

WILEY

22. JAHRGANG
FEBRUAR 2021

1

inspect

WORLD OF VISION

www.WileyIndustryNews.com

SCHWERPUNKTE

Robotik
Die Gewinner des
inspect award 2021

TITELSTORY

Embedded-System
erleichtert Griff
in die Kiste

inspect award
2021

Alle Gewinner im Interview
S. 8

Vision

Interview: „Das Internet
ersetzt keine Messen“
S. 18

Vision

Wege zu KI-gestützter
Bildverarbeitung
S. 30

Partner von VISION AUTOMATICA



WILEY

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



Wir haben eine neue Webseite: www.WileyIndustryNews.com



Eigentlich sind wir mit unserem brandneuen Portal www.WileyIndustryNews.com (kurz: WIN>NEWS) viel zu früh dran. Zumindest wenn es nach der sprichwörtlichen Erneuerungskraft des Monats Mai geht. Dennoch ist bei WIN>NEWS tatsächlich fast(!) alles neu: Der augenfälligste Unterschied ist das viel lebhaftere, jetzt in Blau gehaltene Webseiten-Design. Auch die Schrift und Bilderdarstellung sind wesentlich moderner.

Vielleicht erst auf den zweiten Blick fällt allerdings die größte Neuerung auf: WIN>NEWS vereint die Inhalte von gleich drei Fachzeitschriften. Neben

der „inspect“ sind die Schwesterzeitschriften „messtec drives Automation“ und „PhotonicsViews“ dabei. Der Name WileyIndustryNews ist also wörtlich zu nehmen: Ab sofort finden Sie alle relevanten Informationen aus der industriellen Bildverarbeitung, optischen Messtechnik, Fabrik- und Prozessautomation sowie Photonik auf einer Plattform. Trotzdem hat natürlich jede Nutzerin und jeder Nutzer die Möglichkeit, Inhalte nach seinen Interessen/Schwerpunkten zu filtern.

Aufmerksame Leserinnen und Leser erinnern sich, dass ich eingangs „fast(!) alles neu“ geschrieben habe. Diese Einschränkung bezieht sich darauf, dass Sie natürlich auch mit den WIN>NEWS stets seriös und verlässlich über die Vorgänge und Neuheiten in der Bildverarbeitungsbranche informiert werden. Kein Clickbait, keine Selbstbeweihräucherung, sondern Informationen, Anregungen und Kontakt zu den für Sie relevanten Themen und Unternehmen. Klicken Sie also rein: www.WileyIndustryNews.com

Ich freue mich, Ihre Meinung zu unserem neuen Portal zu hören: Schreiben Sie mir, ob es Ihnen gefällt oder Ihrer Meinung nach etwas fehlt.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe!

David Löh

Chefredakteur
david.loeh@wiley.com



Ab sofort finden Sie alle relevanten Informationen aus der industriellen Bildverarbeitung, Automatisierung sowie Photonik geballt auf einer Plattform.«



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 Hinterscheidungen.

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 präzisionskalibriert.

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



14 Titelstory: Schnelles Bin-Picking durch optimale Roboterbahnplanung



50 Automatisches Sortieren und Verpacken von Tütensuppen



66 Die Welt aus der Sicht einer Infrarot-Kamera

Inhalt

#StayAtHome

Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

inspect-online.com/printausgabe
Abo-Nummer **247** eingeben



Topics

3 Editorial
Wir haben eine neue Webseite:
www.WileyIndustryNews.com
David Löh

70 Index / Impressum

Titelstory

- 14 Schnelles Bin-Picking durch optimale Roboterbahnplanung**
Embedded-System erleichtert Griff in die Kiste
Nicole Rüffer
- 16 „Bin-Picking-Systeme optimieren den Gesamtprozess“**
Interview mit Tolga Sarraf,
Sales Director EMEA bei Isra Vision

Märkte & Management

- 6 News**
- 7 Embedded-Fachmesse wird zum digitalen Branchentreff**
Vorbericht Embedded Word digital

inspect award 2021

- 8 Baumer gewinnt den 1. Platz mit den Verisens-Sensoren XF900 und XC900**
inspect award 2021, Kategorie Vision
- 9 B&R gewinnt den 2. Platz mit dem Vision System**
inspect award 2021, Kategorie Vision
- 10 Edmund Optics gewinnt den 3. Platz mit der 1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen**
inspect award 2021, Kategorie Vision
- 11 Physik Instrumente (PI) gewinnt den 1. Platz mit dem Hexapod H-860**
inspect award 2021, Kategorie Automation + Control
- 12 Yxlon erreicht den 2. Platz mit dem Röntgen- und CT-System UX20**
inspect award 2021, Kategorie Automation + Control
- 13 Photoneo gewinnt den 3. Platz mit dem Depalletizer**
inspect award 2021, Kategorie Automation + Control

Vision

- 18 „Wir hoffen auf das schnelle Wiederaufleben der Messen“**
Interview mit Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe bei Edmund Optics
- 20 Hyperspektrale Bildverarbeitung: Inspektion inline statt im Labor**
Quantitative Chemical Imaging in Lebensmittelinspektion und Kunststoffrecycling
Alexander Fetz

- 22 Anpassungsfähige Bildverarbeitung**
Vision-Sensor mit 1,6 MP für Handlings-, Montage- und Prüfaufgaben
Wolfgang Zosel
- 24 „Wir sind der erste Anbieter von 100GigE-Kameras“**
John Ilett, President von Emergent Vision Technologies, im Interview
- 26 Wie komme ich von regelbasierter zu KI-gestützter Bildverarbeitung?**
Deep-Learning-Hardware für jedes Anforderungsniveau
Carsten Strampe
- 28 „Das maschinelle und das menschliche Lesen wachsen zusammen“**
Interview mit MVTEC-Geschäftsführer Dr. Olaf Munkelt und dem Technical Product Manager Halcon, Mario Bohnacker
- 30 Computer Vision für die Industrie**
Modulare und skalierbare End-to-End-Lösung für Industrial Computer Vision
Tom Marvin Ihme und Deepa Kasinathan
- 32 „Das neue SDK macht auch Industriekunden die leistungsfähigsten Sensoren zugänglich“**
Interview mit Yasuo Baba, Director Digital Imaging, Sony Europe
- 34 Embedded-PC als intelligenter Knotenpunkt für Robotik**
Vollautomatisierte Qualitätssicherung auch bei kleinen Stückzahlen
Harald Maier
- 36 Embedded Vision für Ein- und Umsteiger**
Ready-to-use Starterkit
- 38 Produkte**

Automation

SCHWERPUNKT ROBOTIK

- 42 Pick-and-place erhöht die Produktivität**
Anlagen effizienter gestalten und Mitarbeiter entlasten
Stefan Hensel
- 44 Automatisierte Depalletierung mit integrierter 3D-Bildverarbeitung**
Kamera-geführter Roboter in der Intralogistik
Silke von Gemmingen
- 46 Roboterassistenz setzt auf maschinelles Lernen**
Bildverarbeitungslösungen für interaktive Serviceroboter
Karin Röhrich
- 48 Kuchen schnell und präzise handhaben**
Pick-and-Place-Anwendung bei Coppenrath & Wiese
Stefan Tukac
- 50 Automatisches Sortieren und Verpacken von Tütensuppen**
Hochautomatisierte Lebensmittelverpackungssysteme
Peter Stiefenhöfer
-
- 52 CT zur zerstörungsfreien Prüfung von additiv gefertigten Bauteilen**
Computertomografie unterstützt Oberflächenbearbeitung
Lennart Schulenburg
- 54 Unterbrechungsfreie DC-Stromversorgung**
Eine 24V-DC-USV schützt vor Anlagenstillstand und Datenverlust
Markus Bicker

- 56 3D-Lage- und Positions-erkennung – auch ohne geometrische Prototypen**
Einrichtung von Bildverarbeitungslösungen zur 3D-Lageerkennung bereits in der Planungsphase der Roboterzelle
Matthias Fiedler
- 58 Fühlen, was nicht da ist**
Berührungslose Schwingungsmessung macht Haptik sichtbar
- 61 Produkte**

Control

- 62 Weißlicht-Interferometer mit Nanometer-Präzision**
Präzise Abstands- und Dickenmessung im Reinraum, unter Ultrahochvakuum sowie in rauer industrieller Umgebung
Alexander Streicher
- 64 3D-Scanner in der Rohrleitungsprüfung**
Effizienz und Zuverlässigkeit von zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen erhöhen
Jérôme Alexandre-Lavoie
- 66 Die Welt aus der Sicht einer Infrarot-Kamera**
Thermische Prozessüberwachung in der Industrie
Nina Claaßen
- 68 Sensorik automatisch erkennen und Messungen sicher umsetzen**
Taktile und optische Messungen in Kombination
Schirin Heidari
- 69 Produkte**

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



Mehr Präzision. Berührungslose Temperaturmessung



Infrarot-Pyrometer für berührungslose Temperaturmessung von -50°C bis 3000°C

- Kleinste Messobjekte ab 0,45 mm
- Ideal für schnelle Messungen
- Kompakte Sensorbauform, auch mit integriertem Controller



Wärmebildkameras für industrielle Temperaturüberwachungen von -20°C bis 2450°C

- Ausführungen, z.B. für Glas-, Metall- und Kunststoffherstellung
- Kompakte Bauweise mit USB-Schnittstelle / optional Gigabit Ethernet
- Schutzgehäuse für raue Umgebungen

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/IR

Ultrafast Innovations und Edmund Optics gehen Partnerschaft ein

Ultrafast Innovations (UFI), ein Hersteller von hochpräzisen Laseroptiken, und Edmund Optics wollen ab sofort enger zusammenarbeiten. EO ist ab sofort exklusiver globaler Vertriebspartner für Optiken von UFI. Zusätzlich zum Angebot kundenspezifischer Lösungen wird EO einen globalen Lagerbestand von UFI-Standardkomponenten führen, der die typischerweise langen Lieferzeiten von hochpräzisen Laseroptiken verkürzt.

www.edmundoptics.de



Bild: Edmund Optics

MBJ-Gruppe nach Ahrensburg umgezogen

Kurz vor Weihnachten 2020 hat die MBJ-Gruppe ihren Sitz von Hamburg in das nahegelegene Ahrensburg verlegt. Dies wurde nötig, da das vorhandene Firmengelände keinen Raum für die nötigen Erweiterungen bot, weshalb im Jahr 2019 der Umzug beschlossen wurde.

Im April 2020 fiel der Startschuss für den Neubau, der kurz vor Weihnachten weitgehend fertiggestellt wurde. Mit dem Umzug aller Büros an den Tagen zwischen Weihnachten und Neujahr nahm MBJ am 4. Januar 2021 den Betrieb wieder auf. Die Fertigung kam mit zwei Wochen Verzögerung hinterher, um die Produktionsunterbrechung so gering wie möglich halten.

www.mbj-solutions.com



Bild: MBJ

JAI eröffnet neues Büro in Singapur

JAI eröffnet ein neues Büro und eine zusätzliche Produktionsstätte in Singapur, um seine weltweiten Vertriebs-, Support- und Fertigungsaktivitäten weiter zu stärken. Das Büro in Singapur ergänzt die bereits vorhandenen Büros in Dänemark, Deutschland, den USA, Großbritannien, China und Japan. Um dieses neue Büro zu leiten, hat JAI Kevin Dominic Cordeiro als regionalen Vertriebsleiter für die Region Asien eingestellt.

Er wird in JAIs Büro in Singapur arbeiten und für den Kunden- und Vertriebspartnerkontakt in Ländern der APAC-Region (mit Ausnahme des japanischen Marktes) verantwortlich sein, wobei der Schwerpunkt auf der Unterstützung der Kunden und Partner in China, Korea und Taiwan.

www.jai.com



Bild: JAI



Bild: LMI

LMI Technologies ernennt neuen CEO

Terry Arden, LMIs Chief Executive Officer, wird von seiner Vollzeit-CEO Position zurücktreten. Diese Entscheidung wurde mit viel Sorgfalt im Jahr 2020 getroffen und basiert auf dem Wunsch von Arden, eine bessere Work-Life-Balance zu erreichen. Mark Radford – LMIs Chief Operating Officer – wird Arden als CEO nachfolgen. Terry Arden wird weiterhin auf Teilzeitbasis bei LMI als Chief Brand Officer tätig sein, um den LMI-Vorstand bei der Entwicklung von Produkt- und Geschäftsstrategien zu unterstützen, während er mehr Zeit für Privates, Familie und andere Interessen hat.

