgstudio Max & Co. erschienen

Die Software-Version 3.4.5 von Vgstudio Max, Vgstudio, Vgmetrolgy, Vginline und MyVGL von Volume Graphics ist ab sofort verfügbar. Sie bringt unter anderem eine Unterstützung der BDG-Richtlinie P 203 mit. So können Anwender mit der P 203-Analyse im Modul Erweiterte Porosität/Einschlussanalyse Gussbauteile auf Porosität untersuchen und eine 3D-Evaluierung bezüglich der kritischsten Defektparameter in den funktionalen Bereichen des Bauteils durchführen. Mit der Unterstützung der BDG-Richtlinie decken Vgstudio Max und Qs-Stat von Q-Das den vollständigen Kreislauf von der Festlegung der Porositätstolerierungskriterien nach P 203 durch den Konstrukteur bis zur statistischen Prozesslenkung durch den Qualitätsingenieur ab.

www.volumegraphics.com



Frameless-Motor in modularen Industrierobotern

Der gerade erst von der TQ-Group vorgestellte frameless Motor ILM-E wird in einem modularen Plug & Play-Industrieroboter des Münchner Startups Kea Robotics eingesetzt. Der Roboter lässt sich innerhalb weniger Minuten wie ein Baukastensystem individuell montieren und anpassen. Nach der Konfiguration des Roboters erzeugt die Kea-eigene Software einen digitalen Zwilling, der die Kinematik und Dynamik des Plug & Play-Roboters kennt und die Anwendung simuliert.

Nach der industriellen Testphase mit ausgewählten Kunden sollen die Roboter zunächst in der verarbeitenden Industrie und in Labors zum Einsatz kommen. Aufgrund der vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten kommen in der Zukunft viele weitere Einsatzgebiete hinzu.

www.tq-systems.de

Objekt-Handling für glänzende und metallische Teile

HD Vision Systems präsentiert eine Produktfamilie rund um die automatisierte Objekt-Handhabung glänzender und metallischer Teile. Die intuitiven Systeme bestehen aus einsatzfertiger Software und einem Lichtfeld-Sensor. Neben Bin Picking sind auch der Griff vom Haufen sowie vom Förderband als Anwendung verfügbar.

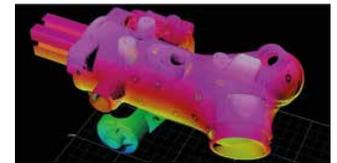
Die auf der Lichtfeld-Technologie basierenden Lösungen bieten Anwendern eine zuverlässige Erkennung von metallischen oder glänzenden Objekten.



Zudem verringert der in den Systemen enthaltene Sensorkopf Lumiscanx Verdeckungen von Objekten in unübersichtlichen Schüttungen durch sein Kamera-Array.

Für Aufbau und produktionsfertiges Einrichten der vor-konfigurierten Systeme aus 3D-Lichtfeld-Sensor sowie Hard- und Software benötigen Nutzer weniger als zwei Stunden. Neue Objekte oder Greifer laden Nutzer unkompliziert als CAD-Modell in die Software. Griffpunkte lassen sich per Drag & Drop in der Simulation platzieren oder als Koordinaten eingeben. Für eine kurze Einrichtungsdauer lassen sich Griffpunktsymmetrien einfach auswählen und anpassen.

www.hdvvisionsystems.com



3D-Mesh und 2D/3D-Konturabgleich mit Software Update

LMI Technologies bietet ab sofort die Version 6.1 seiner Gocator-Software zum Download an. Diese beinhaltet eine hochpräzise Ausrichtung mit sechs Freiheitsgraden und 3D-Mesh-Datengenerierung für fortschrittliche Formmessungen von 360°-Oberflächenscans (bei Verwendung von Multi-Sensor-Systemen), einer 2D-Kontur-basierten Lokalisierung von Teilen- und Merkmalen mit Oberflächenkonturabgleich, ein GoHMI-SDK-Werkzeug für die Entwicklung von Gocator-to-Factory-Bedienerschnittstellen sowie eine Reihe weiterer 3D-Technologiefunktionen für eine verbesserte automatisierte Qualitätsprüfung im Rahmen von IIoT und Industrie 4.0.

Zudem können Anwender mehrere 3D-Punktwolken in vernetzte Oberflächendaten umwandeln und diese dann für Formmessungen und Prüfungen verwenden. Mesh-Daten bestehen aus miteinander verbundenen Datenpunkten und bilden eine zusammenhängende 360°-Oberfläche, welche die komplette Geometrie eines Objekts darstellt und die genaue Ausrichtung mit sechs Freiheitsgraden für weite und ringförmige Multi-Sensor-Layouts nutzt. Benutzer können dann eines der in Gocator integrierten Oberflächenwerkzeuge anwenden, um erweiterte Messungen auf der vernetzten Oberfläche durchzuführen, zum Beispiel um Merkmale an den Seiten von Objekten zu messen.

www.lmi3d.de



Neue Generation an Laserdistanzsensoren

Wenglor hat eine neue Generation an Laserdistanzsensoren veröffentlicht. Die im Kunststoff- oder V4A-Edelstahlgehäuse verfügbaren Lichtlaufzeitsensoren bringen durch die integrierte „Dynamic Sensitivity“-Technologie (DS) alle Eigenschaften der Wintec-Serie mit.

Laserdistanzsensoren Long-Range mit Wintec erfassen Objekte nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung unabhängig von deren Farbe, Glanz, Oberflächenstruktur und Neigungswinkel. Die Sensoren

lassen sich dabei nebeneinander oder gegenüberliegend montieren, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Zudem arbeiten die Sensoren zuverlässig ab Temperaturen von -40 °C, haben eine kurze Warmlaufzeit sowie frontseitige LEDs für den eingehausten Einbau zum Beispiel in Shuttlesystemen.

www.wenglor.com

Kameraschutzgehäuse - Montagelösungen - Zubehör



www.autoVimation.com



Auf dem Monitor sieht der Fahrer den Rückbereich des Staplers. Farblich abgestufte Rahmen markieren das Objekt im Fahrweg und lösen weitere Warnsignale bis hin zum Not-Stopp aus.

Kollisionsschutz zum Nachrüsten

3D-Kamera sorgt für Sicherheit in der Intralogistik

Es fordert vom Staplerfahrer allerhöchste Konzentration, beim Rückwärtsrangieren den Überblick zu behalten. Unterstützung bietet ein kamerabasiertes Kollisionsschutzsystem, das Personen und Hindernisse im Rückbereich des Fahrzeugs automatisch erkennt, den Fahrer warnt, notfalls sogar das Fahrzeug sofort stoppt. Das Besondere: Bestehende Fahrzeuge lassen sich problemlos nachrüsten.

Das Unternehmen Risse + Wilke Kaltband in Iserlohn produziert Bleche in definierten Stärken und Güten. Dazu walzt es das unbearbeitete Stahlband, das zu Coils aufgerollt ist, mit dem sogenannten Kaltwalzen mehrfach, bis es exakt die gewünschten Materialeigenschaften besitzt. Daraus stanz es später zum Beispiel Sägeblätter, Kupplungslamellen oder andere

Metallteile aus. Schwere Stapler transportieren die Coils vom Lagerplatz zum Walzgerüst und wieder zurück. Dabei sind es gewaltige Massen, die sich in Bewegung setzen: Bis zu 30 Tonnen bringen Stapler samt Fracht auf die Waage. 12 Tonnen oder mehr wiegt allein das zu einer Rolle gewickelte Stahlblech. Dabei fällt der Bremsweg schon mal etwas länger aus als bei einem PKW.

Vorsicht beim Rangieren

Gerade beim Rückwärtsfahren, etwa nach dem Aufladen des Coils vom Lagerplatz oder Walzgerüst, ist höchste Vorsicht geboten, damit es beim Einkurven auf den Fahrweg nicht zur Kollision mit anderen Staplern oder gar Personen kommt. Der Fahrer muss nicht nur den Rückraum zu beiden Seiten im Auge halten, auch vorne darf er mit der schwenkenden Ladung auf dem Dorn nirgendwo anstoßen.

Florian Rolf, Produktionsleiter bei Risse + Wilke, erklärt die enormen Herausforderungen an den Fahrer: „Der Staplerfahrer hat seine Hilfsmittel auf dem Stapler, zum Beispiel Spiegel und Kameras. Er muss aber

trotzdem jederzeit voll wachsam sein, immer Rundumsicht haben, natürlich seine Last beobachten und schauen, wohin er fährt. Gleichzeitig muss er aber auch gucken, was um ihn herum passiert, zum Beispiel auf Kollegen oder Fremdhändler achten, die im Fahrweg herumlaufen könnten. Ansonsten kann es ganz schnell zu kritischen Situationen kommen, die man natürlich vermeiden möchte.“

Kollisionswarnsystem

Um solche kritischen Situationen zu vermeiden, hat der Essener Sensorik-Spezialist IFM ein automatisches Kollisionserkennungssystem entwickelt. Das System überwacht mittels 3D-Kamera permanent den rückwärtigen Fahrweg des Staplers und gibt dem Fahrer ein visuelles und akustisches Feedback. Das Assistenzsystem wäre in einer weiteren Ausbaustufe sogar in der Lage, das Fahrzeug im Notfall selbständig zu stoppen.

Es erkennt sämtliche Hindernisse zuverlässig. Durch die Klassifizierung von reflektierenden Materialien, zum Beispiel auf Warnwesten oder Kleidung, kann die Kollisionswarnung für



Um das System einzurichten, muss der Anwender lediglich einmalig Höhe und Neigungswinkel der Kamera sowie die Fahrzeugbreite messen und in der Steuerung eingeben.



Spezielle Coil-Stapler transportieren tonnenschwere Lasten. Die eingeschränkten Sichtverhältnisse erfordern höchste Konzentration vom Fahrer.

Personen früher erfolgen als die für Gegenstände. Das erhöht die Sicherheit von Personen. So bleibt dem Fahrer genug Zeit, um den Stapler rechtzeitig abzubremesen. Das macht das Rangieren deutlich sicherer.

Einfach nachrüsten mit dem Komplettsset

Diesen Kollisionsschutz bietet IFM als „Ready-to-start“-Applikationspaket an. Es beinhaltet alle Komponenten, um das Kollisionssystem an einer mobilen Arbeitsmaschine, etwa Staplern, Radlader, Bagger, Reachstacker oder Transportfahrzeuge, zu installieren und in wenigen Minuten in Betrieb zu nehmen. Neben Kamera, Monitor und Steuerung sind auch die benötigten Kabel und das Montagezubehör im Set enthalten. Somit kann es einfach an allen mobilen Arbeitsmaschinen mit einer Bordnetzspannung von 24 V nachgerüstet werden.

Die Inbetriebnahme des Systems ist denkbar einfach: Nach der mechanischen Montage des Systems und der „Plug & Play“-Verdrahtung dauert das Einrichten mittels Tasten und Farbdisplay auf der Steuerungs-

einheit nur wenige Minuten. Dabei fragt das System nur wenige Parameter, wie Höhe und Neigungswinkel der Kamera oder die Fahrzeugbreite, in einem intuitiven Einrichtungsvorgang ab. Danach ist das System funktionsbereit. Anders als bei anderen Systemen ist zur Parametrierung kein PC erforderlich.

Warnzonen und Erweiterungsmöglichkeiten

Damit der Fahrer nur dann gewarnt wird, wenn es wirklich notwendig ist, lassen sich verschiedene Zonen definieren. So lässt sich die 3D-Kamera O3M situationsspezifisch einsetzen, was dazu beiträgt, Unfälle zuverlässig zu vermeiden. Fehlauslösungen sind aufgrund der patentierten PMD-Time-of-Flight-Technologie nahezu ausgeschlossen. Für besondere Anforderungen stehen im Einrichtungsvorgang Experteneinstellungen zur Verfügung. Vorprogrammierte Ein- und Ausgänge für eine zusätzliche Warnleuchte, akustische Signalgeber, Standby-Betrieb oder dem Bereitschaftsstatus des Systems sind ebenfalls vorhanden.

Die 3D-Sensorik ist für den robusten Einsatz im Innen- und Außenbereich geeignet. Eine hohe Schutzart, Schock- und Vibrationsfestigkeit sowie ein weiter Temperaturbereich erfüllen alle Anforderungen für den Einsatz an mobilen Arbeitsmaschinen.

Rolf resümiert: „Das System ist sehr gut zur Risikominimierung geeignet. Ich kann es an Staplern einsetzen, um zu verhindern, dass Mitarbeiter in den Gefahrenbereich treten und es erst gar nicht zu einer Gefahrensituation bzw. Risikosituation kommt.“ Somit sorgt das einfach nachrüstbare Kollisionssystem für eine hohe Sicherheit für alle Arten von mobilen Arbeitsmaschinen und entlastet den Fahrer bei seiner täglichen Arbeit. ■

AUTOR
Andreas Biniasch
 Technischer Redakteur

KONTAKT
 IFM Electronic GmbH, Essen
 Tel.: +49 800 161 61 64
www.ifm.com



Optische Filter

Für Imaging- und Sensor-Systeme

Expertise seit 1981


www.ahf.de · info@ahf.de

Qualitätssicherung mit KI-basierter Software optimieren

Deep Learning in der Batteriefertigung



Bild: Manz

Das modulare Lasersystem BLS 500 ist eine Plattform für unterschiedliche Laserprozesse.

Der Maschinenbauer Manz fertigt unter anderem hochmoderne Laseranlagen für Lithium-Ionen-Batterien. Dabei kommt eine Machine-Vision-Software mit Deep-Learning-Technologie zum Einsatz, um sichere und exakte Laserschweiß-Prozesse sicherzustellen.

Manz ist ein weltweit tätiges High-tech-Maschinenbauunternehmen mit Hauptsitz in Reutlingen. Ein Produkt-Highlight ist das Battery-Laser-System BLS 500, eine flexible, modulare Plattform für verschiedene Laserverfahren, um Lithium-Ionen-Batterien zu fertigen. Im Rahmen der automatisierten Herstellung von Batterieblöcken werden dazu die einzelnen Zellen mit den Verbindungsblechen unter Beachtung der Plus- und Minuspole hochgenau verschweißt. Ein in Elektrofahrzeugen eingesetztes Batteriemodul beispielsweise enthält 90 dieser Zellen. Diese haben insgesamt 540 Schweißpunkte mit einer Größe von jeweils einem Millimeter. Diese müssen sicher und stabil verschweißt werden.