Mark Radford, der 2016 zum COO befördert wurde, hatte zuvor seit 2014 die Funktion des Director of Operations und seit 2012 die des Director of Technology inne. Radford kam 2006 zu LMI und verfügt über ein breites Spektrum an Wissen und Erfahrung hinsichtlich LMIs Produkten, Dienstleistungen, Betriebsabläufen und Kunden.

www.lmi3d.com

Teledyne übernimmt Flir

Für rund 8 Mrd. US-Dollar in bar und Aktien will Teledyne Technologies das für seine Wärmebildkameras bekannte Unternehmen Flir Systems kaufen. Eine entsprechende Vereinbarung unterzeichneten die beiden Firmen Anfang Januar 2021. Mitte des Jahres soll die Transaktion abgeschlossen sein, vorausgesetzt die Behörden und die Anteilseigner stimmen zu.

Flir Systems erreichte im Geschäftsjahr 2019 einen Umsatz von rund 1,9 Mrd. US-Dollar und beschäftigte knapp 4.300 Mitarbeiter.

www.flir.com

Online-Event mit Fokus
auf das Wesentliche

THEMA:

Kosten senken bei
gleichem Sensor:
So finden Sie
das richtige
Embedded-Vision-
System, um Ihre
PC-Industrie-
kamera-Kombi in
Rente zu schicken

**TERMIN:**

25. Februar 2021
11:30 Uhr

ANMELDELINK:

<https://bit.ly/38WI4kz>

messtec drives
Automation inspect
WORLD OF VISION

WILEY



Bild: Nürnberg Messe/Frank Bowler

Die Embedded World digital findet vom 1. bis 5. März 2021 statt.

Embedded-Fachmesse wird zum digitalen Branchentreff

Vorbericht Embedded World digital

Die Embedded World Exhibition & Conference findet in diesem Jahr rein digital als „Embedded World digital“ statt. Sowohl die Fachmesse als auch die begleitenden Konferenzen, die Embedded World Conference und die Electronic Displays Conference, kommen unter dieses Dach. Dafür wird sie auf fünf Tage verlängert, vom 1. bis 5. März 2021.

Die Embedded World Corona-bedingt ganz ausfallen zu lassen, war für den Veranstalter, die Messe Nürnberg, keine Option. Benedikt Weyerer, Director Exhibition Embedded World, folgt mit dem Schwenk auf eine rein digitale Messe inklusive Umbenennung in Embedded World digital dem Ruf der Branche: „Der Wunsch, mit anderen Fachleuten und Embedded-Experten zu interagieren, sich mit ihnen zu vernetzen und zu kommunizieren, ist ungebrochen. Das zeigen uns die zahlreichen Rückmeldungen aus der Embedded World, auch in dieser besonderen Zeit.“

Allerdings lässt sich eine Ausstellung und Konferenz nicht einfach ins Internet kopieren. Wie andere Messengesellschaften versucht auch die Messe Nürnberg, die auf Präsenzmessen vielseitigen Kommunikationsmöglichkeiten in den virtuellen Raum zu verlagern. So können Unternehmen ihre Produkte in Form von Vorträgen und auf der

Bild: Nürnberg Messe



Webseite mit Text, Bildern und Links präsentieren. Dazu kommen digitale Ausstellerforen, in denen Messebesucher Fragen stellen können, sowie unternehmensspezifische Networking-Tables und einfach freie Räume zur digitalen Diskussion. Wem das noch nicht reicht, tritt über die Matchmaking-Funktion mit dem Firmenrepräsentanten seiner Wahl in Kontakt.

Digitales Konferenzprogramm mit 200 Vorträgen

Im Rahmen der finden auch die beiden Konferenzen Embedded World Conference und Electronic Displays Conference statt. Unter den über 200 Vorträgen allein bei der Embedded World Conference dürfte jeder Besucher etwas Passendes finden. Und hier kommt einer der Vorteile der Digitalisierung voll zur Geltung: Die Teilnehmer verpassen jetzt auch dann keinen Vortrag, wenn er parallel zu einem anderen spannenden stattfindet. Denn die Aufzeichnungen alle Präsentationen lassen sich bis zwei Wochen nach der Veranstaltung noch online ansehen. Alle Informationen zu den Konferenzen finden Interessenten unter: www.embedded-world.eu und www.electronic-displays.de

Die nächste Ausgabe der Embedded World Exhibition & Conference findet vom 15. bis 17. März 2022 im Messezentrum Nürnberg statt. (dl) ■

Baumer gewinnt den 1. Platz mit den Verisens-Sensoren XF900 und XC900

inspect award 2021, Kategorie Vision

Den ersten Platz der Kategorie Vision des inspect award 2021 gewann der Sensorhersteller Baumer mit den Verisens-Sensoren XF900 und XC900. Michael Steinicke, Produktmanager Verisens Vision-Sensoren, steht Rede und Antwort, um die Besonderheiten der Produktreihe zu erklären.

inspect: Die beim inspect award 2021 prämierten Verisens-Sensoren XF900 und XC900 ermöglichen dank des intelligenten Kalibrier-targets Smartgrid einen automatischen Koordinatenabgleich ohne übliche manuelle Hand-Auge-Kalibrierung. Wie funktioniert das?

Michael Steinicke: Wir freuen uns sehr über die Anerkennung, weil viel Herzblut in dieser Entwicklung steckt.

Als wir begannen uns mit dem Thema auseinanderzusetzen, merkten wir schnell, dass es viele Herausforderungen gibt, deren Lösung man vom Einrichter solcher Applikationen unter dem Aspekt Integrationsaufwand und den damit verbundenen Kosten nicht verlangen kann. Basierend auf dem vielen positiven Feedback zu unserer Bildentzerrung in Echtzeit und Koordinatenskalierung lag es nahe, unter anderem hier funktionell aufzusetzen. Verisens muss ja auch bei der Robotik seine Umgebung lernen, nur aus einem anderen Kontext heraus. Damit die

bisherige Kalibrierplatte zu einem Smartgrid wird, haben wir ein intelligentes Bitmuster integriert. Verisens kann so bereits auf Basis eines kleinen Segmentes herausfinden, wo er sich gerade befindet. Da der Roboter seine Position in seinem Koordinatensystem kennt, wird aus beiden Informationen nach wenigen Bewegungen automatisch der Koordinatenabgleich errechnet.

inspect: Die Vision-Sensoren können über die Verisens-URCap-Schnittstelle mit Robotern von Universal Robots kommunizieren. Welche weiteren Schnittstellen unterstützen die Sensoren?

Steinicke: Die Umsetzung mittels URCap und Smartgrid punktet durch eine hohe Einfachheit gerade bei Pick-und-place Applikationen, was gut zum Konzept von Universal Robots passt. Natürlich sind die mit allen Software-Funktionen einschließlich Code- und Textlesefunktion ausgestatteten Sensoren auch auf der Interface-Seite komplett mit Ethernet, Echtzeit-Ethernet und digitalen I/Os ausgerüstet. So lassen sich auch andere Roboter für vielfältige Applikationen über Scripte einbinden.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen kommen die Sensoren bzw. die mit den Sensoren ausgerüsteten Roboter zum Einsatz?

Steinicke: Prinzipiell geht der Einsatz quer durch alle Branchen. Mit Sicherheit werden auch bei bestehenden Robotern zusätzliche Anwendungsgebiete entdeckt, denn die Mög-

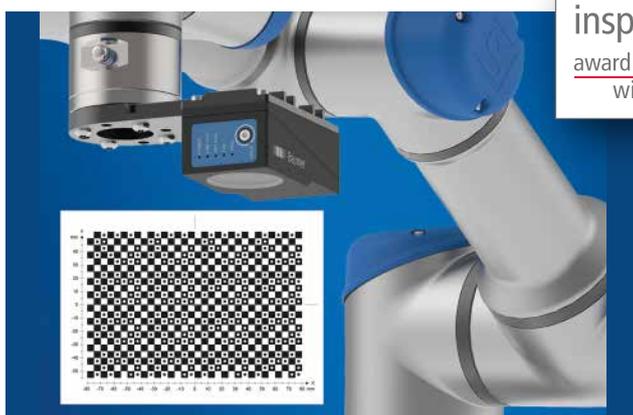


Michael Steinicke ist Produktmanager Verisens Vision-Sensoren bei Baumer.

lichkeiten, die ein sehender Roboter oder Cobot bietet, gehen über bisherige Anwendungen weit hinaus. Nicht nur ungeordnet abgelegte Objekte werden nun gefunden und nebenbei auf Greifer-Freiraum oder Überlagerung geprüft. Vielmehr können alle Möglichkeiten der Bildverarbeitung parallel eingesetzt werden, wozu eben auch die Möglichkeit zur Identifizierung von Objekten und die Qualitätsprüfung zählt. Der Roboter bewegt also nicht nur, sondern sortiert gleich. Natürlich kann zusätzlich geprüft werden, ob der angefahrte Ablageplatz überhaupt frei ist. Umgekehrt kann der Roboter oder Cobot auch einen Verisens zur reinen Qualitätsprüfung und Objektidentifikation an verschiedene Kontrollpositionen bewegen.

inspect: Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Trends der letzten ein, zwei Jahre innerhalb der Machine-Vision-Branche?

Steinicke: Machine Vision gewinnt weitere Anwender. Am Beispiel Robotik sieht man zum Beispiel, dass sich ein Roboterprogrammierer nun auch mit Bildverarbeitung auseinandersetzt. Das bedingt Einfachheit und ein gutes Nutzererlebnis. Mit immer weniger Aufwand und letztendlich niedrigen Gesamtkosten wird es möglich sein, die Vorteile der Bildverarbeitung zu nutzen. Wo es Sinn macht, profitiert man von neuen Technologien wie künstlicher Intelligenz. (dl) ■



inspect
award 2021
winner

Die Verisens-Sensoren XF900 und XC900 ermöglichen mithilfe des Smartgrid einen automatischen Koordinatenabgleich ohne übliche manuelle Hand-Auge-Kalibrierung.

KONTAKT
Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 600 70
www.baumer.com

Alle Bilder: Baumer



B&R gewinnt den 2. Platz mit dem Vision System

inspect award 2021, Kategorie Vision

B&R gewann beim inspect award 2021 mit dem Vision System den zweiten Platz der Kategorie Vision. Im Interview erläutert Markus Sandhöfner, Geschäftsführer von B&R Deutschland, die Stärken und Besonderheiten der Lösung.

inspect: Mit dem beim inspect award 2021 prämierten Vision-System ist B&R in einen für das Unternehmen neuen Markt vorgedrungen. Was war die Motivation dafür?

Markus Sandhöfner: Machine Vision spielt eine ganz entscheidende Rolle bei der Umsetzung moderner Maschinen. Die Integration von Vision führt zur Steigerung von Qualität und Produktivität und ermöglicht eine flexiblere Fertigung. Allerdings gab es bisher ein großes Problem: Maschinenautomatisierung und Vision waren zwei getrennte Welten. Nach einer ausführlichen Evaluierung des Marktes und aller Möglichkeiten sind wir zu dem Schluss gekommen, dass die einzige sinnvolle Lösung eine vollständige Integration eines Vision-Systems in die Maschinensteuerung ist. Daher haben wir uns dazu entschlossen, ein eigenes Vision-System auf den Markt zu bringen.

Das Vision-System besteht aus Kameras, Objektiven, Beleuchtung und Software.



inspect: Wie haben die Kunden auf die Bildverarbeitungslösung reagiert?

Sandhöfner: Sehr positiv. Die einzigartige Integration des B&R-Vision-Systems in das Automatisierungssystem ermöglicht viele Applikationen, die sich bisher so nicht umsetzen ließen. Zudem sind Entwicklung, Diagnose und Betrieb weitaus einfacher, da die komplette Automatisierung in einem einzigen System zusammengefasst ist. Das objektive Voting der Inspect-Leser bestärkt uns nochmals darin, dass unsere Lösung die Bedürfnisse des Maschinenbaus voll trifft.

inspect: Wo liegen die großen Stärken des Vision-Systems?

Sandhöfner: Die große Stärke des B&R-Vision-Systems ist die vollständige Integration in das Automatisierungssystem. Kameras, intelligente Bildverarbeitungsalgorithmen und ein innovatives Beleuchtungssystem sind integraler Bestandteil des B&R-Steuerungssystems. Daraus ergeben sich mehrere Vorteile:

- Kamera, Beleuchtung, Maschinenachsen und alle anderen Maschinenkomponenten sind mikrosekundengenau synchronisiert. Dadurch können Ergebnisse der Bildverarbeitung in Echtzeit in Steuerungsbefehle für beliebige Achsen umgesetzt werden.

- Es gibt nur ein System für Entwicklung, Diagnose und Inbetriebnahme. Der Steuerungsprogrammierer kann viele Vision-Applikationen selbst implementieren, für die bisher ein ausgewiesener Vision-Experte nötig gewesen wäre.
- Vision-Applikationen lassen sich einfach mit den vorgefertigten Software-Bausteinen von Mapp Technology erstellen. Klassische Programmierarbeit entfällt.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen kommen die Lösungen derzeit zum Einsatz?

Sandhöfner: Das B&R-Vision-System hat ein breites Einsatzspektrum, daher wird es in nahezu allen Branchen eingesetzt. Übrigens nicht nur in fertigen Maschinen: Wir haben auch Kunden, die unsere Kamera als Ersatz für eine Hochgeschwindigkeitskamera in der Entwicklung einsetzen. Da unsere Hochleistungs-LED-Beleuchtung so exakt mit dem Bildeinzug synchronisiert ist, können auch extrem schnelle Bewegungen scharf abgebildet werden.

inspect: Welche weiteren Schritte plant B&R in Sachen Bildverarbeitung?

Sandhöfner: Wir bauen unser Portfolio kontinuierlich aus. Das betrifft sowohl die Kameratypen als auch die Beleuchtungsoptionen und die zur Verfügung stehenden Software-Optionen.

inspect: Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Trends der vergangenen ein, zwei Jahre innerhalb der Machine-Vision-Branche?

Sandhöfner: Der grundlegende Trend ist ganz klar die zunehmende Verbreitung von Vision-Applikationen. Und das nicht nur im klassischen Bereich der Kontrolle und Überprüfung, sondern als Sensor, der direkt in den Produktionsprozess eingebunden ist und diesen beeinflussen kann. Für diese Applikationen eignet sich unser System hervorragend. (dl) ■

KONTAKT

B&R Industrie-Elektronik GmbH, Bad Homburg
office@br-automation.com
www.br-automation.com

FALCON®



LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE
INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

+49 7132 99169-0

www.falcon-illumination.de



MAßGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN

Edmund Optics gewinnt den 3. Platz mit der 1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen

inspect award 2021, Kategorie Vision

Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe bei Edmund Optics, spricht mit der inspect über die 1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen, mit der das Unternehmen kürzlich den dritten Platz in der Kategorie Vision beim inspect award 2021 gewann.

inspect: Erst einmal herzlichen Glückwunsch zum dritten Platz in der Kategorie Vision. Die beim inspect award 2021 prämierte 1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen

inspect
award 2021
winner



Gewinnerprodukt im Detail

1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen

Edmund Optics (EO) entwickelt eine vollständige Serie von Festbrennweitenobjektiven für 1.1" Sensoren mit integrierter Flüssiglinsen. Im ersten Schritt ist die Markteinführung der Brennweiten 12 mm, 16 mm und 25 mm geplant.

Flüssiglinsen sind eines der prominentesten Themen, wenn es um innovative Optikkonzepte für die Bildverarbeitung geht. Zunächst konnten Flüssiglinsen jedoch nicht in Kombination mit größeren Sensoren verwendet werden: ihre geringe Größe führt zu Vignettierung. Somit war es nicht möglich Licht in die Randbereiche dieser großen Sensoren abzubilden. EO entwickelte speziell für dieses Anwendungsgebiet die erste komplette Serie von Festbrennweitenobjektiven.

ermöglicht den Einsatz von Flüssiglinsen auch mit großen Bildsensoren. Wie lange haben Sie daran getüftelt?

Dr. Boris Lange: Vielen Dank! Der Start einer neuen Produktserie mit mehreren Brennweiten ist immer ein größeres Projekt, insbesondere wenn man von Seiten des Optikdesigns, wie in diesem Fall, in teilweise unerforschtes Territorium vordringt. Alles in allem sind wir seit gut einem Jahr an diesem Projekt, und es sind ja noch nicht alle Brennweiten gelauncht.

inspect: Wie haben Sie das Problem der Vignettierung gelöst?

Lange: Um derart große Sensoren abzudecken, empfiehlt es sich, die Flüssiglinsen an zentraler Stelle zu implementieren: an der Stelle der Irisblende. Will man zeitgleich eine schnelle F-Zahl von F/2.8 realisieren, braucht es trotzdem Flüssiglinsen mit großer Apertur, und an der Stelle kommen die Produkte von Optotune ins Spiel.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen kommen die Objektive zum Einsatz?

Lange: Primärer Anwendungsbereich ist und bleibt Factory Automation, insbesondere das Barcode-Reading ist hier federführend. Aber auch im Life-Sciences-Bereich kann ein Autofokus vorteilhaft sein.

inspect: Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Trends der letzten ein, zwei Jahre innerhalb der Machine-Vision-Branche?

Lange: Aus Sicht des Optikherstellers geht es zum einen immer darum, mit dem Format und der Pixelgröße der nächsten Sensorgenerationen schrittzuhalten. Der zunächst einmal von Edmund und Lucid wiederbelebte TFL-Mount stach hier in den letzten zwei Jahren besonders heraus. Viele weitere Kamera- und Optikhersteller sind hier zwischenzeitlich mit aufgesprungen. Anwendungsseitig geht es allgemein immer mehr um härtere Umgebungsbedingungen, sei es Vibration, Schock oder Feuchte. Auch beim Thema Temperatur geht es stärker in die Details – oft reicht die Angabe eines Temperaturbereichs ohne eine dazugehörige Performance-Metrik (Defokus, MTF-Leistung) nicht mehr aus.



Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe bei Edmund Optics, mit dem inspect award 2021

inspect: In welchem Bereich der Machine-Vision-Branche erwarten Sie die nächsten großen Entwicklungen?

Lange: Auch wenn die Optik anteilig ein immer größerer Kostenpunkt wird in den höherauflösenden Bildverarbeitungssystemen, die einflussreichsten Entwicklungen werden bestimmt auch weiterhin auf Seiten der Sensortechnologie und der Software zu erwarten sein. Von der Optikseite wird es wichtig sein, mit intelligenten Designs und dazu passenden Fertigungstechnologien den höheren Anforderungen Schritt zu halten. (dl) ■

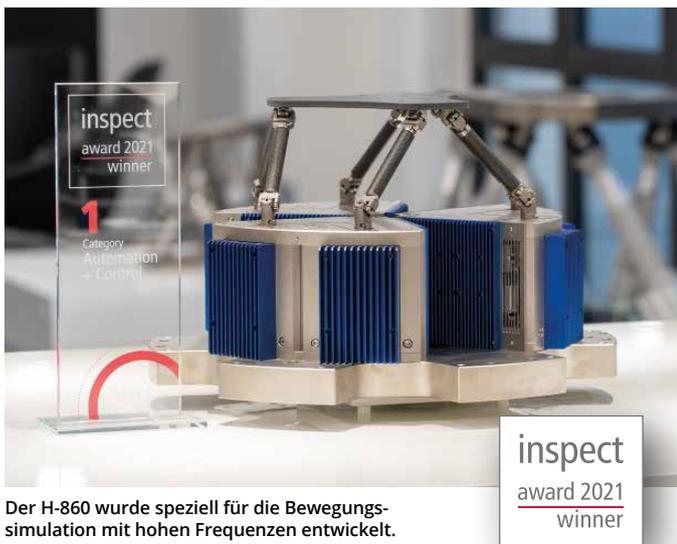
KONTAKT

Edmund Optics Europe, Mainz
Tel.: +49 6131 570 00
www.edmundoptics.eu

Physik Instrumente (PI) gewinnt den 1. Platz mit dem Hexapod H-860

inspect award 2021, Kategorie Automation + Control

Physik Instrumente (PI) holte beim inspect award 2021 den 1. Platz in der Kategorie Automation + Control. Das Interview mit Birgit Schulze, Product Marketing Managerin for Parallel Kinematics, zum Gewinn des Hauptpreises dreht sich unter anderem um die besondere Konstruktion des Hexapod H-860, das bei hoher Dynamik und Präzision eine hohe Lebensdauer ermöglicht.



Der H-860 wurde speziell für die Bewegungssimulation mit hohen Frequenzen entwickelt.

inspect: Der beim inspect award 2021 prämierte Hexapod H-860 wurde für die Prüfung von Bildstabilisierungsfunktionen entwickelt. In welcher Hinsicht unterscheidet sich Ihr Gerät von anderen Hexapoden?

Birgit Schulze: Der Hexapod H-860 ist das einzige Multi-Achs-System, das die geforderten Winkelbewegungen mit entsprechenden Frequenzen und Wiederholgenauigkeit erreicht, um Kameras zuverlässig zu testen und damit eine hohe Bild- und Videoqualität zu gewährleisten und so kamerabasierte Innovationen zu unterstützen. Die Kombination aus hochdynamischen Linearmotoren und der Ausführung in Leichtbauweise mit hochsteifen Carbon-Frästeilen ermöglicht es, schnelle und präzise Bewegungen und hohe Beschleunigungen zu realisieren. Auch Ansteuerung und Regelung sind auf Dynamik und Präzision ausgelegt.

Der H-860 bietet mit seinem parallelkinematischen Aufbau für sechs Freiheitsgrade ein präzises Abfahren vordefinierter Bewegungsprofile mit hoher Dynamik. Das bedeutet 1 mm Amplitude (2 mm peak-peak) bei Betriebsfrequenzen von 30 Hz.

inspect: Welche Vorteile hat es, dass das kinematische System Ihres Hexapods auf der Verschiebung der Gelenkpositionen beruht – im Unterschied zu herkömmlichen Stewart/Gough-Plattformen?

Schulze: Durch ein Design, das auf der Verschiebung der Gelenkpositionen beruht, können Arbeitsraum und Winkelbewegungen optimal genutzt werden und stehen in allen Arbeitsebenen gleichermaßen zur Verfügung. Basis des H-860 sind eigenentwickelte Pimag-Voice-Coil-Motoren. Das spezielle Design mit Festkörpergelenken und kontaktlosem magnetischem Antriebsprinzip hat weder reibende noch rollende Teile für Führungen und Gelenke und ist damit auf maximale Lebensdauer und Betriebszeit ausgelegt. Ein kontaktlos messender Lineardrehgeber sorgt für zuverlässige Positionsregelung und hohe Wiederholgenauigkeit.

inspect: Welche speziellen Anwendungsbereiche deckt der H-860 noch ab, abgesehen vom grundsätzlichen Testen der Bildstabilisierungsfunktionen?

Schulze: Der H-860 wurde speziell für die Bewegungssimulation entwickelt und hier gerade für die hohen Frequenzbereiche. Aufgrund seiner hohen Dynamik und Präzision eignet er sich aber beispielsweise auch für den Einsatz in Anwendungen, bei denen es darum geht, Vibrationen auszugleichen.

inspect: Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Trends innerhalb der Machine-Vision-Branche?