Manz forscht seit einiger Zeit an Inline-Inspektionssystemen für eine 100-Prozent-Kontrolle dieses Schweißprozesses. Ziel ist es, den Anwendern eine preiswerte Lösung anzubieten, die eine gleichbleibend hohe Qualität der Schweißung ermöglicht. Das Unternehmen setzt hierfür eine Machine-Vision-Lösung ein. Mit der Standard-Software Halcon von MVTec kann Manz die Inspektion der Schweißprozesse in der Laseranlage

BLS 500 optimieren und automatisieren. Die Software enthält moderne Deep-Learning-Features auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI).

Hohe Defekterkennungsquoten in der Praxis

Um die Praxistauglichkeit der Software zu validieren, führten die Experten bei Manz umfassende Testreihen durch. Dabei verglichen sie die Defekterkennungsquoten von Halcon mit denen einer gängigen, kostenfreien und quelloffenen KI-Lösung. Das Hauptaugenmerk lag auf der Klassifikation und Identifikation einer häufigen Fehlerquelle im Laserschweißverfahren: Beim sogenannten Defokus ist der Brennpunkt des Lasers an seiner dünnsten Stelle durch Schwankungen des Bauteils nicht richtig positioniert.

Im ersten Test mit der Deep-Learning-basierten Klassifikation in Halcon klassifizierte

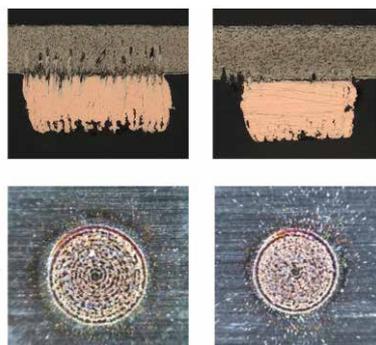


Bild: Manz

Die oberen beiden Bilder zeigen Querschnitte von einer guten Schweißung (l.) und einer Schweißung, bei der es kaum Durchmischung von Material gab (r.). Darunter die entsprechenden Inspektions-Bilder, bei denen kaum Unterschiede zu erkennen sind.

zierte die Software den Defokus-Fehler zu 100 Prozent richtig. Dabei basierte das Training auf 430 Bildern. Im Vergleich dazu lieferte die Open-Source-Software ein signifikant schlechteres Ergebnis: So klassifizierte diese in etwa 10 Prozent der Bilder fehlerfreie Teile als defektbehaftet. Dies hätte in einer realen Produktionsumgebung unerwünschte Auswirkungen: Tadellose Produkte würden so als Ausschuss aussortiert, was zu unnötigen Kosten führt.

Auch in der folgenden Testreihe erzielte Halcon ein passables Ergebnis: Geprüft wurden Stecker für die Stromzuführung der Batterien in Pkw. Mit der Deep-Learning-Technologie „Anomaly Detection“ identifizierte die Software anhand von 50 Trainingsbildern alle fehlerhaften Teile richtig. Lediglich in rund zwei Prozent der fehlerfreien Bauteile erkannte das System fälschlicherweise einen Defekt. Ein unbrauchbares Ergebnis hingegen lieferte in dem Test die Open-Source-Software. Sie hat mehr als ein Drittel der fehlerhaften Komponenten als defektfrei qualifiziert.

Gute Resultate mit wenigen Trainingsbildern

Manz kann mit Halcon die Deep-Learning-basierte Fehlerinspektion beim Laserschweißen effizient automatisieren und dabei mit vergleichsweise wenigen Trainingsbildern sehr gute Resultate erzielen. Zudem lässt sich durch die Integration von vortrainierten, neuronalen Netzen der Aufwand für die Fehlererkennung reduzieren und der gesamte Prozess beschleunigen, was eine kürzere Produkteinführungszeit ermöglicht.

Die Deep-Learning-Technologien der Machine-Vision-Standard-Software ermöglichen in Zukunft eine 100-Prozent-Qualitätskontrolle der lasergestützten Produktionsprozesse im modularen Lasersystem BLS 500. So lassen sich Fehler zuverlässig erkennen, was die Qualität der Batterie-Herstellung langfristig sichert. ■

AUTOREN

Mario Bohnacker

Technical Product Manager Halcon bei MVTec

Bernd Sattler

Abteilungsleiter Bildverarbeitung/
Mechatronik/Messtechnik bei Manz

KONTAKT

MVTec Software GmbH, München
Tel.: +49 89 457 695 0
www.mvtec.com

„Der größte Aufwand bestand darin, an fehlerhafte Daten zu kommen“

Interview mit Mario Bohnacker, MVTec, und Bernd Sattler, Manz

Fehlerhafte Teile automatisch zu erkennen, ist das Ziel. Wie man jedoch einem Inspektionssystem die Merkmale von Gut- und Schlechteilen beibringt, damit haben sich Mario Bohnacker, Technical Product Manager Halcon bei MVTec, und Bernd Sattler, Abteilungsleiter Bildverarbeitung bei Manz, beschäftigt. Heraus kam eine effiziente Qualitätssicherung für das modulare Lasersystem BLS 500 von Manz, mit dem Batterien hergestellt werden.

inspect: Was war die größte Schwierigkeit des Projekts, die Sie überwinden mussten?

Bernd Sattler: Der größte Aufwand bestand darin, überhaupt an Daten, im Speziellen an fehlerhafte Daten zu kommen. Diese waren aber zum damaligen Zeitpunkt unbedingt erforderlich, damit die Software anhand der Schlechtbilder entsprechend lernen konnte. Hierzu mussten wir Strategien entwickeln, wie sich solche Fehler simulieren lassen. Nachdem wir diesen Prozess zunächst bei uns inhouse



Bernd Sattler, Abteilungsleiter Bildverarbeitung bei Manz

gestartet hatten, folgte im zweiten Schritt die Aufnahme von Daten bei einem Kunden vor Ort.

Mario Bohnacker: Dieser Aufwand war insofern notwendig, da der Schlüssel für eine erfolgreiche Deep-Learning-Applikation nicht – wie man meinen könnte – die zu 100 Prozent richtigen Parameter oder eine spezielle Netztopologie sind, sondern die Qualität der Daten. Diese beeinflusst direkt die Qualität des Ergebnisses.

inspect: Wie lange dauerte es vom Projektbeginn bis zum Erkennen des ersten fehlerhaften Schweißpunkts?

Sattler: Vor allem das Sammeln, Annotieren und Vorbereiten der Trainingsbilder, um einen validen und ausgewogenen Datensatz zu erhalten, war sehr aufwändig. Deshalb dauerte es etwa vier bis fünf Monate, bis das System einsatzfähig war. Den Hauptaufwand verursachten dabei das Trainieren der Modelle und die notwendigen Anpassungen.

Bohnacker: Genau. Der Großteil des Aufwandes liegt tatsächlich im Generieren, Organisieren und Labeln der Datensätze. Hier ist große Sorgfalt geboten, da – wie bereits erwähnt – die Qualität des Datensatzes direkt Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse nimmt.

inspect: Warum kam die „Anomaly Detection“ nicht bei der Testreihe des Defokus-Fehlers zum Einsatz?

Sattler: Weil es dieses Feature zum Zeitpunkt des Projektbeginns noch nicht gab. Wir haben später auch Anomaly Detection an anderen Daten angewendet. Aber wir hatten den Eindruck, dass diese Technologie noch nicht so



Mario Bohnacker, Technical Product Manager Halcon bei MVTec

weit fortgeschritten und ausgereift war wie die Klassifizierungsmodelle. Anomaly Detection ist ein guter Weg, wie sich schneller Fortschritte in der Produktion erzielen lassen. Gute Teile zu produzieren, ist deutlich einfacher als fehlerhafte. Da wir auf Produktionsdaten zugreifen können, geht auch die Datenerhebung deutlich schneller. Fehlerfälle muss man erst absichtlich herbeiführen oder die Nadel im Heuhaufen suchen.

Bohnacker: Zu beachten ist auch, dass beide Technologien jeweils für andere Anforderungen entworfen wurden. Die Klassifikation eignet sich hervorragend für Applikationen, in denen Fehlertypen/Klassentypen bekannt sind oder – wie im Fall von Manz – es möglich ist, Bilder für Fehlerfälle zu erzeugen. Das Modell lernt, die trainierten Fälle sehr gut zu unterscheiden. Anomaly Detection hingegen wurde für Szenarien entwickelt, in denen die mögliche Varianz nicht abgebildet werden kann, also nicht genügend Bilddaten von typischen Fehlern vorhanden sind. Das Modell lernt, Abweichungen vom Soll zu erkennen, die in jeglicher Form auftreten können. Der Vorteil von Anomaly Detection liegt also darin, dass unbekannte Fehler erkannt werden. Sind jedoch alle möglichen Abweichungen bekannt und genügend Bilddaten vorhanden, empfiehlt es sich, mit der Klassifikation zu arbeiten. (dl) ■

Unternehmen im Detail

Manz

Das Portfolio der 1987 gegründeten Manz AG umfasst die Segmente Solar, Electronics, Energy Storage, Contract Manufacturing und Service. Mit langjähriger Expertise in Automatisierung, Laserbearbeitung, Bildverarbeitung und Messtechnik, Nasschemie sowie Rolle-zu-Rolle-Prozessen bietet das Unternehmen Herstellern und deren Zulieferern Produktionsmaschinen für die Bereiche Photovoltaik, Elektronik und Lithium-Ionen-Batterietechnik. Dazu fertigt das Unternehmen kundenspezifische Entwicklungen und standardisierte Einzelmaschinen sowie Module, die sich zu kompletten, individuellen Systemen verketteten lassen. Die seit dem Jahr 2006 börsennotierte Firmengruppe entwickelt und produziert in Deutschland, der Slowakei, Ungarn, Italien, China und Taiwan.



Farbe ≠ Farbe

Optischer Sensor zur präzisen Farberkennung in industriellen Messaufgaben

Berührungslose Farbsensoren steigern die Produktivität, sorgen für eine gleichbleibend hohe Qualität und sparen Kosten. Die Messungen erfolgen zum einen zerstörungs- und damit auch verschleißfrei. Zum anderen spart der Betreiber Zeit, da die Messobjekte Inline im laufenden Produktionsprozess mit hoher Messrate erfasst werden.

Über die Farbmessungen hinaus sind mit den Sensoren von Micro-Epsilon auch Intensitätsmessungen, Vollständigkeits- und Anwesenheitsprüfungen oder die Bewertung von Oberflächeneigenschaften möglich. Die True-Color-Farbsensoren der Reihe colorSensor CFO ermöglichen eine 100 %-Kontrolle in anspruchsvollen, industriellen Messaufgaben und liefern präzise Messergebnisse. Es handelt sich dabei zudem um besonders lichtstarke Sensoren, die auch auf dunklen Oberflächen zuverlässige Messergebnisse liefern.

Die CFO-Sensoren basieren auf einer intelligenten Auswertung der Messergebnisse. Sie arbeiten nach dem Prinzip der relativen Farbmessung. Hier wird der ermittelte Farbwert des Targets direkt im Sensor mit einer eingelernten Referenzfarbe verglichen. Das Vergleichsergebnis bewertet der Sensor sofort mit OK oder NOK und gibt dies an die Steuerung aus. Erkannt werden je nach Modell bis zu 320 Farben sowie sehr feine Farbabstufungen auf Metall, Kunststoff, Glas oder Textilien. Sie erreichen eine Reproduzierbarkeit von $\Delta E \leq 0,3$, wodurch sich feine

Farbnuancen unterscheiden lassen. Bei der CFO-Reihe handelt es sich daher um eine Prozesssichere Lösung mit stabilen Messwerten.

Ist der Vergleich von Farbwerten unterschiedlicher Sensoren für die Messaufgabe von Bedeutung, so können kundenspezifische Kalibrierungen erfolgen, die auch an unterschiedlichen Produktionsstandorten weltweit einen exakten Farbwertvergleich ermöglichen.

Farbmesssysteme der Reihe CFO eignen sich aufgrund ihrer hohen Messfrequenz gut zur Inline-Integration. Die Systeme nehmen Messwerte mit bis zu 30 kHz auf. Bis zu 7.500 Teile können dadurch asynchron pro Sekunde prozesssicher erkannt werden. Erfolgt eine Synchronisation mit dem Controller, lassen sich bis zu 15.000 Teile pro Sekunde erfassen und auswerten.

Die True-Color-Sensoren CFO können optional in eine BUS-Umgebung eingebunden werden. Dies ist für Profinet oder Ethernet/IP entweder direkt über Modbus TCP bzw. RTU oder über ein zwischengeschaltetes Gateway (Modbus RTU) möglich. Soll der Colorsensor CFO in eine Ethercat-Umgebung eingebun-

den werden, kann dies mit der Modbus TCP und einem entsprechenden Gateway ebenfalls realisiert werden.

Multi-Teach-Funktion und Bedienung via Webinterface

Ein besonderes Merkmal der Sensorserie ist die Multi-Teach-Funktion. Diese ermöglicht es, zahlreiche Farbpräferenzen einer zu erkennenden Farbe als Gruppe zu hinterlegen, um damit unterschiedliche Abstände oder Messwinkel zu kompensieren. Anstelle einer einzelnen, verhältnismäßig starren Referenz werden verschiedene Farbnuancen infolge einer geänderten Messanordnung eingelernt, wodurch die eigentlich zu erkennende Farbe prozesssicher erkannt wird. Die Farben können manuell als Einzelwert oder automatisch über eine bestimmte Zeit eingelernt werden.

Die gesamte Konfiguration der Colorsensor-Systeme erfolgt über das integrierte Webinterface. Dazu wird der Sensor über die Ethernet-Schnittstelle mit einem PC verbunden. Das Webinterface ermöglicht die Messwertanzeige und das Einstellen von Parametern wie der Belichtung oder der Mess-



Für präzise Farbvergleichsmessungen bei KFZ-Anbauteilen sind die Farbsensoren der Reihe colorSensor CFO prädestiniert, da sie die unterschiedlichen Farben prozesssicher erkennen und eine 100%-Qualitätskontrolle ermöglichen.