Schulze: Die Anforderungen an die Dynamik bei der Bewegungssimulation werden weiter steigen. Denn Kamera- und Sensortechnologien und deren Einsatzfelder entwickeln sich ständig weiter, sodass auch Testverfahren und Systeme immer wieder angepasst werden müssen. (dl) ■

KONTAKT

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Tel.: +49 721 484 60
www.pi.de

JETZT VERFÜGBAR

LUMIMAX®
NEUER
LQHP80
FLÄCHENSTRAHLER



- KOMPAKT UND IP64 SPRITZWASSERGESCHÜTZT
- BIS ZU 5 MILLIONEN LUX
- MAXIMALE FLEXIBILITÄT

www.lumimax.de

Yxlon erreicht den 2. Platz mit dem Röntgen- und CT-System UX20

inspect award 2021, Kategorie Automation + Control

Mit dem Röntgen- und CT-System UX20 gewinnt das Hamburger Unternehmen Yxlon den 2. Platz des inspect award 2021 in der Kategorie Automation + Control. Im Interview mit inspect-Chefredakteur David Löh erklärt Dr. Thomas Wenzel, Geschäftsführer von Yxlon, warum es so wichtig ist, die Benutzerführung intuitiv zu gestalten.

inspect: Wie erreichen Sie es, dass Anwender das Yxlon UX20 intuitiv bedienen können?

Dr. Thomas Wenzel: Das neue Röntgenprüfsystem Yxlon UX20 basiert auf unserer eigenen Software-Plattform Geminy. Wir haben diese vor zehn Jahren von Grund auf neu entwickelt und vom ersten Tag an die Benutzerführung – User Experience – im Fokus gehabt. Unsere ausgebildeten Experten auf dem Gebiet haben viel Zeit mit unseren Nutzern verbracht und die traditionellen Abläufe hinterfragt. Das Resultat ist eine nahtlose Bedienoberfläche, bei der die Aufgaben des Nutzers und nicht die Funktionen der Software im Vordergrund stehen.

Die grafischen Symbole führen den Anwender intuitiv durch seine Prüfaufgabe. Mithilfe von zahlreichen Voreinstellungen und Assistenten werden Prüfungen auch ohne Fachkenntnisse in der Röntgentechnologie sicher durchgeführt. Die Erstellung automatischer Prüfsequenzen ist genauso einfach wie die Prüfung selbst. Dabei sorgt der direkte Wechsel zwischen zweidimensionaler Radioskopie und dreidimensionaler Computertomografie für zusätzliche Effizienz.

inspect: Welchen Stellenwert hat eine einfache Bedienbarkeit bei Geräten in der Industrie heutzutage im Vergleich zu früher?

Wenzel: Die Arbeit in der Industrie wird jedes Jahr komplexer und schnelllebiger. Die leichte Bedienbarkeit der Geräte ist hier wesentlich, um den Wandel zu bewältigen. Wo im Labor früher monatelange Einarbeitungen für eine neue Maschine an der Tagesordnung waren, müssen heute noch weitaus umfangreichere Systeme



Dr. Thomas Wenzel, Geschäftsführer von Yxlon, hält den inspect award 2021 in Händen.

me in kürzester Zeit gemeistert werden. Dabei hat sich die Prüfung von Produkten längst aus den Laboren heraus und hinein in die Produktion bewegt. Sie dient nicht nur der Qualitätssicherung, sondern gibt gleichzeitig Aufschluss über die Qualität der Fertigungsprozesse. Für effiziente Büroarbeit am PC ist es nicht nötig, in Physik bewandert zu sein und Programmiersprachen zu beherrschen. Dasselbe gilt für Prüfaufgaben in der Industrie. Die Aufgabe, beste Prüfergebnisse zu erzielen, muss keine speziellen Fachkenntnisse in der Röntgentechnologie voraussetzen, sondern soll schnell und einfach erledigt werden können.

inspect: Wo liegen die weiteren Stärken des Geräts?

Wenzel: Das Yxlon UX20 ist ein kompaktes und robustes Röntgenprüfsystem, das speziell für den Einsatz in rauer Umgebung konzipiert ist. Gemessen an der Stellfläche hat das UX20 einen sehr großen Prüfraum, um ein großes Teilespektrum abzudecken und universell einsetzbar zu sein. Besonderes Augenmerk wurde gleichzeitig auf die Ergonomie gerichtet, sodass der an der Kabine befestigte Bedientisch in der Höhe regulierbar ist, um

bequemes Arbeiten sowohl im Stehen als auch im Sitzen zu ermöglichen.

inspect: Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Trends der letzten ein, zwei Jahre innerhalb der Machine-Vision-Branche?

Wenzel: Die automatische Fehlererkennung und Fehlerauswertung mittels der dreidimensionalen Computertomografie, die dank der hohen Leistung heutiger Detektoren Auflösungen bis in den Nanometerbereich erlaubt, sind aufgrund ausgereifter Algorithmen so zuverlässig und präzise wie nie zuvor. Objektive Analysen von inneren Mikrostrukturen geben nicht nur Aufschluss über die Qualität und Funktionalität eines Produkts, sondern darüber hinaus können Tendenzen in der Produktion errechnet werden, die über die Vernetzung einer modernen Fabrik den direkten Eingriff und entsprechende Korrekturen im Fertigungsprozess erlauben. Dies führt zu reduziertem Ausschuss und damit zu drastisch erhöhten Erträgen. (dl) ■

KONTAKT
Yxlon international GmbH, Hamburg
Tel.: +49 40 527 290
www.yxlon.com

Bild: Yxlon



Michal Blazek, Marketingdirektor von Photoneo, nahm den inspect award 2021 entgegen und freut sich sehr darüber.

Photoneo gewinnt den 3. Platz mit dem Depalletizer

inspect award 2021, Kategorie Automation + Control

Mit dem Depalletiersystem Depalletizer gewinnt das slowakische Unternehmen Photoneo den dritten Platz beim inspect award 2021 in der Kategorie Automation + Control. PR Specialist Andrea Pufflerova spricht mit inspect-Chefredakteur David Löh über die Rolle der künstlichen Intelligenz beim Depalettieren und die Voraussetzungen, die Unternehmen für einen erfolgreichen Einsatz des Systems erfüllen müssen.

inspect: Der beim inspect award 2021 prämierte Depalletizer vereinfacht das Entladen von Paletten mittels Roboter erheblich. Wie funktioniert das?

Andrea Pufflerova: Die Stärke unseres Universal Depalletizers liegt in der einzigartigen Kombination von unserer selbst entwickelten 3D-Bildverarbeitung und fortschrittlicher KI.

Der Phoxi-3D Scanner macht einen Scan der gesamten Palette, die mit verschiedenen Arten von Kartons beladen ist, und überträgt den Scan als Punktwolke zur weiteren Verarbeitung. Der Scan wird dann von KI-Algorithmen verarbeitet, die auf mehr als 5.000 Kartontypen trainiert wurden. Auf diese Weise können die Algorithmen jeden Karton erkennen, egal welche Größe, Form, Material, Textur, Farbe oder Ausrichtung er hat. In besonderen Fällen, wie bei exotischen Oberflächen oder speziellen Schachteltypen, können wir das Netzwerk leicht umtrainieren, um neue Schachteltypen zu erkennen.

Die Lösung kann bis zu 1.000 Kartons in einer Stunde entladen. Sie steigert somit die Produktivität und Effizienz und eliminiert das Risiko von Verletzungen, die durch Ermüdung, Fehler oder die Manipulation schwerer Nutzlasten entstehen können.

inspect: Wo liegt der Unterschied zwischen Ihrer Lösung und herkömmlicher Lösungen, etwa der Delayerization?

Pufflerova: Was den Universal Depalletizer von herkömmlichen Lösungen unterscheidet, ist die Kombination aus leistungsstarker 3D-Bildverarbeitung und KI. Delayerization-Systeme arbeiten zum Beispiel mit ganzen Lagen von Kartons und benötigen daher Kartons gleicher Höhe, die gleichmäßig und schön auf einer Palette gestapelt sind. Der Roboter nimmt die ganze Lage und hofft sozusagen, dass er alle Kisten, die sie enthält, gegriffen hat.

Da unser Universal Depalletizer mit einzelnen Kartons arbeitet, genügt ihm ein kleinerer Ablagebereich und ein kleinerer Greifer, was unter anderem Kosten spart. Darüber hinaus kommt das System wunderbar zurecht mit glänzenden und reflektierende Materialien, schwarzen Oberflächen, unterschiedlichen Texturen, Formen und Größen sowie Mustern, Bildern oder Bändern.

inspect: Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um den Depalletizer im Unternehmen einzusetzen?

Pufflerova: Natürlich müssen bestimmte Faktoren berücksichtigt werden, zum Beispiel der minimale Platzbedarf für das gesamte System und für die Roboter Manipulation sowie andere Aspekte.

Es ist auch notwendig, einen guten Prozess für den Palettenwechsel zu haben. Wird es sich dabei um einen automatischen Palettenzuführer handeln? Oder werden sie durch einen menschlichen Bediener ersetzt? Wenn ja, wie schnell kann der Bediener sie wechseln? Es ist wichtig, Sicherheitsparameter festzulegen, damit der Bediener die Paletten schnell wechseln kann und dabei die richtigen Sicherheitsverfahren befolgt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass, während der Bediener eine Palette wechselt, das System an einer anderen Palette arbeiten kann, um die Prozesskontinuität zu erhalten.

Der Universal Depalletizer 3D-Bildverarbeitung mit fortschrittlicher KI.

inspect award 2021 winner



inspect: In welchem Bereich der Machine-Vision-Branche erwarten Sie die nächsten großen Entwicklungen?

Pufflerova: Der aktuelle Trend, die industrielle Bildverarbeitung und KI zu kombinieren, um komplexe Automatisierungslösungen zu schaffen, wird sich fortsetzen. Es gibt noch viel Raum, der großes Potenzial für neue Errungenschaften birgt. Im Zusammenhang mit KI ist zum Beispiel das „Reinforcement Learning“ (Verstärkendes Lernen) sehr vielversprechend, da es nicht nur das Erkennen von Gegenständen ermöglicht, sondern auch die Berechnung und Bewertung der Chance auf Erfolg oder Misserfolg des Roboters. (dl) ■

KONTAKT

Photoneo s.r.o., Bratislava, Slowakei
Tel.: +421 948 766 479
www.photoneo.com

Kameraschutzgehäuse · Montagelösungen · Zubehör



www.autoVimation.com



Eine optimierte Roboterbahnberechnung und die Multi-Pick-Funktion gehören zu den wesentlichen Faktoren eines schnellen und zuverlässigen Bin-Picking-Prozesses.

Schnelles Bin-Picking durch optimale Roboterbahnplanung

Embedded-System erleichtert Griff in die Kiste

Der komplexe Griff in die Kiste mit optischen Sensoren gilt als Königsdisziplin der Automatisierung. Besonders gute Ergebnisse mit einer hohen Geschwindigkeit werden jetzt mit der weiterentwickelten Version eines vielfach bewährten Bin-Picking-Sensors erzielt. Dabei kommen vier Kameras in einer Embedded-Systemarchitektur zum Einsatz. Eine optimierte Roboterbahnberechnung und prozesssichere Multi-Pick-Funktion gehören zu den wesentlichen Faktoren. Außerdem ist das für alle gängigen Roboter geeignete Produkt bereits innerhalb weniger Stunden in der Produktion einsatzbereit.

Der steigende Kostendruck und die hohen Qualitätsanforderungen in der Fertigungsindustrie erfordern effiziente Automatisierungslösungen. Der von Isra Vision entwickelte Sensor Powerpick 3D erkennt zuverlässig Teile – unabhängig von Geometrie oder Material. Verbunden mit einem Embedded-PC verzichtet das Sensordesign auf weitläufige Verkabelungen zwischen Kamera und PC. Durch die somit beschleunigte Datenübertragung und Verarbeitung werden Scanzeiten von unter 0,5 Sekunden erzielt.

Für die restlose Bauteilerfassung kommen vier Kameras zum Einsatz, die den Containerinhalt aus mehreren Perspektiven scannen. Die Multi-View-Aufnahmen des Sensors ermöglichen – auch bei Abschattungen und Reflexionen an einem Bauteil – ein sicheres Erkennen des Objekts, um eine präzise Punktwolke zu erstellen. Im Abgleich mit dem vorher hochgeladenen oder per Scan eingelernten CAD-Modells detektiert das System die zu greifenden Bauteile und erstellt eine optimale Greifabfolge und Pfadplanung. Die Berechnung kollisionsfreier Roboterbahnen ermöglicht einen schnellen und sicheren Betrieb mit kurzen Taktzeiten.