Je nach colorSensor-CFO-Modell werden bis zu 320 Farben sowie feine Farbabstufungen auf Metall, Kunststoff, Glas oder Textilien erkannt. Die Reproduzierbarkeit liegt bei $\Delta E \leq 0,3$.

frequenz. Zudem lassen sich Anpassungen für Farbgruppen vornehmen und Toleranzräume für jede Farbe definieren.

Farbhomogenität bei Kunststoff-Flaschen

Kunststoff-Flaschen werden oftmals in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt. Durch unterschiedliche Flaschenformen treten abstandsabhängige Farbabweichungen auf, die vom Farbsensor kompensiert werden müssen. Durch die Multi-Teach-Funktion in Zusammenspiel mit der hohen Messrate und Farbgenauigkeit werden Farbsensoren Colorsensor CFO200 eingesetzt. Mit bis zu 320 Farben in 256 Farbgruppen können unterschiedliche Produktionschargen und Varianten erkannt werden.

Markierungsdetektion auf Flaschen

Für Detektionsaufgaben hat die Firma David Blankenauffland Farbsensoren von Micro-Epsilon im Einsatz. Das Unternehmen entwickelt und fertigt CNC-Siebdruckmaschinen für das Bedrucken von Behältern aus Kunststoff, Textilien, Keramiken oder Glas. Beim automatisierten Bedrucken von semitransparenten Glaskeramikflaschen gilt es, die exakte Position für den Aufdruck festzulegen. In die Flaschen ist eine Prägung eingelassen, die als Referenzmarke dient. Durch die Vertiefung ergibt sich an der Stelle der Prägung ein Farbunterschied im Vergleich zur restlichen Flaschenoberfläche. Diesen minimale Farbunterschied erkennt der Colorsensor CFO, wodurch sich exakt die Position für den Druck festlegen lässt, der unterhalb der Prägung erfolgen soll. Für ein makelloses Druckbild ist eine genaue und reproduzierbare Positionierung wichtig. Fehlt die Markierung, ist die Flasche fehlerhaft und wird sofort ausgeschleust. Somit kann gleichzeitig auch eine Gut-/Schlecht-Bewertung im Rahmen einer Qualitätskontrolle durchgeführt werden.

Eine Maschine dreht die Kosmetikflasche und der Colorsensor CFO100 misst während dieser Rotation in einem Abstand von unter 10 mm ständig die Oberfläche der Flasche. Die Prägung wird dadurch schnell und zuverlässig detektiert. Jetzt ist die exakte Position für das Bedrucken der Flasche festgelegt und weitere Prozessschritte können erfolgen. Der Colorsensor beweist hier deutliche Vorteile gegenüber anderen Messverfahren: zum einen bei semitransparenten Oberflächen. Zum anderen prädestiniert ihn das attraktive Preis-Leistungs-Verhältnis für diese Positionsmessungen. Der Colorsensor CFO100 ist bei dieser Applikation in die Maschine integriert.

Durch seine hohe Messfrequenz gibt er in der vorgesehenen Taktzeit von unter zwei Sekunden ein vollständiges IO/NIO-Signal aus. Der Messfleck mit 0,6 mm Durchmesser sorgt für ein zuverlässiges und punktgenaues Erkennen der Prägung. Die Umgebungsbedingungen wie Schmutz und Temperatur im Inneren der Maschine wirken wegen der räumlichen Trennung von Messstelle und Signalverarbeitung nicht auf den Sensor ein. Der Controller lässt sich in den hinteren Teil der Maschine integrieren, während die platzsparenden Lichtleiter mit Endhülse an der Messstelle positioniert werden können. Dieser Systemaufbau gewährleistet die richtige Position für den Druck und reduziert gleichzeitig möglichen Ausschuss.

Farbkontrolle von KFZ-Teilen

In der Automobilbranche werden Anbauteile in der Regel von verschiedenen Zulieferern gefertigt. Dennoch müssen die Wagenfarbe sowie die lackierten Anbauteile exakt denselben Farbton aufweisen. Deshalb wird bereits bei der Herstellung der einzelnen Bauteile darauf geachtet, dass die Lackierung in Wagenfarbe erfolgt. Die Herausforderung bei dieser Messaufgabe liegt in den unterschied-

lichen Oberflächen der Bauteile und den Spiegelungen bei Glanz- und Metallic-Lacken. Zusätzlich müssen häufig Farben unterschieden werden, die im Farbspektrum sehr eng beieinanderliegen. Dies ist beispielsweise bei Parksensoren der Fall, deren Lackierungen in Nuancen in Blau-, Silber- und Silber-Gelbtönen unterschieden werden müssen.

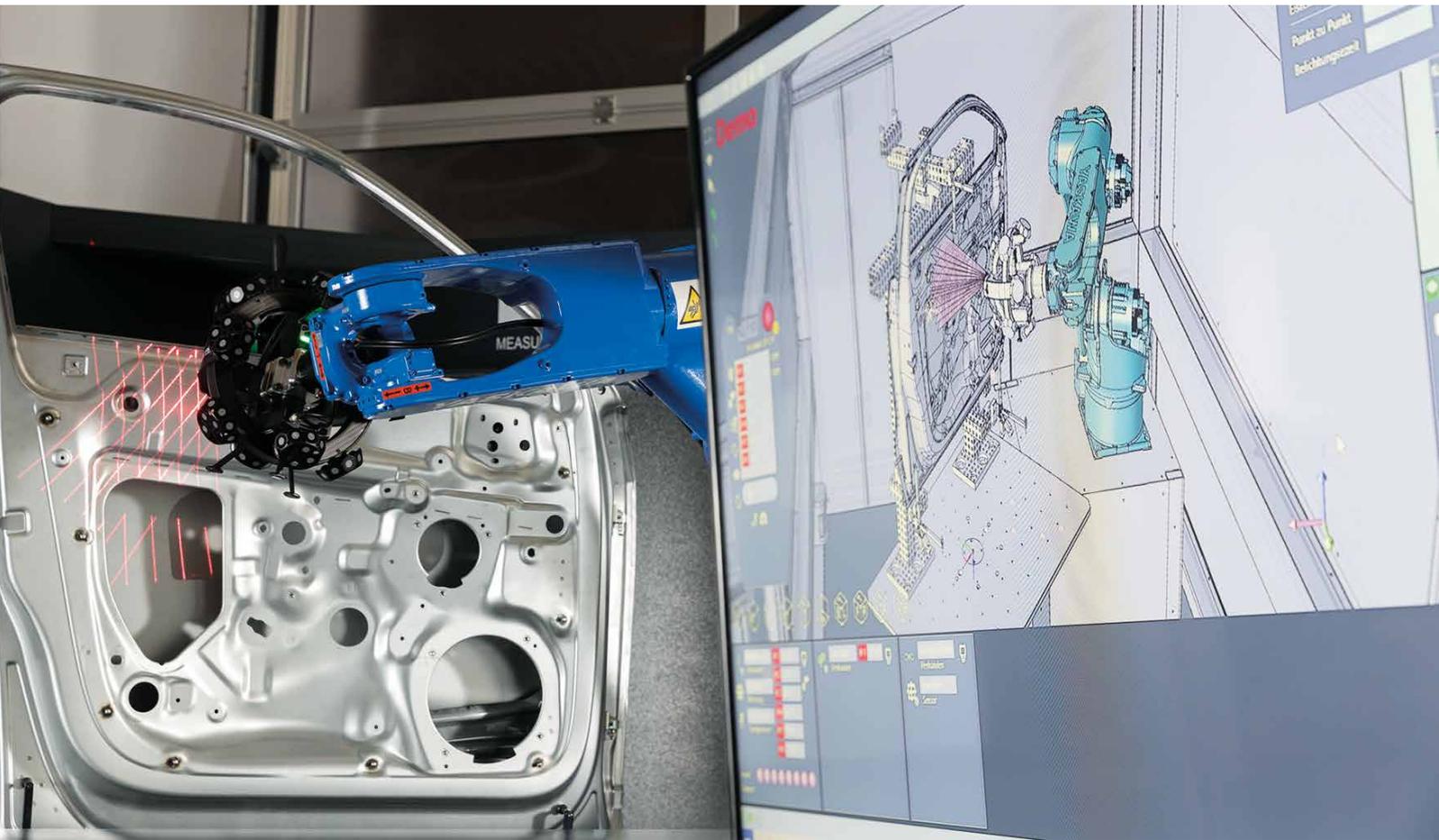
Für diese präzisen Farbvergleichsmessungen sind die Farbsensoren der Reihe Colorsensor CFO von Micro-Epsilon prädestiniert, da sie die unterschiedlichen Farben prozesssicher erkennen und eine 100%-Qualitätskontrolle ermöglichen. Die Sensoren werden einmalig auf die vorherrschenden Messbedingungen wie Umgebungslicht und Messabstand abgestimmt. Dazu ist ein Abgleich der Beleuchtungs-LED notwendig. Der Abgleich erfolgt auf das Target mit dem hellsten Farbton. Um auch auf glänzenden Oberflächen optimale Messverhältnisse zu erhalten, wird neben dem Controller Colorsensor CFO ein Reflexsensor genutzt, der in einem Winkel von 25 ° zum Messobjekt angeordnet wird. Damit wird sichergestellt, dass kontinuierlich dieselben Abstände und Winkel eingehalten werden. Der Arbeitsabstand zwischen dem Reflexsensor und dem Parksensoren beträgt 10 mm, bei einem Messfleckdurchmesser von ca. 8 mm. Im Anschluss kann direkt eine OK- oder NOT-OK-Bewertung über ein digitales Ausgangssignal von 0 V oder 24 V an eine Steuerung ausgegeben werden. ■

AUTOR

Joachim Hueber
Produktmanager Farbsensoren

KONTAKT

Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Göppingen
Tel.: + 49 7161 988 723 00
www.micro-epsilon.de



Roboterbasierte Bauteil-Vermessung mit 6-Achser

Handlingroboter für eine produktionsnahe Qualitätskontrolle großer Bauteile innerhalb weniger Minuten

Da die präzise Vermessung großer Bauteile sehr aufwändig ist, wird sie meist nur stichprobenartig durchgeführt. Im Zuge ständig wachsender Qualitätsanforderungen steigt aber der Druck, die Messquote deutlich zu erhöhen – vor allem in der Automobilindustrie. Möglich macht dies eine automatisierte Messzelle des Ingolstädter Unternehmens MQS, die mit einem 6-achsigen Handlingroboter ausgestattet ist.

Viele Industrieprodukte müssen hohe Standards erfüllen – und erfordern deshalb eine präzise und reproduzierbare Messung zur Qua-

litätskontrolle. Während sich dies zum Beispiel für eine sicherheitsrelevante Schraube relativ schnell realisieren lässt, ist die Vermessung größerer Bauteile weit aufwändiger. Um beispielsweise eine Autotür präzise zu vermessen, benötigt eine herkömmliche Koordinatenmessmaschine oder Streifenlichtprojektion bis zu zwei Stunden. Zudem muss das Prüfteil aus dem Produktionsprozess ausgeschleust werden, was ebenfalls Zeit kostet.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die Vermessung solcher größeren Bauteile vor allem in schnell getakteten Produktionsprozessen nur stichprobenartig erfolgen kann. Dem steht allerdings der dringende Wunsch vieler Branchen nach einer Steigerung der Prüfquote entgegen, idealerweise auf 100 Prozent. Gerade die Automobilindustrie strebt eine solche kontinuierliche Qua-

litätskontrolle an. Dass geeignete Anlagen zur Atline- oder Inline-Vermessung dennoch weitgehend fehlen, liegt an der Komplexität der Aufgabenstellung. Denn die von einer Koordinatenmessmaschine gewohnte hohe Präzision muss in deutlich kürzeren Durchlaufzeiten gewährleistet sein.

Dieser Herausforderung hat sich das auf Systeme und Services für Industrie-Messungen spezialisierte Unternehmen MQS angenommen. Das Ergebnis aus rund 18 Monaten Entwicklungsarbeit ist die roboterbasierte Lösung Mantis. Seit November 2020 läuft eine erste Demozelle im Praxisbetrieb – was bisher Stunden dauerte, schafft die Anlage in wenigen Minuten.

Voll integrierbare Komplettzelle

Die schlüsselfertige Komplettzelle verbindet mehrere Elemente: das eigentliche

Messsystem, bestehend aus einem Messkopf (Scanner) und einer Kamera (Tracker), einen Handlingroboter, auf dem der Messkopf sitzt, und einen Drehtisch zur flexiblen Positionierung des Prüfteils. Die über der Zelle positionierte Kamera erinnert dabei an eine Gottesanbeterin – daher auch der Name der Zelle: „Mantis ist die lateinische Bezeichnung für das Raubinsekt“, erklärt Andreas Zacherl, Automationsexperte bei MQS.

Die eigentliche Vermessung übernimmt der Messkopf, ein Zulieferprodukt von ScanTech. Geführt vom Roboterarm scannt er das zu prüfende Bauteil detailliert ab, wobei drei Laser zum Einsatz kommen. Die Kamera überwacht dabei permanent die Position des Messkopfs. „Der Scanner weiß also immer genau, wo er sich gerade befindet“, beschreibt Andreas Zacherl das Zusammenspiel der beiden Komponenten. Zusätzlich orientiert sich der Scanner an mehreren Markierungspunkten auf dem Drehtisch. Durch diese Punktwolke ist sichergestellt, dass die Messposition auch nach dem Drehen bzw. Bewegen des Prüfteils exakt berechenbar bleibt. Aktuell erreicht das System eine Messgenauigkeit bis zu unter drei Hundertstel Millimeter (1/100 mm). Die Messdauer für eine Auto-Seitentür beträgt rund fünf Minuten.