Der virtuelle Bin-Picking-Prozess inklusive des Zellenlayouts und der Roboterbahnplanung spart Zeit und Kosten in der Vorbereitungsphase.

Prozesssichere Automatisierungslösung für jede Applikation

Beim weiterentwickelten Bin-Picking-Sensor Powerpick 3D wurde ein Schwerpunkt auf die Prozessstabilität und Schnelligkeit gelegt. So erfasst die kontinuierliche 3D-Container-Erkennung nach jedem Scan die gesamte Bandbreite des Behälters. Darüber verfügt der Sensor über eine Multi-Pick-Funktion. Dabei lassen sich mehrere Teile nach nur einem Scan prozesssicher greifen. Denn Areale, in denen zuvor Teile bewegt wurden, werden geblockt. Praxisgerecht gelöst ist auch der Umgang mit Fehlerteilen: Erkennt das System ein unbekanntes Bauteil, wird der Bediener per Alarm informiert, die Produktion läuft jedoch ohne kostenintensiven Stillstand weiter.

Ausfallzeiten werden auch bei der Materialversorgung vermieden: Durch ein modular erweiterbares Multi-Sensor-Layout scannen zwei

Sensoren durchgängig zwei Kisten. Damit genügt ein Roboter, um zwei Behälter zu entleeren. Ist ein Behälter bereits leer, wird der zweite Behälter geleert, sodass die Produktion nicht unnötig unterbrochen wird.

Eine optimale Entnahmestrategie und der Support einer 7. Achse direkt am Greifer erhöhen die Erreichbarkeit von Teilen in Eckpositionen und damit den Entleerungsgrad. Unter dem Strich führt die Kombination neuer und weiterentwickelter Features dazu, dass 60 Picks pro Minute erreicht werden können.

Schnelle Einsatzbereitschaft mit nur einem Klick

Die Installation der Sensorlösung Powerpick 3D ist denkbar einfach: Das Ein-Klick-Setup der Roboterschnittstelle ermöglicht eine einfache Anbindung an alle gängigen Robotertypen. Die automatische Kalibrierung von Sensor und Roboter unterstützt den schnellen und einfachen Einrichtungsprozess. Anwenderfreundlich ist auch die Bauteilerfassung: Ein scan-basiertes Teach-in ermöglicht per Scan das einfache Einlernen von neuen Teilen.

Bereit für die vernetzte Produktion

Das Bin-Picking-Produktportfolio ist mit allen gängigen Robotertypen und Standard-Kommunikationsschnittstellen kompatibel. Die Sensoren sind serienmäßig mit WLAN und Fernzugriff von jedem Gerät ausgestattet und verfügen über das OPC/UA-Kommunikationsprotokoll. Mit seinem intuitiven Anwendungsdesign und seinen digitalen Vernetzungsmöglichkeiten ist das Portfolio für die Zukunft der industriellen Produktion in der Smart Factory gerüstet. ■

AUTORIN

Nicole Ruffer

Vice President

Marketing Communications & Services

KONTAKT

Isra Vision AG, Darmstadt

Tel.: +49 6151 948 0

www.isravision.com



Der von Isra Vision entwickelte Sensor Powerpick 3D erkennt Teile zuverlässig – unabhängig von Geometrie oder Material.

„Bin-Picking-Systeme optimieren den Gesamtprozess“

Interview mit Tolga Sarraf, Sales Director EMEA bei Isra Vision



Tolga Sarraf, seit über neun Jahren Vertriebsleiter für die 3D-Produkte im Bereich Smart Factory Automation bei Isra Vision, unterhält sich mit der inspect unter anderem über die Herausforderungen moderner Produktionsumgebungen. Insbesondere die sinkenden Zykluszeiten gehören dazu. Das Unternehmen begegnete diesen mit verschiedenen Technologien, unter anderem Künstlicher Intelligenz.

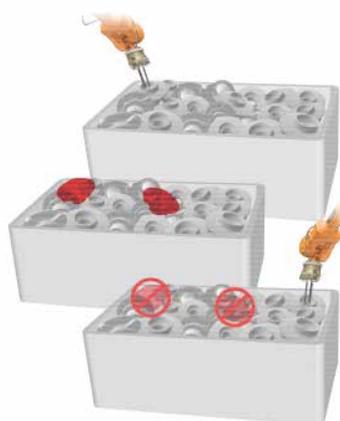
inspect: Wo liegen die Herausforderungen der robotergeführten Schüttgutvereinzelung?

Tolga Sarraf: Bin-Picking-Systeme sollten sich zunächst einmal schnell und effizient in die Produktion einfügen. So werden zum Beispiel kleinere Bauteile in immer kürzeren Taktzeiten produziert. Um bei diesen Teilen eine dichte, dreidimensionale Punktwolke zu erzeugen, sind hochauflösende Sensoren im Einsatz. Die genaue Lokalisierung und das kollisionsfreie Greifen muss dabei nicht nur bei matten, glänzenden oder farbigen Oberflächen gelingen, sondern auch bei komplexen Objektlagen und diffusen Lichtverhältnissen. Nicht zu vergessen ist auch eine unkomplizierte Roboter-Sensor-Kalibrierung. Nur wer alle diese Disziplinen beherrscht, erzielt beim Griff in die Kiste einen maximalen Entleerungsgrad. Doch Bin-Picking-Systeme werden nicht nur an ihrem Entleerungsgrad gemessen: Das schnelle Einlernen von neuen Bauteilen durch das eigene Personal und eine möglichst geringe Zeit für die Inbetriebnahme (IBN) sind in kurzen Produktionszyklen heutzutage eine Grundvoraussetzung. Nicht zuletzt muss die Software

intuitiv und schnell vom Bediener beherrschbar sein. Bin-Picking-Systeme sind nun mal ein wichtiger Baustein im Gesamtsystem, um den Produktionsprozess zu optimieren.

inspect: Isra Vision hat in diesem Bereich viel Erfahrung. Was sind die wesentlichen Aspekte Ihrer Bin-Picking-Lösungen?

Sarraf: Isra beschäftigt sich schon seit über zehn Jahren mit der robotergeführten Schüttgutvereinzelung und hat hunderte von Systemen installiert. In dieser Zeit konnten wir unser System stetig verbessern und auf die Wünsche unserer Industriekunden anpassen. Ein immer wieder aufkommender Wunsch war es, dass die Handhabung einer solchen Applikation sehr einfach sein muss, damit sie von den Endkunden und von den Mitarbeitern an den Produktionsanlagen angenommen wird. Diesem Wunsch hat Isra Vision sehr große Beachtung geschenkt. Herausgekommen ist ein Software-Paket, das sich gut bedienen lässt: Das übersichtliche Kacheldesign ermöglicht es auch Mitarbeitern, die wenig bis keine Erfahrung in der industriellen Bildverarbeitung ha-



Die Multi-Pick-Funktion ermöglicht Aufnahmen von mehreren Teilen mit nur einem Scan.

ben, selbstständig neue Bauteile einzulernen und einzurichten. Die Einrichtungsparameter wurden auf ein Minimum reduziert und sind somit übersichtlich und einfach zu handhaben.

Bei der Hardware-Entwicklung wurde ein breites Portfolio an Sensoren entwickelt, welche den unterschiedlichen Anforderungen unserer Kunden Rechnung tragen. Angefangen vom Intellipick3D-Sensor, der laserbasiert auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen, zum Beispiel Schmieden, eingesetzt werden kann, bis hin zum Powerpick3D, welcher LED-basiert für kurze Scanzeiten sorgt und dem Minipick3D, das gerade bei Kleinstteilen sehr hohe Auflösungen garantiert.

inspect: Immer kürzere Zykluszeiten und die Themen Effizienz und Schnelligkeit spielen eine immer größere Rolle. Welche Ansätze verfolgt Isra, um den Griff in die Kiste zu beschleunigen?

Sarraf: Wir haben zum Beispiel beim weiterentwickelten Bin-Picking-Sensor Powerpick3D einen besonderen Schwerpunkt auf die Effizienz und Schnelligkeit gelegt. Das fängt schon bei der einfach zu handhabenden Installation und der schnellen Systemeinrichtung des Sensors an. Durch das intuitive „Ein-Klick“-Setup zur Roboterschnittstelle wird eine einfache Anbindung an alle gängigen Robotertypen ermöglicht. Die Kalibrierung zwischen Sensor und Roboter erfolgt innerhalb weniger Minuten.

Ebenso praxisingerecht ist auch das Hinzu-fügen von Bauteilen: Durch ein neues Scan-basiertes „Teach-In“ ist das Einlernen neuer Teile per Scan mit wenigen Klicks erledigt. Die Vielfalt der einzulernenden Bauteile ist dabei nahezu unbegrenzt. Durch das Präsentieren des Bauteils von verschiedenen Seiten kann ein vollständiges 3D-Modell erstellt werden.

Aber natürlich haben wir nicht nur den Einrichtungsprozess und die Bauteilerfassung,

sondern auch den Griff in die Kiste selbst effizienter gestaltet: So haben wir eine Multi-Pick-Funktion in den Sensor integriert. Mehrere Teile können dabei prozesssicher nach nur einem Scan gegriffen werden, denn Bereiche in denen zuvor Teile bewegt wurden, werden gesperrt. Und wird beim Scannen ein unbekanntes Bauteil erkannt, so wird der Bediener per Alarm informiert und die Produktion läuft ohne kostenintensiven Stillstand weiter.

Ein wichtiger Punkt sind auch Ausfallzeiten bei der Materialversorgung. Dank eines modular erweiterbaren Multi-Sensor-Layouts scannen zwei Sensoren durchgängig zwei Kisten. Damit genügt ein Roboter, um zwei Behälter zu entleeren. Ist ein Behälter bereits leer, werden die Bauteile aus dem zweiten Behälter vereinzelt, sodass die Produktion flüssig weiterlaufen kann. Nicht zuletzt wird durch die zuverlässige Roboterbahnplanung eine kollisionsfreie Bahn berechnet und damit ein sicherer Betrieb mit möglichst kurzen Taktzeiten erzielt.



Eine einfache Inbetriebnahme mit innovativem Einlernen von Neuteilen wird mit der Funktion „Teach-from-Scan“ zusätzlich zum „CAD-Teach-in“ ermöglicht.

inspect: Wie funktioniert die Roboterbahnplanung konkret?

Sarraff: Die Roboterbahnplanung ist bereits Teil eines virtuellen Bin-Picking-Prozesses. Anwender können vorab verschiedene Szenarien simulieren und den optimalen Aufbau der gewünschten Roboter-Anwendung ermitteln und dabei den Roboter virtuell die Kisten entleeren lassen. Im laufenden Betrieb erfolgt eine automatische Berechnung des optimalen Roboterpfades. Die zuverlässige Generierung kollisionsfreier Bahnen ermöglicht einen prozessstabilen Betrieb des Roboters beim Griff in die Kiste. Nachdem wir eine automatische Pfadplanung zunächst nur für Kuka-Roboter zur Verfügung gestellt haben, gibt es diese übrigens nun auch für die weiteren gängigen Robotern wie zum Beispiel ABB, Fanuc, Yaskawa, Universal Robots und Kawasaki. Mit smarten Tech-Paketen für die jeweiligen Robotermarken unterstützen wir die nahtlose Integration unserer Bin-Picking-Lösung.

inspect: Was sind Ihrer Meinung nach die wesentlichen Entwicklungen beim Bin Picking der letzten Jahre und was kommt als nächstes?

Sarraff: Mit dem smarten Sensordesign mit Embedded-PC konnte in der Vergangenheit durch die beschleunigte Datenübertragung und Verarbeitung bereits die Scanzeit deutlich verkürzt werden. Mit unserer Quad-Kamera-Technologie haben wir Multi-View-Aufnahmen des Sensors ermöglicht, sodass auch bei Abschattungen und Reflexionen an einem Bauteil eine sichere Objekterkennung zur präzisen Generierung einer Punktwolke sichergestellt wird. Mit der Roboterbahnplanung, der prozesssicheren Multi-Pick-Funktion und dem scan-basierten Teach-In wurden die Features technologisch weiter ausgebaut.