Neben den kombinierbaren Hardware-Komponenten bildet eine anwendungsspezifische, bedienungsfreundliche Software des Entwicklungspartners Eleven Dynamics die zweite Säule des automatisierten Messkonzepts. Die automatisierte Messung erfolgt anhand hinterlegter CAD-Daten bzw. dort festgelegter Prüfpunkte und Messpläne. Als Offline- wie als Online-Plattform ermöglicht die Mantis dabei die Integration neuer Technologien und skaliert den Nutzen bestehender Methoden für zukünftige Anwendungen.

So lässt sich die Zelle beispielsweise problemlos um eine automatisierte Bestückung ergänzen oder in komplette Produktionslinien einbinden.

Ausschlaggebend war die Beweglichkeit

Die Entscheidung für Yaskawa als Roboterhersteller fiel zunächst aus einem ganz einfachen Grund: „Für uns war die räumliche Nähe das Hauptargument für die Kontaktaufnahme. Allershausen ist lediglich eine halbe Autobahnstunde von uns entfernt“, so Andreas Zacherl. „Im weiteren Projektverlauf haben wir dann schnell auch die sehr gute Zusammenarbeit schätzen gelernt.“ Beraten von Yaskawa, fiel die Wahl auf die Handlingroboter-Serie Motoman GP. Ausschlaggebend war in diesem konkreten Fall vor allem die hohe Beweglichkeit der 6-Achser: „Der Manipulator muss sich sehr stark verbiegen können“, beschreibt Andreas Zacherl die besonderen Anforderungen, „zum einen, um zum Beispiel auch die Unterseite des Messobjekts zu erreichen, zum anderen, damit der Roboterarm den Messkopf nicht verdeckt bzw. bei der Aufnahme behindert.“

Die Voraussetzung dafür schafft das schlanke Armdesign, das Störkonturen mit der Peripherie minimiert. Der Hohlarmlauf für die interne Leitungsführung erhöht die Standfestigkeit der Medienkabel zu den jeweiligen Aktoren, hier zum Messkopf. Bei allen Modellen der GP-Serie ist für die Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung zudem nur ein Roboterarmkabel notwendig. Die Vorteile dieser Lösung liegen in einem geringeren Verschleiß und einer einfachen Wartung. Zudem ermöglicht das eine schnelle und problemlose Inbetriebnahme – vor allem beim Einbau in den Kabelschlepp einer



Geführt von einem Motoman GP12, scannt der Messkopf das zu prüfende Bauteil detailliert ab, wobei drei Laser zum Einsatz kommen. Die Messdauer für eine Auto-Seitentür beträgt rund fünf Minuten.

Fahrbahn. Eine hohe Verfügbarkeit ist auch in rauerer Umgebungen gewährleistet. Die Handgelenksachsen des Roboters sind standardmäßig in Schutzklasse IP67 ausgeführt, die Hauptachsen in Schutzklasse IP54.

In der Demozelle kommt ein Motoman GP12 zum Einsatz. Dafür sprach weniger die maximale Tragkraft von 12 kg, da der Messkopf vergleichsweise leicht ist. Auch die hohe Positioniergenauigkeit des Roboters wird durch die präzise optische Überwachung der Messkopfposition nicht in vollem Umfang benötigt. Allerdings bietet der Roboter eine Reichweite von 1.440 mm. Für größere bzw. auch kleinere Bauteile bietet die Motoman-GP-Reihe zudem weitere Modellvarianten mit 550 bis 4.004 mm Reichweite.

Gesteuert werden die Roboter der GP-Serie mit der Steuerung Motoman YRC1000. Offene Schnittstellen prädestinieren diese Steuerungsgeneration für den Einsatz in vernetzten Umgebungen. Das Programmierhandgerät der YRC1000-Steuerung wiegt 730 Gramm. Der Touchscreen ermöglicht eine intuitive Bedienung und damit ein einfaches Bewegen und Scrollen mit dem Cursor. Auf dem Bildschirm des Programmierhandgeräts kann eine 3D-Simulation der Roboterbewegung vor und während des Betriebs mit dem echten Roboterarm erfolgen. ■

Mantis, die automatisierte und voll integrierbare Turn-Key-Lösung für die Messtechnik, verbindet als schlüsselfertige Komplettzelle mehrere Elemente: das eigentliche Messsystem, bestehend aus einem Messkopf (Scanner) und einer Kamera (Tracker), einen Handlingroboter, auf dem der Messkopf sitzt, und einen Drehtisch zur flexiblen Positionierung des Prüfteils.





Markus Bicker
ist Geschäftsführer von
Bicker Elektronik.

Qualitätssicherung benötigt gegen Spannungsausfälle abgesicherte Hardware

Interview mit Markus Bicker, Geschäftsführer von Bicker Elektronik

Spannungsschwankungen beeinträchtigen Inspektionsprozesse und führen zu vermeidbarem Ausschuss. Aber USV-Lösungen verhindern Datenverlust durch korrupte Datenbanken. David Löh, Chefredakteur der *inspect*, hat sich mit Markus Bicker, Geschäftsführer von Bicker Elektronik, darüber und über den Fortschritt von Geräten zur unterbrechungsfreien Stromversorgung in den letzten 20 Jahren unterhalten. Thema war zudem auch der aktuelle Zustand des deutschen Stromnetzes.

inspect: Warum sind USVs in der Qualitätssicherung so wichtig?

Markus Bicker: Die kontinuierliche Erfassung von qualitätsrelevanten Daten entlang eines Fertigungsprozesses bedingt eine zuverlässige Hardware, welche auch gegen Spannungsausfälle abgesichert sein muss. Der Datenverlust durch korrupte Datenbanken kann in kritischen Fertigungsprozessen, wie zum Beispiel der pharmazeutischen Industrie, zu vermeidbarem Ausschuss führen. Mehr noch als klassische Spannungsausfälle finden jedoch Spannungsschwankungen wie Flicker und Brownouts im Netz statt. Der Effekt bleibt in der Regel der gleiche.

inspect: Wie finde ich die richtige Stromversorgungslösung für eine Inspektionsanwendung?

Bicker: Beratung ist der Schlüssel zur passenden Lösung. Die unterschiedlichen Anwendungsfelder für unterbrechungsfreie

Stromversorgungen bedingen auf den jeweiligen Zweck zielgerichtete und dadurch auch kosteneffiziente Lösungen. Knapp 2/3 unserer USV-Lösungen werden in irgendeiner Form für die besonderen Anforderungen des jeweiligen Kunden angepasst. Durch unsere hauseigene Entwicklung und Fertigung der USV-Geräte als auch der Batteriespeicher können wir schnelle und zielgenaue Lösungen mit dem Kunden erarbeiten.

inspect: Welche Batterietechnologien bieten sich für unterbrechungsfreie Stromversorgungen an?

Bicker: Dies hängt stark von den applikationsspezifischen Anforderungen des Kunden ab, insbesondere dem Energiebedarf, der benötigten Überbrückungszeit, den Temperaturbedingungen, aber auch Sicherheitsaspekten und der Lebensdauer. Neben wartungsfreien und schnellladefähigen Ultrakondensatoren,



Ein kommerzielles Netzteil erreicht heute unter anderem durch moderne Schaltungstopologien und dem Einsatz von Gallium-Nitrid-Halbleitern (GaN) Wirkungsgrade im Bereich von 95 bis 96 Prozent. Vor 20 Jahren waren hier noch Wirkungsgrade im Bereich von 80 bis 85 Prozent das Nonplusultra.«

sogenannter Supercaps mit sehr langer Lebensdauer, bieten wir auch 10-Jahres-Batteriespeicher auf Basis der besonders sicheren Lithium-Eisenphosphat-Technologie (LiFePO₄) und Li-Ion-Batteriepacks an. Diese weisen eine vielfach höhere Energiedichte, Lebensdauer und Temperaturbeständigkeit als herkömmliche Blei-Säure-Batterien auf und können somit über viele Jahre ohne jegliche Wartung oder Austausch zuverlässig betrieben werden. Zudem sorgt ein integriertes Batterie-Management-System (BMS) für eine ausgewogene und gleichmäßige Ladung aller Zellen, sodass die volle Kapazität unserer Energiespeicherlösungen dauerhaft nutzbar bleibt.

inspect: Mit dem starken Wachstum erneuerbarer Energien im Energiemix in Deutschland wächst bei manchen auch die Sorge vor häufigeren Stromausfällen, etwa bei der berühmten Dunkelflaute. Wie schätzen Sie die Stabilität des deutschen Stromnetzes ein?

Bicker: Nach dem Reaktorunglück in Fukushima 2011 wurde von unserer Regierung

der Atomausstieg beschlossen. Ende 2022 gehen die letzten deutschen Atomkraftwerke vom Netz. Bis dato ist mir nicht bekannt, wie die Grundlastdeckung, die bisher im Wesentlichen mit Atomkraftwerken sichergestellt wurde, im künftigen ökologischen Strom-Mix im eigenen Land dargestellt werden soll. Meiner Einschätzung nach werden wir künftig ein dezentrales, aber auch etwas instabileres Stromnetz bekommen. Für die sichere Versorgung der für die zunehmende Digitalisierung notwendigen Hardware werden wir uns auch hier Lösungen überlegen müssen, um diese sicher zu versorgen.

inspect: Was sind die wesentlichen Entwicklungen der letzten Jahre auf dem Gebiet der Stromversorgungslösungen?

Bicker: Nicht zuletzt durch gesetzliche Vorgaben wurden Stromversorgungen in den letzten Jahren immer effizienter. Ein kommerzielles Netzteil erreicht heute unter anderem durch moderne Schaltungstopologien und dem Einsatz von Gallium-Nitrid-Halbleitern (GaN) Wirkungsgrade im Bereich von 95 bis

96 Prozent. Vor 20 Jahren waren hier noch Wirkungsgrade im Bereich von 80 bis 85 Prozent das Nonplusultra.

Stromversorgungen ab etwa 200 bis 300 Watt werden heute mit digitalen Regelungen konzipiert. Dadurch ergeben sich zum einen Spareffekte bei der Anzahl der Bauteile, Verbesserungen bei der elektromagnetischen Verträglichkeit und zum anderen auch die Möglichkeit, Daten aus der Stromversorgung an Überwachungssysteme weiterzuleiten. Dies ist zum Beispiel für den Bereich der vorbeugenden Wartung sehr interessant.

inspect: Wie lief das Geschäft während Corona?

Bicker: Um ehrlich zu sein, schlecht. Wir hatten im Frühjahr/Sommer 2020 mit einem Umsatzeinbruch im Bereich von 30 Prozent zu kämpfen und mussten zeitweise Kurzarbeit einführen. Seit Jahresbeginn 2021 sind wir jedoch wieder auf einem guten Weg hin zu normalem Geschäft.

Wir beliefern mit unseren Stromversorgungen und Systemkomponenten viele Maschinenbauer, die wiederum in der Automobilindustrie tätig sind. Dort waren starke Nachfragerückgänge zu verzeichnen, welche somit auch uns getroffen haben. Seit Anfang Februar stellen wir erfreulicherweise eine stark steigende Anfrageaktivität fest. Bei einzelnen Produkten sind wir für die nächsten Monate bereits ausverkauft und die Lieferzeiten ziehen an. Aufgrund unserer umfangreichen Lagerhaltung können wir jedoch viele unserer Produkte dennoch schnell liefern. Jetzt bleibt zu hoffen, dass die Impfungen gegen Covid-19 endlich Fahrt aufnehmen und unsere Wirtschaft sich wieder erholen kann. (dl) ■



Markus Bicker: „Neben wartungsfreien und schnellladefähigen Ultrakondensatoren, sogenannten Supercaps mit sehr langer Lebensdauer, bieten wir auch 10-Jahres-Batteriespeicher auf Basis der besonders sicheren Lithium-Eisenphosphat-Technologie (LiFePO₄) und Li-Ion-Batteriepacks an.“

KONTAKT

Bicker Elektronik GmbH, Donauwörth
Tel.: +49 906 705 950
www.bicker.de



Frei von Fremdkörpern

Hyperspectral Imaging für die Lebensmittelinspektion

Wer ein Paket mit Nüssen oder Fruchtsnacks öffnet, erwartet einen qualitativ hochwertigen Inhalt – ohne Fremdkörper wie Nussschalen, Stein- oder Kunststoffteile. Deshalb kontrollieren Nahrungsmittelhersteller die Qualität ihrer Produkte mit Hyperspektral-Bildverarbeitungslösungen.

Fremdmaterialien unterschiedlicher Form und Farbe in der Inspektionslinie zu erkennen, ist mit herkömmlichen RGB-Kamerasystemen relativ einfach. Die zunehmende Forderung nach höherer Inspektionsgenauigkeit führt jedoch zu Hyperspektral-Bildverarbeitungslösungen. Diese Verfahren verbessern die Analyse- und Sortierfähigkeit von Lebensmittelprodukten aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften. „Herkömmliche Kamerasysteme und Menschen können im Allgemeinen Fremdkörper erkennen, die sich im sichtbaren Licht unterscheiden, sie können jedoch nicht durchgängig Fremdmaterialien oder fehlerhafte Erzeugnisse mit ähnlicher oder gleicher Form und Färbung von fehlerfreien unterscheiden“, erklärt Kwok Wong, Technoledirektor von Headwall Photonics für Spectral Imaging Produkte.

Hyperspektrale Bildsensoren liefern Daten von über 200 Spektralbändern. Für jedes Bild-

Pixel wird die Reflexionskurve jedes Spektralbands gemessen. Dies ermöglicht die Identifizierung von Fremdmaterialien, da jedes Material eine eigene Spektralsignatur hat. Der hyperspektrale Bildsensor arbeitet in Verbindung mit Spektralalgorithmen, die Fremdmaterialien erkennen und IO-Produkte klassifizieren können. Größe, Fäulnisgrad, Farbe und Form sind exemplarische Merkmale, auf die der Sensor trainiert werden kann. Dies ermöglicht die Bewertung und Sortierung von Erzeugnissen mit einer Genauigkeit, die von menschlichen Prüfern oder RGB-Kamerasystemen nicht erreichbar sind. „Der Sensor hat eine sehr hohe spektrale und räumliche Auflösung, sodass er genau bestimmen kann, was er sieht und wo es sich auf der Inspektionslinie befindet“, so Kwok.

Pushbroom-Scanning erzeugt hyperspektralen Datenwürfel

Eine grundlegende Technologie hinter der hyperspektralen Bildgebung wird als Pushbroom-Scanning bezeichnet und hängt von



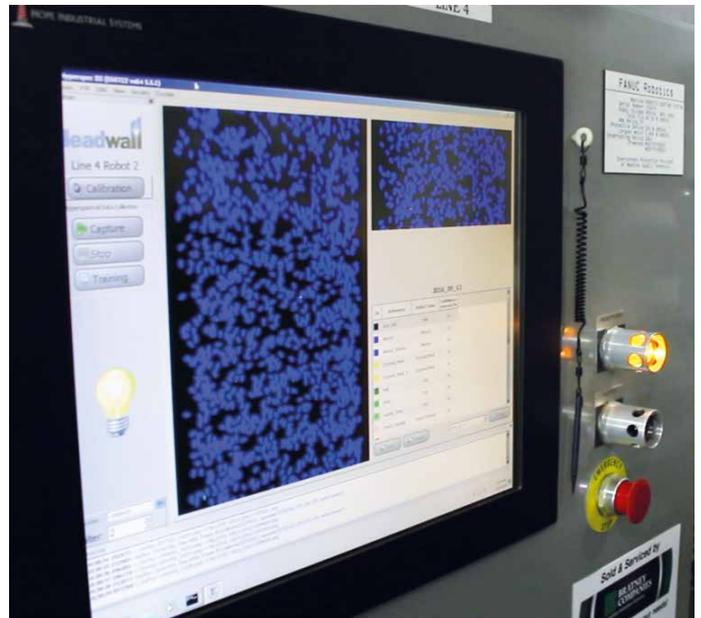
der Bewegung des Objekts ab (in diesem Fall der Inspektionslinie), um ein 2D-Bild aufzubauen. Ein Hyperspektralsensor von Headwall Photonics umfasst mehrere Komponenten: zunächst ein Objektiv, gefolgt von einem Spektrographen, der das reflektierte Licht in seine Spektralkomponenten zerlegt, die wiederum von einem Detektorchip (FPA) erfasst werden. Das Ergebnis der Aufnahme ist ein hyperspektraler „Datenwürfel“, der alle Frames umfasst, von denen jeder die kompletten Spektraldaten für jedes Pixel enthält. Manchmal werden pro Bildzeile zwei Sensoren verwendet, rechts und links bzw. oberhalb und unterhalb vom Objekt, um beide Seiten zu erfassen.

Automatisierte Robotersysteme können auf Grundlage der gesammelten, sehr genauen räumlichen Daten störende Objekte aus der Produktionslinie schleusen. Um solche Auswurfanweisungen an Robotersysteme zu erzeugen, sind der Bandgeschwindigkeit entsprechend hohe Frameraten nötig, die Bewe-





Roboter-Sortierline für Mandeln



Falschfarbendarstellung der inspizierten Mandeln in der Hyperspektralsoftware für die Datenanalyse.

gungsunschärfe vermeiden und detailreiche Bilder mit räumlicher Auflösung erzeugen.

Eine der Herausforderungen bei der Verwendung der Spektralabbildung in einer Produktionsumgebung ist die geringe Anzahl von Photonen, die auf jedem Pixel des FPA landen. Das Licht von jedem Pixel wird über viele weitere Pixel in der Brennebene verteilt, um die Erfassung hunderter Spektralbänder zu ermöglichen. Die hohe Anzahl schmaler Spektralbänder ermöglicht die Klassifizier- bzw. Sortierfähigkeit von Hyperspektralsensoren.

Entdeckt: 0,5 bis 1 mm kleine Fremdkörper

Einige Merkmale von hyperspektralen Bildgebungssystemen sind sogar ausgesprochen vorteilhaft für solche Inspektionsaufgaben. Die Sensoren haben eine hohe Empfindlichkeit und gute Linearität bei schwachem Licht, geringes Ausleserauschen und hohe Framerate, die eine hohe Prozessgeschwindigkeit ermöglichen. Dies spielt gerade bei der Lebensmittelinspektion eine Rolle, bei der neben hoher Klassifizierungsleistung auch hohe Geschwindigkeiten gefordert sind.

Ein Sensor mit einem hohen Dynamikbereich erzeugt präzise Daten sowohl in

stark reflektierenden (sehr hellen) als auch in sehr dunklen (abgeschatteten) Bereichen des Bildfelds. Eine hohe Pixeldichte ermöglicht zudem, sehr kleine Fehlerbereiche über eine breite Inspektionslinie hinweg zu erkennen. In Nüssen, Beeren und anderen Lebensmitteln können rund 0,5 bis 1 mm kleine Fehler in einer Inspektionslinie von bis zu 1 m Breite entdeckt und lokalisiert werden.

Dieselbe Technologie, die hier für die Lebensmittelinspektion zum Einsatz kommt, kann auch für andere In-Line-Anwendungen verwendet werden. Kunststoff- und Metallrecycling sind zwei Beispiele, bei denen hyperspektrale Bildgebung in der Abfalltrennung zum Einsatz kommt.

Zudem können die Sensoren so ausgelegt werden, dass sie bei mehrfacher Installation in einer Anwendung exakt vergleichbare und wiederholgenaue Daten liefern. Ein wichtiges Merkmal, da in der Lebensmittelinspektion häufig Mehrfachinstallationen eingesetzt werden, in einer oder verschiedenen Anlagen. Die Methoden-Übertragbarkeit für jede Installation wird gewährleistet. Ein einziger Satz von Spektralbibliothek und Algorithmus kann für alle Systeme ohne erneute Kalibrierung oder Anpassung verwendet werden, um eine identische Leistung zu erzielen.



Vorteile hyperspektraler Bildverarbeitungs-Lösungen

Der Mehrwert eines HSI-Systems gegenüber einer klassischen RGB-Lösung steckt in zwei Vorteilen: Zum einen fehlt einfachen 3-Band-RGB-Systemen die Fähigkeit der Feinsortierung, die Fehlerschwelle liegt relativ niedrig, um sicher zu gehen, die Quote IO-Produkte, die aussortiert werden, ist hoch, der wirtschaftliche Schaden erheblich. Zum zweiten besteht die Gefahr, dass Verunreinigungen und Fremdstoffe den Verbraucher erreichen, ein fast unkalkulierbares Risiko in Bezug auf das Unternehmens-Image und die Verbraucher-Präferenzen. ■

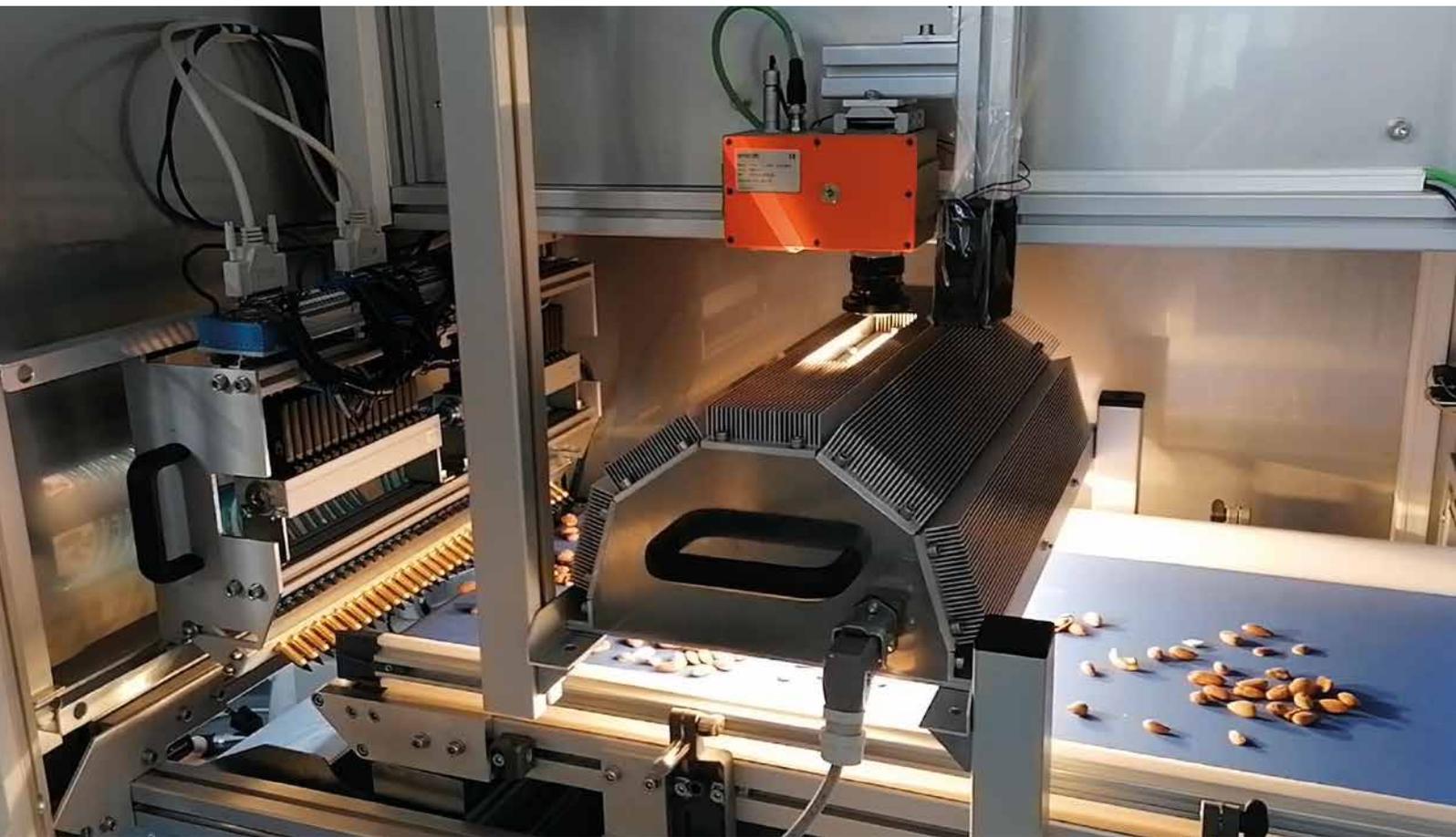
AUTOR

Jochen Grimm

Geschäftsbereich Photonik,
Strategisches Produktmarketing

KONTAKT

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 0
www.polytec.com



Ein Förderband schleust das unsortierte Schüttgut an einer Hyperspektralkamera vorbei. Ausschleusdüsen pusten NIO-Anteile in einen Ausschussbehälter.

Nie mehr Schalenreste im Müsli

Hyperspektralkameras in der Lebensmittelproduktion

Eine Hyperspektralkamera kann in Sekundenschnelle eine braune Schale von einer braunen Nuss unterscheiden und ein Signal senden, dass der Fremdkörper ausgeschleust wird. Eingebunden in ein Lebensmittel-Inspektionssystem schließt das aus, dass der Verbraucher auf störende Schalenreste in Müsli, Keksen oder Schokolade stößt.

Die Firma Strelen Control Systems setzt die hyperspektrale Bildverarbeitung in ihrem Inline-Inspektionssystem Safe-Ident Sort ein, um Schalenfrüchte und unerwünschte Nebenprodukte sowie Fremdkörper zu erkennen und diese anschließend voneinander zu trennen. Das System kann zudem Qualitätsmakel

auf Gut-Produkten erkennen – zum Beispiel Schimmel, Vertrocknungen oder Rückstände auf der Oberfläche.

Ein Förderband schleust das unsortierte Schüttgut an einer Hyperspektralkamera vorbei, die kontinuierlich Bilder erstellt und an die eigens dafür entwickelte Bildverarbeitungs-Software weitergibt. Nachdem die Software die Bilddaten analysiert und ausgewertet hat, werden im richtigen Moment Ausschleusdüsen über eine Hochgeschwindigkeitssteuerung aktiviert, um so NIO-Anteile des Produkts per Druckluft zu entfernen.

Die Besonderheit der Hyperspektralkamera

Eine gewöhnliche RGB-Kamera arbeitet – wie das menschliche Auge – mit den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau. Aus diesen Farben lassen sich in entsprechender Mischung alle Farben des menschlichen Sehvermögens abbilden. Doch die notwendige Unterscheidung

zwischen leicht variierenden Brauntönen, wie bei Nüssen und ihren Schalen, lässt sich mit einer solchen Kamera kaum realisieren.

Unternehmen im Detail

Strelen Control Systems

Die Firma Strelen Control Systems ist als Systemhaus seit zehn Jahren im Bereich digitale Bildverarbeitung in Verbindung mit künstlicher Intelligenz tätig. Industrie 4.0-Anwendungen und individuelle Produkte stehen dabei im Vordergrund. Die Geräte kommen unter anderem in der Nahrungsmittel-, Pharma- und Verpackungsindustrie zum Einsatz. Da zudem eine moderne Werkstatt angegliedert ist, kann Strelen seinen Kunden Komplettlösungen mit integrierter Bildverarbeitungs-Software anbieten.



Um fehlerhafte Anteile und Fremdkörper entfernen zu können, endet das Transportband an einer Umlenkrolle und das Schüttgut fällt über eine Kante. Während des Fallens stoßen eine oder mehrere der 32 installierten Hochpräzisionsdüsen gezielt Luft aus, um NIO-Anteile auszusortieren.



Das Lebensmittel-Inspektionssystem Safe-Ident Sortiert von außen



Nüsse von ihren Schalen oder von anderen Fremdkörpern mit hoher Geschwindigkeit sicher zu unterscheiden ist aufgrund der optischen Ähnlichkeit eine extrem anspruchsvolle Aufgabe.«

Eine Hyperspektralkamera hingegen hat ein Aufnahmespektrum von 250 Spektralbändern im Wellenlängenbereich vom sichtbaren bis zum nahen Infrarotbereich. Dadurch kann die Kamera individuelle Spektren des Lichts erkennen. Sie kann also unterscheiden, ob derselbe Branton aus einer Wellenlänge oder mehreren überlagerten entsteht. Da die Hyperspektralkamera nur die Lichtspektren aufnehmen kann, die die Beleuchtung emittiert und die das zu überprüfende Produkt reflektiert, ist eine spezielle Beleuchtung vonnöten. Im Safe-Ident Sort stellen vier Halogenlampen über einen Reflektorschirm eine indirekte, kontinuierliche und lückenlose Beleuchtung für den entsprechenden Lichtbereich zur Verfügung.