Als nächster Schritt wird zum Beispiel nicht nur die 3D-Punktwolke direkt am Sensor berechnet, sondern das Bin-Picking-System vollständig über einen im Sensor integrierten Rechner laufen. Dabei entwickeln wir natürlich auch den Kern, also den Algorithmus zur Detektion der Teile, stetig weiter.

Aber nicht nur die Bildverarbeitung, auch die Wartung unserer Bin Picking-Systeme werden wir auf ein neues Level stellen: Per App wird zum Beispiel die Temperatur überwacht und neue Updates angestoßen.

inspect: Welche Rolle spielen KI-Technologien beim Griff in die Kiste?

Sarraff: Die robotergeführte Schüttgutvereinzelnung zählt zu den herausforderndsten Aufgabenstellungen in der Robotik. Künstliche Intelligenz und Softwarelösungen sind das Rückgrat dieser Technologie, weswegen sie heute in aller Munde sind.

KI-basierte Technologien werden ihren Beitrag dazu leisten, dass schwierige – sprich: komplexere Bauteile – immer besser und automatisch erkannt werden, ohne dass es eines CAD-Modells bedarf.

Die Benutzer müssen sich auch keine Gedanken mehr hinsichtlich der Greifpunktplanung machen, da die KI die bestmöglichen Greifpunkte selbst vorschlägt. Auch die Parameter werden automatisch auf die jeweiligen Randbedingungen angepasst. Der Roboter kann so wesentlich effektiver, zeitsparender und produktiver arbeiten. Gleichzeitig muss der Benutzer durch die zunehmende Autonomie des Roboter- und Sensorsystems noch weniger Zeit für die Einrichtung einplanen.

inspect: Wo sehen Sie den nächsten Evolutionschritt beim Bin Picking?

Sarraff: Vom Markt her wird immer wieder der Wunsch herangetragen, Bin Picking und Qualitätskontrolle in einem Step zu erledigen. Technologisch gesehen sind die Herausforderungen für so ein System gewaltig. Zweifellos hätte diese Methode einen hohen Mehrwert: Alles an einer Station zu erledigen, spart Platz und die Taktzahl könnte weiter verkürzt werden. Noch wichtiger wären die Vorteile für die Prozessoptimierung: In Echtzeit würden dann



Kosten- und Zeitersparnis während der Planung wird durch den virtuellen Bin-Picking-Prozess garantiert.«

die gewonnenen Qualitätsdaten in die Produktion einfließen. Produktionsfehler würden noch schneller gemeldet und der Ausschuss könnte folglich noch weiter reduziert werden.

Ein weiterer technologischer Quantensprung ist im Bereich der digital-netzten Industrie 4.0 zu erwarten. Insbesondere die in der intelligenten Fabrik gewonnenen Messdaten werden immer wichtiger. Selbstlernende Systeme – auch beim Griff in die Kiste – werden noch vorausschauender und genauer arbeiten und sich noch flexibler auf Kleinserien und immer individuellere Bauteile einstellen. In Zukunft wird immer mehr Sensorik auf sogenannten Fahrerlosen Transportsystemen zum Einsatz kommen und in der Smart Factory autonom Teile kommissionieren.

inspect: Auf welche neuen Systeme dürfen wir uns heute und in Zukunft freuen?

Sarraff: Wir haben in der letzten Zeit einige neue Systeme auf den Weg gebracht und haben in Zukunft noch einiges vor. Sehr interessant ist zum Beispiel unser kompakter X-Gage3D – ein „All-in-One“-Sensor für schnelle, zuverlässige und präzise 3D-Vermessung und -Digitalisierung von Bauteilen. Der für die stationäre und robotergeführte Anwendung geeignete X-Gage3D ist mit hochauflösenden Kameras, präzisen optischen Systemen und Embedded-Technologie ausgestattet. Damit kann er auch bei anspruchsvollsten Anwendungen, zum Beispiel bei glänzenden Objekten, eine 100-Prozent-Kontrolle von Bauteilen gewährleisten.

Mit modernen Embedded-Technologien werden die neuen Smart-Mono-Systeme ausgestattet. Mit nur einer Kamera und Sensoren wird eine sichere Roboterführung und Identifikation des Bauteils erreicht. Es wird somit mit minimalen Materialeinsatz eine hochflexible Systemkonfiguration auch auf engstem Raum erzielt. Die nächste Generation des Mono-Systems wird unser Portfolio perfekt ergänzen. ■

KONTAKT

Isra Vision AG, Darmstadt
Tel.: +49 6151 948 0
www.isravision.com



Dr. Boris Lange,
Manager Imaging Europe
bei Edmund Optics

„Wir hoffen auf das schnelle Wiederaufleben der Messen“

Interview mit Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe bei Edmund Optics

Das Jahr 2020 brachte Online-Meetings und -Messen und schaffte große Konferenzen und Fachmessen, die auf persönlichen Begegnungen basieren, faktisch ab. David Löh, Chefredakteur der *inspect*, unterhielt sich mit Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe bei Edmund Optics, über die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Geschäfte des Optik-Spezialisten aus Mainz sowie den Wert von Präsenzveranstaltungen und einem diversifizierten Vertriebskonzept. Im Zuge dessen kündigt Dr. Lange bereits ein paar Neuheiten an, auf die sich die Bildverarbeitungsbranche 2021 freuen kann.

inspect: Herr Dr. Lange, das aktuelle Messejahr begann mit Verschiebungen etwa der *Embedded World* und der *Control* in den digitalen Raum. Wie bewerten Sie die Lage hinsichtlich Fachmessen im ersten Halbjahr 2021?

Dr. Boris Lange: Wir alle hoffen auf das schnelle Wiederaufleben der bekannten Messen. Denn obwohl es eine Vielzahl an Angeboten digitaler Veranstaltungen gibt, kann es eine eigentliche Messe nicht ersetzen. Persönliche Interaktion, direkter Austausch mit den Kunden, das Erleben und Anfassen von Produkten, die vielzähligen Fachforen, die Ganggespräche und das Netzwerken – all das sind Dinge, die aktuell nicht in gewohnter Weise möglich sind und die digitalen Konzepte erscheinen noch nicht ausreichend ausgereift.

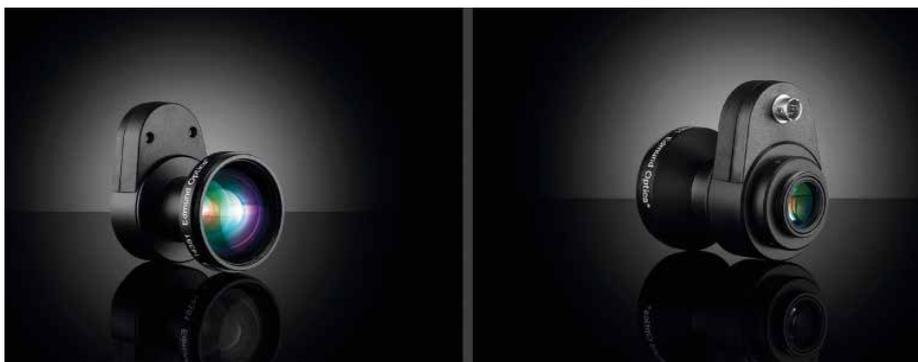
Wir verstehen und schätzen jedoch, dass Veranstalter verantwortungsvoll handeln und die Gesundheit der Besucher und Aussteller schützen und auch die Erfolgsaussichten von Veranstaltungen berücksichtigen und sich gegebenenfalls gegen eine Durchführung entscheiden. Niemandem ist geholfen, eine Messe auf Teufel komm raus umzusetzen,

Besucher jedoch ausbleiben und sich alle Beteiligte unnötigen Risiken aussetzen.

Wir als Edmund Optics hoffen sehr, unsere Kunden und Partner spätestens im Juni auf der *Laser World of Photonics* in München wieder persönlich begrüßen zu können.

inspect: Was bedeutet der Wegfall von Präsenzveranstaltungen für die Kommunikation neuer Produkte?

Lange: Edmund Optics war bereits vor Corona auf den Online-Kanälen sehr gut aufgestellt, was wir unter den aktuellen Umständen noch weiter optimiert und ausgebaut haben. Sei es über eigene Webinare, größere Events wie unseren *Imaging Innovation Summit* oder über die Teilnahme als Referenten an externen Webinarreihen und Konferenzen, hier sind wir sehr aktiv. Auch Social Media eignet sich natürlich sehr gut, um dem Markt innovative Produktneuheiten vorzustellen. Und wenn es mehr ins Detail gehen darf, finden sich in unserer Online-Bibliothek („Wissens-Zentrum“) sehr viele neue White Papers, Lernvideos, Veröffentlichungen, Application Notes und vieles mehr.



Die 1.1-Zoll-Objektivserie mit Flüssiglinsen wurde mit dem inspect award 2021 ausgezeichnet (siehe Seite 10 in dieser Ausgabe).

inspect: Wie gleicht Edmund Optics den Wegfall des persönlichen Kontakts zu den Kunden aus?

Lange: Edmund Optics hat bereits vor der Pandemie auf verschiedene Vertriebskanäle gesetzt und ist durch den Katalog, die hervorragende Website und den umfangreichen Online-Shop sehr gut aufgestellt. Auch unser technischer Support ist über Telefon, E-Mail und Chat rund um die Uhr erreichbar; hervorragender Service und technische Beratung zählt zu unseren Leitsätzen. Insofern haben sich durch die Pandemie keine großen Änderungen für uns ergeben, was die Vertriebswege angeht. Wobei uns doch das Netzwerken und vor allem auch die persönlichen Kontakte und der direkte Austausch fehlen.

inspect: Was halten Sie von virtuellen Messeformaten?

Lange: Wir haben 2020 sehr viel experimentiert und an verschiedenen Messen mit den unterschiedlichsten Formaten teilgenommen. Dadurch, dass EO aber auch schon direkt über die eigene Website und den technischen Support fast jederzeit und über alle denkbaren Kanäle erreichbar ist, bringen einfache Messeformate, in denen nur Produkte platziert werden und Broschüren zum Download zur Verfügung stehen, nicht den Mehrwert, den eine echte Messe bietet. Wir sehen, dass auch die Veranstalter noch auf der Suche nach tragfähigen Konzepten sind und hoffen, dass das Jahr 2021 weitere, kreative und auch mehrwertbringende Konzepte bereit hält.

inspect: Wie schätzen Sie das langfristige Potenzial von virtuellen Veranstaltungen ein?

Lange: Wir glauben, dass virtuelle Veranstaltungen nicht das Potenzial haben, Präsenzmessen 1:1 zu ersetzen. Jedoch können auch sie die Option bieten, sich schnell einen guten Gesamtüberblick über Produktneuheiten zu verschaffen und mit anderen Vertretern der Branche und Interessenten in Kontakt zu treten. Wie schon erwähnt, gilt es jedoch, diese Formate noch zu optimieren, und dann wäre es auch denkbar, dass sich langfristig hybride Konzepte durchsetzen, die eine Kombination aus physischer Messe und virtueller Er-

gänzung bieten, um zum Beispiel auch aus Sustainability-Gründen Reisetätigkeiten reduzieren zu können.

inspect: Wie verlief das Jahr 2020 aus wirtschaftlicher Sicht für Edmund Optics?

Lange: Edmund Optics ist global aufgestellt, sodass sich der Einfluss der Pandemie sehr diversifiziert bemerkbar gemacht hat, was uns hilft, recht stabil durch diese Krise zu kommen. Sicherlich haben auch wir in einigen Bereichen einen Rückgang feststellen müssen. Doch durch unser breites Portfolio konnten wir in anderen Bereichen wiederum Zuwächse verzeichnen. Weiterhin sind wir sehr stolz, mit vielen unserer Produkte Anwendungen zu unterstützen, die bei der Bewältigung der Pandemie zum Einsatz kommen.

inspect: Womit rechnen Sie im Jahr 2021?

Lange: Fest Rechnen kann man immer noch mit nur sehr wenig. Die aktuelle Situation zeigt, dass alles nach wie vor recht ungewiss ist. Unsere Product-Launches werden wir wie geplant durchführen und die Integration der jüngst akquirierten Firma QTF voranbringen. Marktseitig hoffen wir, dass sich die allgemeine Lage, insbesondere in Europa, beruhigt und wir uns in dem neuen Normal wiederfinden werden. Und natürlich hoffen wir auf eine gute Laser- und Vision-Messe als Präsenzveranstaltungen.

inspect: Auf welche Neuheiten kann sich die Bildverarbeitungsbranche im Jahr 2021 aus dem Hause Edmund Optics freuen?