Die zu verarbeitenden Schalenfrüchte (Mandeln, Haselnüsse, Walnüsse, Cashews, Macadamia, Erdnüsse und mehr) weisen jeweils eindeutig identifizierbare Spektren in den IO-Anteilen auf. Die Software analysiert

die Aufnahmen der Hyperspektralkamera blitzschnell und erkennt darin die fehlerhaften Spektren und identifiziert somit jedes Teilchen eindeutig und ordnet es der Kategorie IO oder NIO zu. Um die Reinheit des Endproduktes zu gewährleisten, erkennt die Sortierung ausschließlich einwandfreie Teile als IO an und schleust alle anderen Teile aus.

32 Präzisionsdüsen sorgen für Sortenreinheit

Um fehlerhafte Anteile und Fremdkörper entfernen zu können, endet das Transportband an einer Umlenkrolle und das Schüttgut fällt über eine Kante. Während des Fallens stoßen eine oder mehrere der 32 installierten Hochpräzisionsdüsen gezielt Luft aus, um die NIO-Anteile aus der Flugbahn in den Ausschussbehälter zu pusten. Die guten Anteile fallen ungestört nach unten in den Auffangbehälter. Ausgelöst wird der Lufstoß der Düsen von einer Hochgeschwindigkeitssteuerung (SPS), die wiederum auf Befehle der Bildverarbeitungs-Software reagiert.

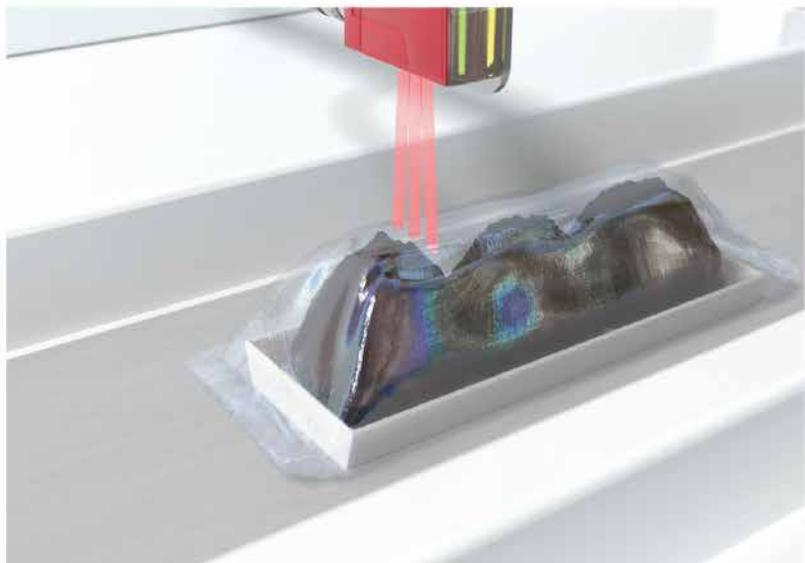
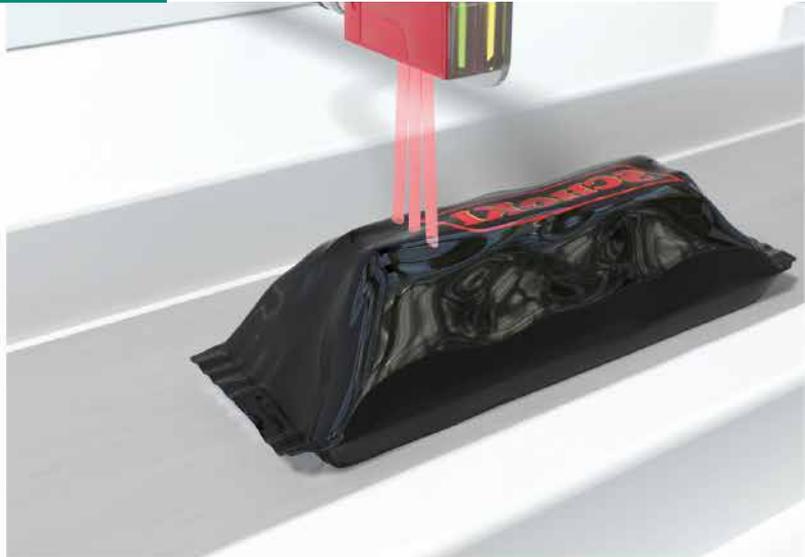
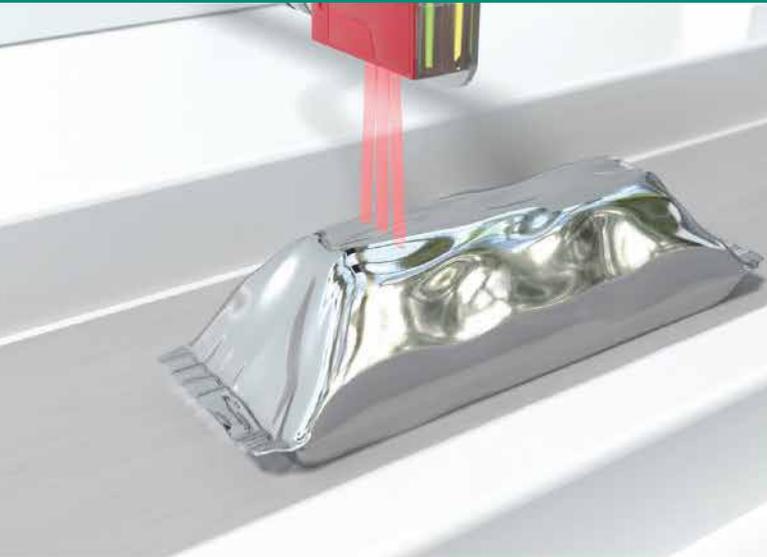
Das System kann bei Bedarf schnell und unkompliziert auf verschiedene Produkte eingestellt werden. Dafür ist keinerlei Umrüstung oder Austausch von Komponenten nötig, sondern lediglich eine Parameteränderung in der Software-Programmierung. Das Ergebnis ist eine schnelle, zuverlässige und flexible Sortierung von Schüttgut und der Gewinn eines sortenreinen Endprodukts. ■



Eine Hyperspektralkamera erstellt kontinuierlich Bilder und gibt sie an die eigens dafür entwickelte Bildverarbeitungs-Software weiter, die diese auswertet.

AUTOR
Daniel Balsler
Project Engineer

KONTAKT
Strelen Control Systems GmbH, Büttelborn
Tel.: +49 6151 789 380
www.strelen.de



Der Sensor DRT 25C prüft Produkte und Verpackungen von oben, da unregelmäßige Formen so deutlich besser erkannt werden.

Der Eine für alles

Optosensor detektiert Süß- und Backwaren auch bei schwierigen Formen und Oberflächen

Sesotec stellt Produktinspektions- und Materialsortiersysteme für die Lebensmittelindustrie her. Aktuell bei dem Bayerischen Unternehmen im Testbetrieb: ein auf der Contrast Adaptive Teach-Technologie (CAT) basierender, schaltender Sensor. Dieser verspricht, jegliche Verunreinigungen von Lebensmitteln auch bei schwierigen Formen und Oberflächen zu detektieren.

Lange Haltbarkeiten, eine permanente Verfügbarkeit des kompletten Sortiments, eine hohe Qualität und frei von jeglichen Verunreinigungen oder Fremdkörpern – so die Forderungen der Verbraucher. Zudem möchten die Konsumenten verstärkt wissen, woher die Ware stammt, wo, aus was, und wie sie produziert wurde. Gleichzeitig steigen ihre Forderungen nach Lebensmitteln, die frei sind von Gluten, Allergenen, rein vegetarisch oder vegan. Damit wird die Lebensmittelnachfrage bedeutend kleinteiliger, was wiederum einen erhöhten Aufwand für den Produktionsprozess bedeutet.

Die erforderlichen Mengen an Lebensmitteln herzustellen, verlangt eine verstärkt automatisierte Prozesskette. Doch nicht nur

die Verbraucher, auch der Handel stellt hohe Ansprüche an die Lebensmittelhersteller und -verarbeiter. Neben der reinen Produktqualität geht es um Themen, wie zum Beispiel eine transparente Produktrückverfolgbarkeit oder schnelle Reaktionswege bei etwaigen Rückrufaktionen. Hinzu kommen erhöhte Anforderungen an Logistiksysteme und Lieferketten.

Einhaltung gesetzlicher Standards

Die Lebensmittelbranche ist zu einem komplexen, global verflochtenen System mit zahlreichen Beteiligten geworden: Rohstoffe werden international in verschiedenen Preis- und Qualitätsstufen eingekauft. Häufig werden sie dann woanders verkauft, gelagert und verarbeitet wie ursprünglich hergestellt.

Bilder: Leuze

Zunehmende Lebensmitteltransporte, längere Transportwege und Mehrfachverladungen lassen das Risiko hinsichtlich Verunreinigung steigen. „Hersteller brauchen präzise Technologien, um die gesetzlichen Standards hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit einzuhalten“, erklärt Hermann Sammer, Leiter R&D bei Sesotec. Allerdings bedeutet ein zunehmender Automatisierungsgrad weniger Personal und weniger Kontrolle durch Mitarbeiter in der Produktionskette. Damit steigt das Risiko, dass eventuelle Fremdkörper in Lebensmitteln nicht erkannt werden.

Zum Erkennen metallischer Verunreinigungen – beispielsweise durch Drähte oder Späne – eignen sich Metalldetektoren beispielsweise von Sesotec. Für das Erkennen von Verunreinigungen aus nicht metallischen Materialien, wie zum Beispiel Glas oder Kunststoffe, bietet Sesotec Röntgensysteme an. In seiner Funktion als R&D-Leiter arbeitet Hermann Sammer bereits seit vielen Jahren mit Leuze zusammen. Für eine zuverlässige Detektion sowie eine richtige Kennzeichnung bzw. Zuordnung kommen hierbei optische Technologien von Leuze zum Einsatz. Sie gewährleisten, dass die Verpackung nur enthält, was auf dem jeweiligen Etikett auch angegeben ist.

Der dynamische Referenztaster im Testbetrieb

Obwohl Sesotec mit den eingesetzten Leuze-Sensoren zufrieden ist, ist der Maschinenbauer immer offen für neue Ideen und Technologien. Daher kam es zum Testbetrieb des neuen Leuze-Sensors DRT 25C, der auf der Contrast Adaptive Teach-Technologie (CAT) basiert. Der schaltende Sensor verspricht, jede Art von Objekt und Produktverpackung wie sie in der Lebensmittelbranche von Sesotec-Metalldetektoren untersucht und auf Verunreinigungen geprüft werden, zu erkennen – unabhängig von deren Farbe, Form und Oberflächenbeschaffenheit. „Solche Objekte sind von herkömmlichen Sensoren, die von der Seite tasten, nicht ganz so einfach zu detektieren. Vor allem, weil Vorderkanten von verpackten Produkten nicht immer zu-



Der Sensor DRT 25C basiert auf der Contrast Adaptive Teach-Technologie (CAT), durch welche er flache bis kugelförmige Produkte, transparente bis hochglänzende Folien sowie unregelmäßige Formen und Umrisse erkennen kann.

verlässig zu erkennen sind“, erklärt Andreas Eberle, Key Account Manager Packaging bei Leuze. „Das Problem äußert sich häufig in Form einer Mehrfachtriggerung – vor allem bei hohen Förderbandgeschwindigkeiten“, so Hermann Sammer von Sesotec. Diese Erfahrung macht er vor allem bei unregelmäßigen Formen wie sie zum Beispiel bei Fisch und Fleisch vorkommen. Hierbei handelt es sich meist um individuelle Stücke, die nicht exakt dieselbe Länge und Form haben, ebenso bei Plastikumverpackungen von Obst- oder Gemüse.

Um den dynamischen Referenztaster rundum zu testen, werden unterschiedliche Objekte und Verpackungen genutzt. Auf dem Förderband fahren die Objekte in den Metalldetektor ein. Detektiert werden sie vom DRT 25C von oben vor der Einfahrt in den Metalldetektor immer an der Vorderkante und über die komplette Produktlänge. „Der Blick von oben stellt einen großen Vorteil dar. Unregelmäßige Formen werden dadurch deutlich besser erkannt. Bestehende Sensor-

lösungen am Markt erfüllen diese Aufgabe bislang nur bedingt“, bestätigt Sammer. Die Testerfahrungen sind bislang positiv, auch bei schwierigen Arbeitsumgebungen wie sich schnell bewegenden und zum Teil auch stark vibrierenden Förderbändern.

Contrast Adaptive Teach erhöht den Durchsatz

Die Grundidee hinter der Contrast Adaptive Teach-Technologie (CAT): Das Objekt kann sich jederzeit ändern. Deshalb arbeitet der DRT 25C statt mit dem Objekt mit seiner Umgebung als konstante Bezugsfläche. In der Verpackungstechnik ist dies das Förderband. Dieses dient als einlernbare Referenz. Sobald der Taster die Kontrastinformation des Bandes eingelernt hat – man spricht dabei von Teach – muss er lediglich intelligent genug sein, dieses Wissen an eine mögliche Umgebungsveränderung anzupassen – genau das macht die CAT-Technologie.