Lange: Auch 2021 wird EO einige innovative Produktlinien launchen. Neben den bereits angekündigten Flüssiglinsenobjektiven für 1.1"-Sensoren wird es auch eine neue Reihe von telezentrischen Objektiven für dieses Sensorformat geben, die durch ihre schnelle F-Zahl von F/4 beeindrucken. Auch auf unsere Cw-Serie, bei der es sich um wasserdichte Festbrennweitenobjektive handelt, sei an dieser Stelle schon einmal hingewiesen. (dl) ■

KONTAKT

Edmund Optics GmbH, Mainz
Tel.: +49 6131 570 00
www.edmundoptics.de

VIEWWORKS

Hervorheben der Notwendigkeit von Geschwindigkeit

Schnelle Geschwindigkeit & hohe Auflösung CMOS Kameras mit **CXP-12** Schnittstelle

71 fps bei 65 MP
VC-65MX2

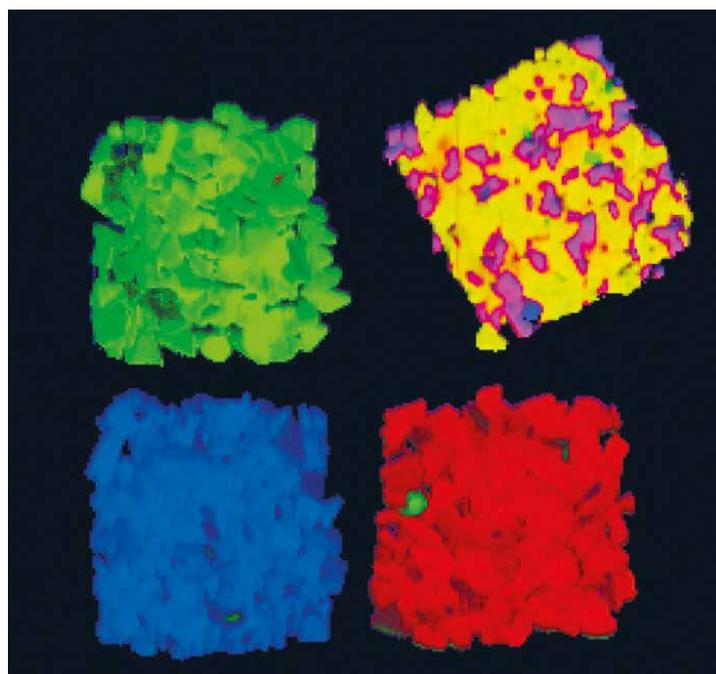
150 fps bei 25 MP
VC-25MX2



330 fps Geschwindigkeit
bei 12 MP Auflösung
VC-12MX2

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | vision@viewworks.com



Im rechten Bild sind die unterschiedlichen Kunststoffe als Hyperspektralaufnahme leicht anhand ihrer Farbe zu unterscheiden: ABS in Rot, POM in Blau, PC in Grün, PE in Gelb und PS in Purpur.

Hyperspektrale Bildverarbeitung: Inspektion inline statt im Labor

Quantitative Chemical Imaging in Lebensmittelinspektion und Kunststoffrecycling

Moderne Produktionsstätten auf der ganzen Welt bemühen sich um eine zuverlässige Qualitätskontrolle ihrer eingehenden und ausgehenden Produkte. Die Optimierung der Produktion wird daher für Branchen wie der Nahrungsmittel- und Recyclingindustrie immer wichtiger, um mit ihren Waren am Markt konkurrenzfähig zu bleiben. Die Hyperspektrale Bildverarbeitung ist dabei ein Verfahren, das sich für eine 100-prozentige Inspektion innerhalb der Produktionslinie eignet und zugleich auch Werkstoffeigenschaften erkennt, an der sonstige Bildverarbeitungsmethoden scheitern würden.

Viele Methoden zur Qualitätskontrolle in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie, aber auch im Rahmen der Verwertung von Ersatzbrennstoffen (EBS) und Sekundärrohstoffen in der Recyclingindustrie basieren auf den Ergebnissen von Laboratorien, die über hochpräzise Messgeräte und Methoden verfügen. Mit diesen lässt sich jedoch oft aufgrund zu weniger Stichproben keine qualifizierte Aussage über den gesamten Produktstrom treffen. Diese Vorgehensweise entspricht daher in keinsten Weise den Qualitäts- und Sicherheitsstandards der heutigen Zeit.

Qualitätskontrolle in der Geflügelverarbeitung

Nehmen wir ein Beispiel aus der Lebensmittelindustrie: In der Geflügelverarbeitung tritt der sogenannte Wooden-Breast-Defect auf. Heutzutage müssen MitarbeiterInnen in der Qualitätskontrolle bei Hühnerfleischverarbeitenden Betrieben durch händisches Ertasten des Fleisches erkennen, ob dieser Defekt vorliegt. Neue, mit dem Steuerungssystem der Anlage verbundene Sensortechnologien – wie beispielsweise Hyperspectral Imaging – erkennen in Sekundenbruchteilen noch auf dem Förderband, ob das Hühnerfleisch für den Verzehr geeignet ist und ent-

scheiden damit über die Weiterverarbeitung des Produkts. Im Gegensatz zur händischen Kontrolle können hier weit höhere Qualitäts- und Sicherheitsstandards für VerbraucherInnen garantiert werden. Zusätzlich spart das Unternehmen durch eine gewinnbringende Weiterverwendung des Produkts Zeit und Geld.

Was ist Hyperspectral Imaging?

Die Hyperspectral-Imaging-Technologie, die im Fokus dieser neuartigen Qualitätskontrolle steht, kommt aus der Raumfahrt und kommt auch beim Erforschen ferner Galaxien zum Einsatz. Dabei wird nicht die eigentliche Farbe erkannt, sondern die chemische Struktur des Materials, indem das reflektierte Licht und seine Wellenlänge beobachtet werden. Daher lässt sich so die chemische Zusammensetzung eines Materials messen.

Hyperspectral Imaging beobachtet und klassifiziert die aufgenommenen Bilder. Danach werden sie in ein für das menschliche Auge sichtbares 24-Bit-RGB-Falschfarbenbild umgewandelt. Bei diesem Vorgang erhalten unterschiedliche Materialien unabhängig von ihrer wirklichen eine zuvor definierte Farbe, um sie klar unterscheiden zu können. Dabei bestimmt der Anwender Art und Qualität des Materials.

„So sehen wir bei EVK die Welt“, erklärt Dr. Matthias Kerschhagl, einer der Pioniere in der Forschung und Entwicklung dieser Technologie, mit einem Schmunzeln. „Wir machen die unsichtbare Chemie des betrachteten Materials sichtbar. Durch den optimierten Einsatz von Algorithmen und dem damit verbundenen ‚Machine-Learning‘ werden Entscheidungen für die Weiterverarbeitung unterschiedlichster Materialien in Echtzeit getroffen. Auf diese Weise kann der Produktstrom in einer Anlage mit der nötigen Präzision kontinuierlich überwacht und selbst kleine Abweichungen erfasst werden.“

Recycling vor thermischer Verwertung

Ein Beispiel aus der Recyclingindustrie zeigt, dass auch die Umwelt von dieser neuen, vernetzten Sensortechnologie profitiert. Die gut geplante und gesteuerte Abfallverarbeitung in Verbrennungsanlagen ermöglicht es einerseits, aus sogenannten Sekundärrohstoffen effizient Energie zu gewinnen und andererseits bietet das die Chance, die Umwelt zu schützen und den Ausstoß von CO₂ durch das übermäßige Verbrennen von fossilen Brennstoffen zu reduzieren.

Die italienische Recyclingindustrie arbeitet hart an einer Lösung für die regionale Abfallwirtschaft in Städten wie Rom und Neapel. Verbrennungsanlagen im Norden Italiens, die den EU-Richtlinien entsprechen, wurden verpflichtet ihre Kapazitäten mit dem im restlichen Italien anfallenden Müll auszulasten. Fakt ist, Kunststoff und daraus gefertigte Waren als eines der Exportgüter Italiens machten im Jahr 2018 2,1 Prozent gemessen am italienischen BIP [1] aus. Das Abfallproblem birgt neben den nationalen Herausforderungen damit auch internationale Hürden, die es zu meistern gilt. Seit China mit seiner „National Sword Policy“ gravierend in die Recyclingstrukturen europäischer Länder eingreift und nur mehr die Einfuhr von sortenreinem Kunststoff zulässt, wird auch das Sortieren der polymeren Werkstoffe zu einem relevanten Faktor in Italien.

Zusätzlich schreibt das Kreislaufwirtschaftspaket den

EU-Mitgliedsstaaten künftig verbindliche Quoten für die stoffliche Verwertung vor, also etwa die Wiederverwendung von Abfällen als Sekundärrohstoffe. Die Recyclingquote von Kunststoffverpackungen soll bis zum Jahr 2025 auf 55 Prozent steigen. Das bedeutet somit auch von Seiten der Politik, dass die verwerteten Stoffe wieder in Umlauf gebracht werden müssen. „Dabei ist zu bedenken, dass das Recycling einer PET-Flasche relativ einfach funktioniert, eine Wurstverpackung aus dem Supermarkt mit ihren unterschiedlichen Plastikverbindungen jedoch schon wesentlich schwerer wiederzuverwerten und für herkömmliche Recyclingverfahren ungeeignet ist [3]“, so einer der renommiertesten Spezialisten in der Forschung der Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Prof. Dr. mont. Roland Pomberger von der Montanuniversität in Leoben, Österreich.

Hier können wiederum Technologien wie die industrielle Bildverarbeitung und vor allem Hyperspectral Imaging Abhilfe schaffen. Wenngleich auch Italien in vielen Bereichen die Recyclingziele für Verpackungen bereits erreicht hat, hinkt es beim Recycling von Kunststoff mit 41 Prozent hinterher. Auch hier kann Hyperspectral Imaging und das Vernetzen moderner datengestützter Auswertesysteme einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Umwelt sauberer zu halten und die Verschmutzung der Meere mit nicht wiederverwendetem Kunststoff einzudämmen. ■

Quellen

[1] <https://wko.at/statistik/laenderprofile/lp-italien.pdf>, 20. August 2019

[2] <http://www.worldstopexports.com/top-european-export-countries/>, 28. August 2019

[3] Interview mit Prof. Pomberger entnommen aus dem Wirtschaftsmagazin Spirit of Styria, Ausgabe Juli 2019

AUTOR

Alexander Fetz
Marketing & Sales Manager

KONTAKT

EVK DI Kerschhagl GmbH,
Raaba-Graz, Österreich
Tel.: +43 316 461 664 10
www.evk.biz



10GIGE 25GIGE
50GIGE 100GIGE

Any Speed.
Any Resolution.
Any Cable Length.

High-speed cameras for all applications

- ✓ Ultra high data/frame rates
- ✓ Low CPU overhead, low latency, and low jitter
- ✓ Highest camera count per PC performance
- ✓ Very competitive cost/performance
- ✓ Camera network support and accurate multi-camera synchronization methods including PTP support
- ✓ Multicast video technology
- ✓ Industry acceptance due to IEEE and AIA standardization
- ✓ Full featured IO triggering
- ✓ Best in class image quality



Find the camera for your
high-speed application:

EmergentViontec.com

Anpassungsfähige Bildverarbeitung

Vision-Sensor mit 1,6 MP für Handlings-, Montage- und Prüfaufgaben

Inspektionsaufgaben können vielfältig sein. Ein Vision-Sensor soll mit seinen vier Wechselobjektiven nahezu jede Aufgabe lösen können und bezüglich Entfernung, Sichtfeld und Auflösung eine hohe Flexibilität bieten. Zudem soll der Kunde damit nur noch einen Sensortyp benötigen, der über regelmäßige Upgrades aktuell gehalten und bei Bedarf um weitere Funktionen ergänzt wird.