Der DRT 25C lernt über einen Tastendruck die Signalparameter des Förderbandes ein und speichert diese als Normal Null. Jedes Objekt, das auf dem Förderband transportiert wird, erzeugt nun ein Signal. Weicht dieses vom Null-Zustand ab, erkennt der Sensor das Objekt als Abweichung von der Referenz. Über die Wahl des Teach-Levels wird die Performance des Geräts optimiert. So gibt es beispielsweise eine Teach-Routine für Bänder, die im Laufe der Zeit stark verschmutzen. Ein anderes Teach-Level existiert speziell für das Erkennen von sehr flachen oder transparenten Objekten. Ist der Sensor einmal geteacht, ist kein erneutes Einstellen oder Nachjustieren notwendig. Auch nicht beim Objektwechsel, da der Sensor mit dem Band als Referenz zusammenarbeitet. ■

AUTORIN

Martina Schili

Corporate Communications Manager

KONTAKT

Leuze Electronic GmbH & Co. KG, Owen

Tel.: +49 7021 573 0

www.leuze.com/drt25c

VDI definiert Kalibrierverfahren für Wärmebildkameras

Richtlinie VDI/VDE 5585 Blatt 2

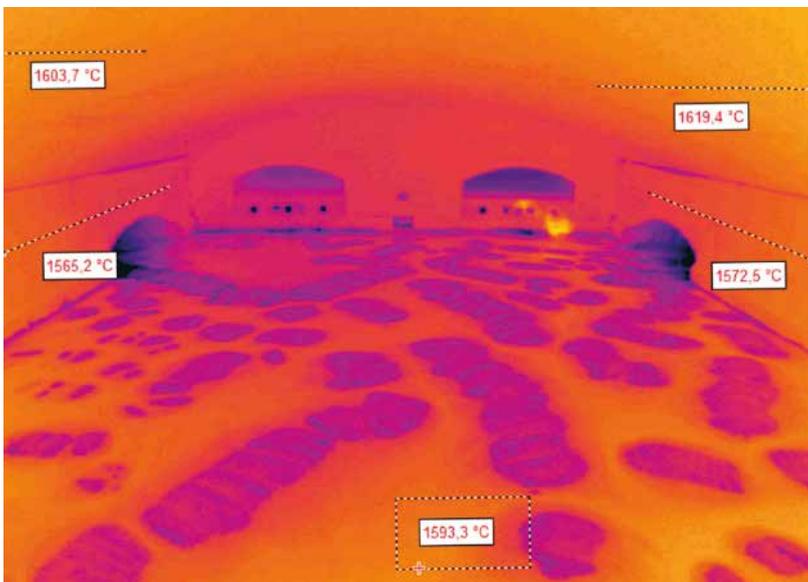


Bild: Dias Infrared

Der Richtlinienentwurf VDI/VDE 5585 Blatt 2 beschreibt erstmalig Kalibrierverfahren so detailliert, dass reproduzierbare Kalibrierungen und präzise Angaben der Messunsicherheiten bezogen auf ITS-90 möglich sind.

In der neuen Richtlinie VDI/VDE 5585 Blatt 2 werden erstmalig Kalibrierverfahren für Thermografiekameras beschrieben. Damit können aus bunten Bildern echte Messdaten werden.

Für viele Anwendungen reicht es aus, relative Temperaturänderungen im Kamerabild sichtbar zu machen. Für manche Anwendungen ist es aber essenziell, die tatsächliche Temperatur an einem bestimmten Ort zu messen und Gewissheit darüber zu haben, wie präzise das Ergebnis ist. Praktisch alle im Handel befindlichen Thermografiekameras zeigen für die Messpunkte im Kamerabild Temperaturwerte an. Jedoch ist nicht offengelegt, wie der Kalibrierprozess stattgefunden hat. Damit kann die Temperaturanzeige nicht von unabhängigen Labors überprüft und auf die

internationale Temperaturskala ITS-90 rückgeführt werden.

Der Richtlinienentwurf VDI/VDE 5585 Blatt 2, der direkt in einer deutsch/englischen Ausgabe erschienen ist, beschreibt nun erstmalig Kalibrierverfahren so detailliert, dass reproduzierbare Kalibrierungen und präzise Angaben der Messunsicherheiten bezogen auf ITS-90 möglich sind.

VDI/VDE 5585 Blatt 2 ist Teil eines konsistenten technischen Regelwerks zur Strahlungsthermometrie und Thermografie. Die Richtlinie zur Kalibrierung von Thermografiekameras baut auf VDI/VDE 5585 Blatt 1 auf. In dieser Richtlinie wird die messtechnische Charakterisierung der Thermografiekameras beschrieben. Für die Kalibrierung von Thermografiekameras werden Kalibrierstrahler benötigt. Diese sind das Thema von VDI/VDE 3511 Blatt 4.6.

VDI/VDE 3511 Blatt 4.5 widmet sich zwar der praktischen Anwendung von Strahlungs-

thermometern. Doch sind die Ausführungen beispielsweise zu den Materialeigenschaften des Messobjekts, insbesondere des Emissionsgrads, für Thermografiekameras genauso relevant. Und VDI/VDE 3511 Blatt 4.1 schafft mit einer einheitlichen Terminologie für die Strahlungsthermometrie und die Thermografie eine solide Basis für die Verständigung von Anwendern und Anbietern beider Geräteklassen.

Wärmebildkameras erobern neue Anwendungen

In der Messtechnik kommen Thermografiekameras beispielsweise zum Einsatz, wenn Gebäude für einen Energieausweis untersucht werden. Außerdem sind sie ein wichtiges Werkzeug in der vorausschauenden Instandhaltung. Sie entdecken sich ungewöhnlich stark erwärmende Bauteile lange bevor diese ausfallen. Das können defekte Lager an bewegten Teilen oder vom elektrischen Strom durchflossene Bauteile sein. Das rechtzeitige Austauschen der Bauteile verhindert ungeplante Produktionsstopps und womöglich auch Unfälle und Brände. Die Kameras werden auch in der Prozesssteuerung eingesetzt, zum Beispiel bei der Stahlherstellung und zur Qualitätskontrolle in der Glasindustrie. In jüngster Zeit sind Thermografiekameras auch Teil der Bekämpfung der Corona-Pandemie, um Menschen mit Fieber berührungslos aus größerem Abstand zu erkennen. ■

KONTAKT

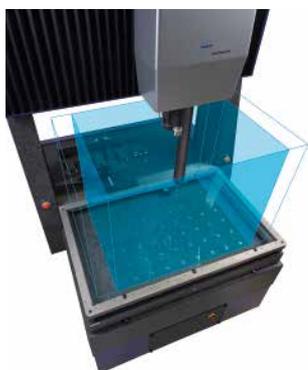
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA),
Düsseldorf
Dr. Erik Marquardt
Tel.: +49 211 621 43 73
www.vdi.de

Multi-Ram-Konzept wurde für große Werkstücke

Werth Messtechnik hat die Maschinenreihe Scopecheck FB DZ erweitert. Das darin verwendete Multi-RAM-Konzept ist jetzt für große Werkstücke verfügbar. Verschiedene Sensoren wie der patentierte Zoom mit integrierter Lasersonde, die taktil-optische Kontursonde und herkömmliche Abtastsonden können jetzt auf zwei unabhängigen Sensorachsen verwendet werden. Ein Stößel hält den ersten Sensor in der Messposition, während der andere außerhalb des Messbereichs in der Parkposition steht. Bei Bedarf kann ein optionaler dritter Stößel mit Sensor installiert werden. Dies ermöglicht uneingeschränkte Multisensormessungen und vermeidet Kollisionen.

Scopecheck FB DZ ist ab sofort mit Messbereichen von 530 × 500 × 350 mm bis 2.130 × 1.000 × 600 mm erhältlich. Der bisherige maximale Messbereich wurde mit den neuen Maschinenvarianten nahezu verdoppelt. Somit eignet sich die FB-DZ-Serie jetzt für relativ große Werkstücke wie Kfz-Karosserieteile, Kunststoffgehäuse, gedrehte und gefräste Teile, Industriebildschirme und komplette Kfz-Scheinwerfer.

www.werth.de



Handgeführte 3D-Scanner

Creaform hat seine Handy-scan-3D-Reihe um eine Silver-Serie erweitert. Die Serie erfasst hochpräzise und wiederholbare 3D-Messungen jeder komplexen Oberfläche an jedem Ort. Sie liefert zuverlässige Scanqualität mit einer Genauigkeit von bis zu 0,030 mm, verfügt über sieben Laser-Fadenkreuze, die das schnelle Erfassen der Oberflächen im gesamten Sichtfeld mit einem Scanbereich von 275 × 250 mm ermöglichen und ist tragbar, leicht und schnell einzurichten. So ist der 3D-Scanner in weniger als zwei Minuten betriebsbereit.

www.ametek.com



Optische Messgeräte mieten

In Zeiten knapperer Budgets, die auch die Produktentwicklungsphase betreffen können, bietet Polytec Service-Angebote für viele messtechnische Anwendungen an. Im vollautomatischen Robovib-Testcenter beispielsweise, in dem auch die Uni Stuttgart die Resonanzfrequenzen und -Schwingformen ihres Prestige-Seglers e-Genius analysieren ließ, lassen sich Hersteller akustische oder strukturdynamische Fragestellungen ganz einfach als Mess-Dienstleistung beantworten.

Auch mit Auftragsmessungen, die Polytec-Applikationsingenieure vor Ort bei den Kunden durchführen, oder mit gemieteten Messsystemen lässt sich viel Zeit und Geld sparen. Für einmalige oder gelegentliche Messungen muss sich das Unternehmen nicht gleich ein eigenes Messgerät anschaffen.

www.polytec.com



Kameraserie mit Sonys SenSWIR-Technologie

Allied Vision hat die IMX990 und IMX991 InGaAs-Sensoren von Sony in seine SWIR-Kameraserie Goldeye integriert. Die Serie wird damit um vier Modelle mit den Sensoren erweitert, die im sichtbaren und im kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) empfindlich sind. Die Serienproduktion der ersten Modelle ist für Sommer 2021 geplant.

Die Sensoren basieren auf Sonys SenSWIR-Technologie, die aufgrund der neuen InGaAs-Sensorarchitektur einen Fortschritt hinsichtlich Pixelgröße und Bildhomogenität schafft und gleichzeitig die Bilderfassung im sichtbaren und kurzwelligen Infrarotbereich mit hoher Quanten-Effizienz ermöglicht (400 bis 1.700 nm). Dies erweitert zukünftig die Anwendungsmöglichkeiten von Goldeye-SWIR-Kameras erheblich hinsichtlich der spektralen Analysemöglichkeiten von Objekten und der präziseren Erfassung von Details aufgrund der vergleichsweise kleinen Pixelgröße von 5 µm. Hier ist insbesondere der 1/2 Zoll-SXGA-Sensor (IMX990) eine für viele Anwendungsbereiche interessante Neuerung, dazu gehören die Halbleiterinspektion oder die Analyse von Laserstrahlen.

www.alliedvision.com

All-in-one-Lösung für die Qualitätssicherung

Mitutoyo bringt ein System auf den Markt, das durch die Zusammenlegung von Prozessen und Kombination unterschiedlicher Messmethoden die Produktivität steigert. Mit dem Gerät namens Roundtracer Extreme lässt sich in Verbindung mit altbewährter Mitutoyo-Software eine Vielzahl von Qualitätssicherungs- und Messaufgaben durchführen.

Das System ist mit einer Technologie ausgestattet, die zu dem Zweck entwickelt wurde, Messaufgaben in jeder Hinsicht effizienter zu machen. Dieses Ziel verfolgt Mitutoyo hier aktiv durch die Ermöglichung einer durchweg automatischen Messung – und zwar durch die Erhöhung der Flexibilität mittels eines in drei Stufen motorisch verstellbaren Detektorhalters und eines Tastsystems, bei dem sich der Winkel des Tasters verstellen lässt. Dadurch können Anwender leicht Objekte fast jeder Form und Größe messen und gleichzeitig Kollisionen mit dem Werkstück vermeiden.

Zur Verbesserung von Wiederhol- und Reproduzierbarkeit wurden große Anstrengungen bei der fortschrittlichen Konstruktion des Ausrichttisches unternommen, die dazu dient, jegliche Positionsänderungen des Werkstücks während der Messung zu reduzieren.

www.mitutoyo.de



Die Flexibilität der Qualitätssicherung erhöhen

Unterschiedliche Sensoren auf einem Koordinatenmessgerät

Sonderwünsche, Kleinserien und immer komplexere Bauteile bestimmen heute zunehmend den Produktionsalltag fertiger Unternehmen. Mit einer neuen Technologie, mit der sich unterschiedliche Sensoren auf einem Koordinatenmessgerät einsetzen lassen, steigt die Flexibilität der Qualitätssicherung. Letztlich ermöglicht das eine hohe Effizienz der Produktion und schafft so die Grundlage, damit fertiger Unternehmen auch Sonderwünsche wirtschaftlich umzusetzen können.



Durch den Schwalbenschwanzmechanismus lassen sich die einzelnen Sensoren bequem tauschen. Lediglich eine Schraube muss dafür gelöst werden.

Im Geschäft mit den Endkunden gehören Sonderwünsche bereits seit Jahren zum Standard. Eine Entwicklung, die zunehmend auch den Alltag fertiger Unternehmen bestimmt. Die Zeit der Losgrößen jenseits der 1.000 Werkstücke dürfte für die meisten Firmen deshalb definitiv vorbei sein. Sie stehen vor der Herausforderung, eine höhere Variantenvielfalt zu stemmen, die zunächst den Umsatz nur geringfügig steigert, dafür aber die Komplexität und die Kosten deutlich in die Höhe treibt. Jedoch haben die Unternehmen nur so die Chan-

ce, sich dauerhaft am Markt zu behaupten. Und noch ein Punkt bestimmt die Wettbewerbsfähigkeit entscheidend: Trotz der zunehmenden Produktindividualisierung und der höheren Produktkomplexität müssen die bereits hohen und weiter wachsenden Qualitätsansprüche erfüllt werden.

Flexibler ist wettbewerbsfähiger

Die wirtschaftlich effiziente Fertigung von kleinen oder kleinsten Losgrößen, die Umsetzung von Sonderwünschen sowie die Herstellung komplexer Bauteile erfordert deshalb einen hohen Flexibilisierungsgrad der Produktion und Logistik. Das heißt unter anderem, Geräte und Anlagen müssen sich schnell auf die wechselnden Anforderungen der Kunden anpassen lassen. Eine Aufgabe, die auch die Qualitätssicherung betrifft. Denn sie stellt nicht nur sicher, dass die Qualitätsvorgaben erfüllt werden. Sie ist auch unverzichtbar für einen einwandfrei ablaufenden Fertigungsprozess. Um beispielsweise zu garantieren, dass ausschließlich Gutteile an die nachfolgende Fertigungsstufe übergeben werden, werden die einzelnen Fertigungsschritte engmaschig überwacht. Bei wechselnden Kundenwünschen und den damit verbundenen neuen Anforderungen gelingt das jedoch nur, wenn die Qualitätssicherung so aufgestellt ist, dass sie problemlos und schnell Werkstücke mit unterschiedlichen

Größen, Materialien sowie Form- und Lagetoleranzen entsprechend der Vorgaben messen und prüfen kann.

Vielseitigkeit in der Qualitätssicherung

Mit der Mass-Technologie erhöht Zeiss die Vielseitigkeit der Qualitätssicherung. Denn durch die Schaffung verschiedener Schnittstellen können Anwender auf ein und demselben Koordinatenmessgerät viele Sensoren betreiben und schnell austauschen. Konkret können Sensoren mit Drehschwengelenk oder starrem Tastersystem, optische oder taktile Sensoren sowie passiv und aktiv scannende Sensoren verwendet werden.

Zum Einsatz kommt die Technologie auf den Koordinatenmessgeräten Zeiss Contura, Accura und Prismo. Mit der Mass-Technologie können Anwender also ganz unterschiedliche Messanforderungen mit einem Gerät erfüllen. Anstatt also in verschiedene Geräte investieren und diese vorhalten zu müssen, brauchen Anwender damit nur noch jene Sensoren dazuzukaufen, die sie gerade benötigten. Diese Erweiterbarkeit schätzen viele Zeiss-Kunden aus sämtlichen Branchen – wie beispielsweise Klenk & Stiefele CNC Technik mit Sitz in Leutenbach. Die Firma hatte sich aufgrund unterschiedlicher Messanforderungen ihres wachsenden Teilespektrums im Juli 2019 dafür entschieden, in ein Gerät mit der Mass-Technologie zu investieren.



Jeder Zeiss-Sensor verfügt über einen ID-Chip. Die Maschine erkennt diesen beim Start, zudem wird er in der Mess-Software Zeiss Calypso ausgewählt. So schließt das System Fehlbedienungen aus.

Präzise und flexibel

Da Koordinatenmessgeräte die Basis sind und bleiben, um eine höchstmögliche Präzision zu sichern, bedeutet diese Technologie deshalb „einen enormen Flexibilitätsgewinn“, betont Torsten Olbrich, Koordinatenmesstechniker bei Klenk & Stiefele. Insbesondere der Einsatz optischer Sensoren ermöglicht Firmen auch hochkomplexe oder berührungsempfindliche Teile sowie Freiformflächen problemlos zu prüfen und damit effizienter zu fertigen. Denn durch das schnelle Erfassen der Ist-Daten lassen sich diese auch schnell mit den Soll-Werten der CAD-Datei abgleichen. So lässt sich der Fertigungsprozess engmaschig und optimal überwachen. Um unterschiedliche Messaufgaben zu übernehmen, ermöglicht es die Mass-Technologie drei optische Sensoren auf den genannten Koordinatenmessgeräten einzusetzen.

Für jede Aufgabe der passende optische Sensor

Zeiss Dotscan ist ein chromatisch-konfokaler Weißlichtsensor. Er wird in der Regel für das Messen von Werkstücken mit empfindlicher, weicher, spiegelnder oder kontrastarmer Oberfläche verwendet. Der Sensor erkennt auch transparente Lackoberflächen über darunterliegenden Metall-Schichten.

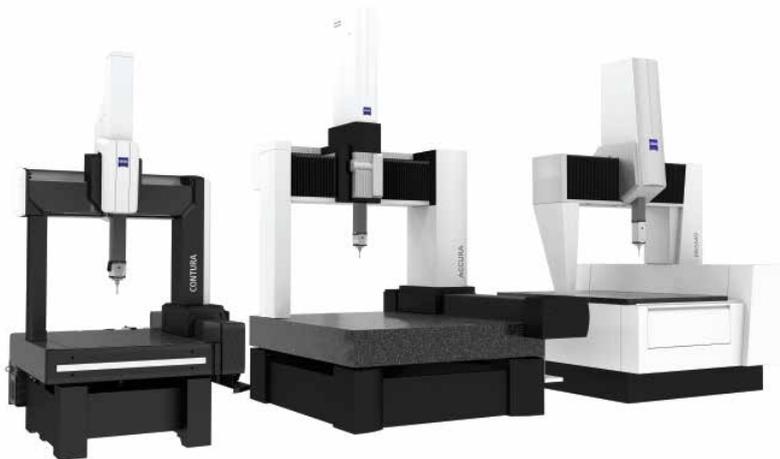
Für das schnelle Erfassen von Freiformflächen gebogener Bleche, Kunststoffabdeckungen oder Gussteilen eignen sich insbesondere Liniensensoren. Sie arbeiten nach dem Prinzip der Lasertriangulation. Zeiss Linescan erfasst in wenigen Minuten die Oberflächen auch von größeren Bauteilen.

Für sehr kleine oder zweidimensionale Bauteile wie Leiterplatten, flache Blech- oder Kunststoffteile, die sich taktil aufgrund der leichten Verformung der Oberfläche nicht taktil messen lassen, eignet sich der schwenkbare 2D-Kamera-Sensor Zeiss Viscan.

Taktile Sensoren

Taktile Sensoren werden, wie eingangs betont, dann eingesetzt, wenn sehr hohe Genauigkeiten gefordert sind. Diese Sensoren tasten die Oberfläche des Bauteils Punkt für Punkt ab – als Einzelpunktmessung oder scannend. Die Einzelpunktmessung kommt infrage, wenn die absolute oder relative Position qualitätsrelevanter Punkte auf einem Bauteil, wie Bohrungen oder Passstifte, bestimmt werden muss.

Wenn keine Oberflächenformen, sondern einzelne Punkte hochpräzise erfasst werden sollen, ist Zeiss XDT die richtige Wahl. Der Sensor passt an das Rastende Dreh-Schwenk-Gelenk Zeiss RDS und lässt sich damit in Richtung des Messobjektes drehen. Er arbeitet mit der gleitenden Mittelwertbildung, jeder Messpunkt setzt sich dabei aus etwa hundert einzelnen Messwerten zusammen und sichert damit eine hohe Genauigkeit.



Die Mass-Technologie kommt auf den Koordinatenmessgeräten Zeiss Contura, Accura und Prismo zum Einsatz. Sie ermöglicht es, an einem Messgerät mehrere Sensoren zu betreiben.

Aktiv und passiv scannend

Zeiss Vast XXT ist ein passiv scannender Sensor, der mit hoher Genauigkeit am Dreh-Schwenk-Gelenk Zeiss RDS scannt. Er nimmt die Kontur von Oberflächen ohne Absetzen auf und kann so die Form eines Bauteils auch an schwierigen Stellen, etwa im Inneren schräger Öffnungen, in kurzer Messzeit aufnehmen.

Die ebenfalls zur Verfügung stehenden Zeiss Vast Gold oder auch der Vast XT Gold besitzen dagegen Messkraftspulen. Als aktiv scannende Sensoren fahren sie schnell auch kompliziert geformte Oberflächen beispielsweise von Motorblöcken nach, ohne dabei den Kontakt zur Oberfläche zu verlieren. Sie kommen bevorzugt bei Form- und Lagemessung, Kurven- und Freiformmessung sowie beim Reverse Engineering zum Einsatz.

Eine weitere Variante dieses aktiv scannenden Sensors ist der Vast XTR Gold mit einer integrierten Rotationsachse. Er spielt seine Stärke besonders bei Bauteilen mit vielen Merkmalen und Winkeleinstellungen aus, wie sie bei Getriebegehäusen für Helikopter oder Lokomotiven üblich sind. Denn mit der Rotationsachse erreicht der Messkopf auch innen liegende Verzahnungen, die sich sonst nur mit komplexen Mehrfachsternsystemen messen lassen.

Sensoren für die Rauheit

Mit der Mass-Technologie lässt sich zudem die Oberflächenrauheit eines Bauteils normgerecht auf einem Koordinatenmessgerät bestimmen. Der Rauheitssensor Rotos ermöglicht Anwendern damit einen neuen, einfacheren Arbeitsablauf in der Qualitätssicherung. Denn so können sie Maße, Position, Form und Rauheit am selben Werkstück auf einem Koordinatenmessgerät und damit in einem Arbeitsgang prüfen. Anwender gewinnen damit eine höhere Messsicherheit und sparen sich zudem noch viel Zeit, da umständliche Umspannvorgänge des Werkstücks für die Rauheitsmessung wegfallen. Dies und das schnelle Umrüsten des Messgerätes sowie die schnelle Programm-Anpassung durch die Mess-Software Calyp-

so betrachtet auch Olbrich „als einen großen Vorteil der Mass-Technologie“.

Zusammenfassung

Die Mass-Technologie bietet damit für viele Aufgaben der Qualitätssicherung Vorteile. Die wesentlichen Vorteile sind:

- Eine höhere Messsicherheit, da das Werkstück in einer Aufspannung und damit im gleichen Bezugskordinatensystem mit verschiedenen Sensoren gemessen wird.
- Eine höhere Flexibilität: Anwender können damit sehr schnell auf sich wechselnde Messaufgaben reagieren.
- Eine hohe Investitionssicherheit: Im Bedarfsfall können die Koordinatenmessgeräte durch zusätzliche Sensoren schnell und kostengünstig nachgerüstet werden. Damit lohnt sich die Investition in Koordinatenmessgeräte mit Mass-Technologie auch für jene Firmen, die momentan noch keinen Bedarf für den Einsatz von optischen Sensoren haben.
- Effizientere Fertigungsprozesse: Da Anwender problemlos und schnell optisch messen können, erkennen sie eventuelle Fertigungsprobleme schneller beziehungsweise können diese vermeiden. Das heißt, sie erkennen, beseitigen und vermeiden so bisher nicht entdeckte Fehler im Fertigungsprozess.
- Geringere Kosten: Denn anstatt in mehrere Geräte und größere Stellflächen investieren zu müssen, benötigen Anwender nur die entsprechenden Sensoren, um sämtliche Messaufgaben zu bewältigen. ■

AUTOR

Bernd Müller

freier Autor für Technologie- und Wissenschaftsthemen

KONTAKT

Carl Zeiss IQS Deutschland GmbH, Oberkochen
Tel.: +49 7364 206 337
www.zeiss.de/metrology

Index

FIRMA	SEITE
Active Silicon	6, 31
AHF Analysentechnik	39
Allied Vision Technologies	18, 24, 55
Ametek	35, 55
Autovimation	31, 37
B&R	31
Basler	24
Baumer	28
Bicker Elektronik	46
Büchner Lichtsysteme	17
Cincoze	26
Cosyco	27
Datalogic	8
DIN	7
Distec	27
Edmund Optics	6
EMVA	6, 8, 9, 33, 3. Umschlagseite
Euresys	27
Eye Vision Technology	27
Falcon Illumination	21, 22, 32
Framos	26
Fraunhofer Geschäftsbereich Vision	9
GOM	Titelseite, 14

FIRMA	SEITE
Hamamatsu Photonics	34
HD Vision Systems	8, 37
Hema Electronic	6
IFM Electronic	38, 2. Umschlagseite
IIM	19, 31
Inno spec	24
JAI	32
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	9
Kowa Optimed	26
Laser Components	26
Leuze Electronic	52
LMI Technologies	37
Lucid Vision Labs	26
Matrix Vision	11
MBJ Imaging	20, 23, 33
Micro-Epsilon	5, 42
Mitutoyo	55
MVTec Software	7, 10, 40
Omron Electronics	7
Optris	33
Physik-Instrumente (PI)	7
Polytec	11, 27, 48
Rauscher	3, 32

FIRMA	SEITE
Senswork	6
Solectrix	24
Specim	36
Spectronet	9
Stemmer Imaging	8
Strelen Control Systems	50
SVS-Vistek	32
TQ-Systems	37
Universal Robots	6
VDI	54
VDMA	9
Vieworks	13
Vision & Control	16, 33
Vision Components	13
Volume Graphics	37
Wenglor Sensoric	37
Werth Messtechnik	7, 55
Xilinx	30
Ximea	32
Yaskawa	44
Zeiss	56

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

Claudia Müssigbrodt
 Tel.: +49/89/43749678
 claudia.muessigbrodt@t-online.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 (4. Quartal 2020)

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 redaktion-
 ellen 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





Special Edition
2021

EMVA Business Conference

EMVA Business Conference Special Edition 2021

10 - 11 June, 2021

International platform
for networking
and business intelligence.

Where machine
vision business leaders meet.

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



Wiley Industry Days

WIN DAYS

7.-9. Juni 2021

www.WileyIndustryDays.com



**JETZT KOSTENFREI
ALS BESUCHER
REGISTRIEREN
REGISTER NOW
FOR FREE VISIT**

Virtuelle Show mit Konferenz, Ausstellung und Networking für Automatisierung, Machine Vision, Architektur, Konstruktiver Ingenieurbau, Photonics, Healthcare und Sicherheit.

Virtual show with conference, exhibition and networking for automation, machine vision, architecture, civil engineering, photonics, healthcare and safety & security.

Standbuchungen:



Jörg Wüllner
Tel.: +49 6201 606 749
joerg.wuellner@wiley.com



Miryam Reubold
Tel.: +49 6201 606 127
miryam.reubold@wiley.com



Dr. Michael Leising
Tel.: +49 3603 89 42 800
leising@leising-marketing.de



Änne Anders
Tel.: +49 6201 606 552
aanders@wiley.com



Mehtap Yildiz
Tel.: +49 6201 606 225
myildiz@wiley.com



Martin Fettig
Tel.: +49 721 145080 44
m.fettig@dasmedienquartier.de



Manfred Böhler
Tel.: +49 6201 606 705
mboehler@wiley.com



Claudia Müssigbrodt
Tel.: +49 89 43749678
claudia.muessigbrodt@tonline.de



Dr. Timo Gimbel
Tel.: +49 6201 606 049
timo.gimbel@wiley.com



Fred Doischer
Tel.: +49 172 3999 853
fred.doischer@wiley.com



Sigrid Elgner
Tel.: +49 172 3999 853
selgner@wiley.com