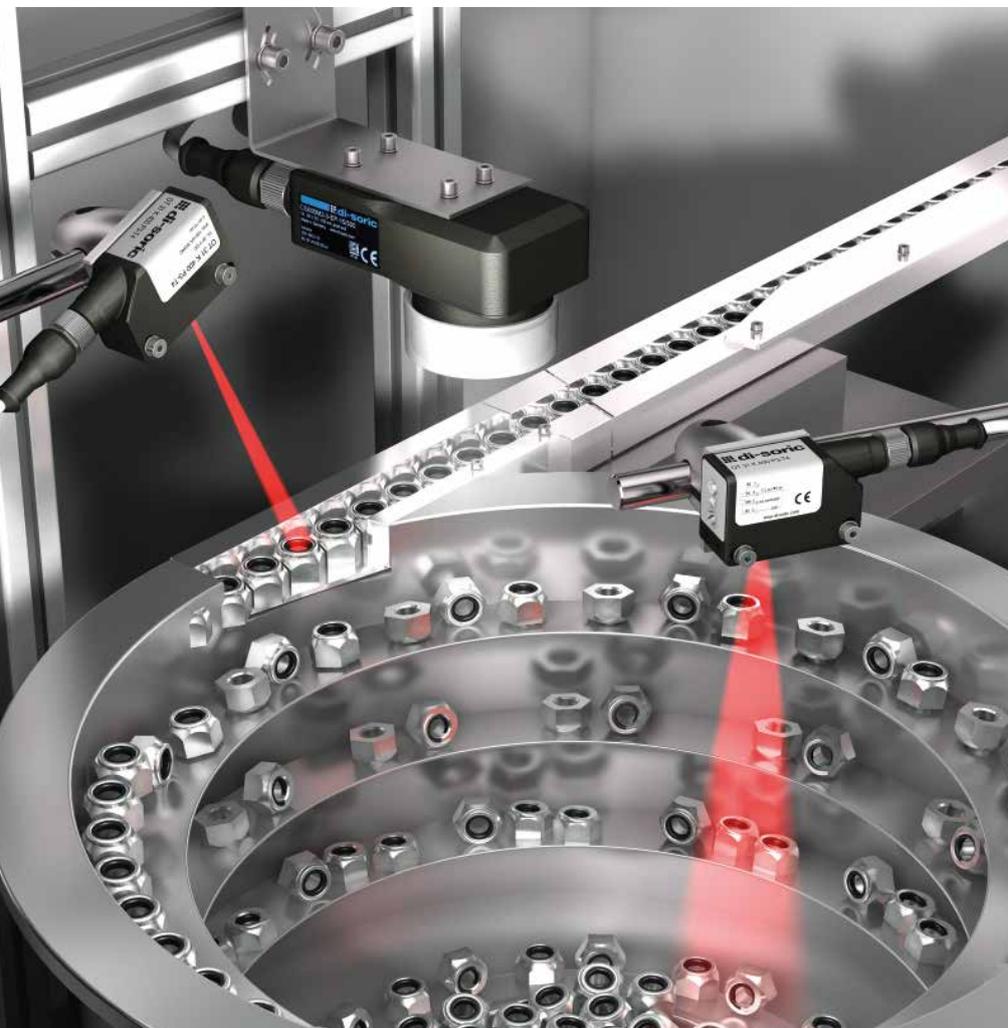
Bei der Neukonzeption oder dem Umbau von Anlagen haben funktionale Aspekte sowie die effiziente, platzsparende Verkettung einzelner Produktions- und Montageeinheiten Priorität. Erst wenn geklärt ist, wo und in welchem Umfang Maßnahmen zur Prozess- und Qualitätskontrolle ergriffen werden müssen, rücken bildverarbeitende Systeme ins Blickfeld. Die Transport-, Handling- und Montageapplikationen sind in diesem Stadium meist gesetzt, das heißt Vision-Sensorik muss sich mit den vorgegebenen Rahmenbedingungen arrangieren.

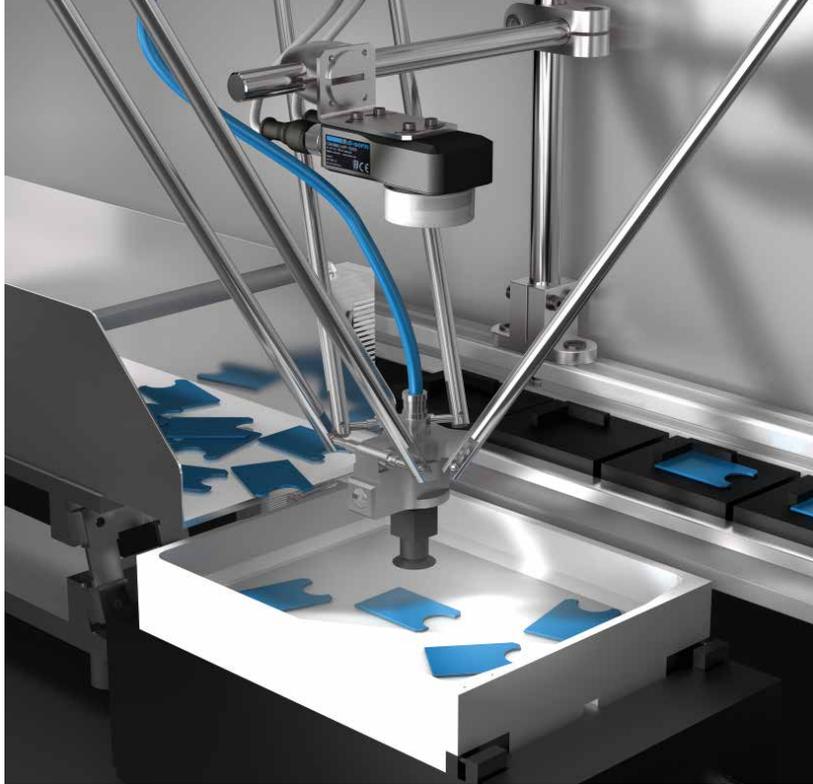
Bei anspruchsvollen Objekterkennungsaufgaben, beispielsweise im Zusammenhang

mit hohen Verfahrensgeschwindigkeiten, großen Abständen zum Objekt oder Fremdlichteinwirkungen, stoßen einfache Vision-Sensoren mit Liquid Lens und Autofokus mitunter an ihre Grenzen. Mit dem Vision-Sensor CS-60 hat Di-soric einen neuartigen Sensortyp für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben entwickelt, der hinsichtlich Flexibilität, Bedienbarkeit sowie das Preis-Leistungsverhältnis derzeit am Markt einzigartig sein soll. „Der Vision-Sensor CS-60 löst mit seinen vier Wechselobjektiven fast jede Inspektionsaufgabe und bietet bezüglich Entfernung, Sichtfeld und Auflösung eine enorme Flexibilität. Müssen bei einer Bildverarbeitungsaufgabe feine Details verarbeitet oder kleinste Fehler erfasst werden, sind detailreiche Bilder unabdingbar. Die Vision-Sensoren CS-60 vom Typ BM3X erzielen mit der neuen Sensortechnologie des Sony-Sensors IMX273 eine Auflösung von 1.456 x 1.088 Pixel. Bei einem größeren Inspektionsbereich erzielt dieser Sensortyp gegenüber der Standardversion eine vier Mal höhere Auflösung. Bereits in der Basisausführung kann das Gerät lokalisieren, erkennen und zählen“, erklärt Patrik Drexel, Produktmanager Beleuchtungen & Vision Sensoren bei Di-soric. Weitere Funktionen, wie zum Beispiel Messen oder 1D-/2D-Codes erkennen und lesen, werden bei Bedarf auf den Sensor geladen. „Damit braucht der Kunde nur noch einen Sensortyp, der über regelmäßige Upgrades aktuell gehalten und bei Bedarf um benötigte Funktionen ergänzt wird. Somit wird nur bezahlt, was gebraucht wird“, ergänzt Patrik Drexel.

Vier wechselbare S-Mount-M12-Standard-Objektive

Vision-Sensoren kommen branchenübergreifend in zahlreichen Anlagen und Applikationen zum Einsatz – so beispielsweise im Rahmen des Teilehandlings, der Qualitäts- und End-of-the-Line-Prüfung. Typisch: Ein Vision-Sensor erkennt Art, Umfang und Lage eines Produktes und übermittelt diese Informationen an eine Rechneinheit, die eine nachgeordnete Pick&Place-Applikation instruiert. Diese weiß, wie sie das Objekt greifen und es lagerichtig in einer Verpackungsschale oder in einer Werkstückaufnahme positionieren muss. Beim Einsatz in einer Prüf- und Messstation realisiert der Sensor, ob





Vision-Sensor CS-60: Lokalisieren und Drehlagenübergabe in Pick&Place-Applikation

ein Werkstück vorhanden, vollständig und mit den gewünschten Eigenschaften ausgestattet ist. Mit dem Tool „Messen“ lassen sich Winkel, Durchmesser, Entfernungen und Abstände bestimmen. Ist das Tool „Code lesen“ geladen, erfasst der Sensor die an Bauteilen angebrachten ID-Codes quasi nebenbei und leitet sie an die zentrale Rechneinheit weiter.

Mit dem Vision-Sensor CS-60 mit vier wechselbaren S-Mount-M12-Standard-Objektiven (mit den Brennweiten 3,6 mm, 8 mm, 16 mm und 25 mm sowie einer variablen Fokuseinstellung über die festen Lochblenden 4 und 8) lassen sich zahlreiche Aufgaben mit ganz unterschiedlichen Anforderungen an Abstand, Bildausschnitt, Auflösung und Schärfentiefe optimal lösen. Mit den integrierten, umschaltbaren geblitzten LED-Hochleistungsbeleuchtungen in weiß und rot liefert der Sensor optimale Bildergebnisse. Auch bei großen Abständen zum Objekt erweist sich Fremdlicht als nicht störend. Der Einbau entsprechender Farb- und Sperrfilter in die Objektivabdeckung unterstützt die Fremdlichtunabhängigkeit des Vision-Sensors zusätzlich. Damit lassen sich auch anspruchsvolle Aufgaben, wie beispielsweise die Qualitätsprüfung bei stark reflektierenden Objekten oder wechselndem Umgebungslicht, selbst bei hohen Geschwindigkeiten prozesssicher lösen. Der Sensor (85 x 45 x 34 mm) lässt sich, auch bei beengten Einbausituationen, in nahezu alle Anlagenkonzepte integrieren. Geschützt durch ein IP67-Gehäuse arbeitet der Sensor auch in schmutzanfälligen Produktionsumgebungen.

„Ausschlaggebend für die Entwicklung des Vision-Sensors CS-60 war die Idee, ein kompaktes, robustes und vielseitig einsetzbares Basisgerät mit den grundlegenden Funk-

tionen Lokalisieren, Erkennen und Zählen an den Markt zu bringen“, so Patrik Drexel. Darauf basierend sollen Anwender, nach vorausgegangener Lizenzierung, die jeweils benötigten Funktionen, wie zum Beispiel Messen, 1D-/2D-Codes erkennen/lesen, über einfache Software-Uploads bedarfsabhängig erweitern können.

PC-basierte Software für eine einfache Bedienbarkeit

Für eine einfache Bedienbarkeit sorgt die von Di-soric entwickelte, PC-basierte Software nVision-i. Über eine selbsterklärende, intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche lässt sich der Sensor CS-60 konfigurieren, in Betrieb nehmen und bedarfsentsprechend erweitern. Über die Nutzeroberfläche geben Anwender die gewünschten Parameter für Suchkriterien oder Grenzwerte für Auswertungskriterien ein. Per einfachem Drag & Drop können Prüfwerkzeuge eingefügt und verschoben werden. Die Bedienoberfläche stellt Messwerte, Prüfergebnisse und Statusanzeigen grafisch übersichtlich dar. Über entsprechende Anzeigen und mit Unterstützung von Zeichenwerkzeugen lassen sich Objektbilder während des laufenden Betriebes kontrollieren und analysieren. Die Profinet-Anbindung an den bestehenden SPS-Baustein runden die Flexibilität des Vision-Sensor CS-60 ab. ■

AUTOR
Wolfgang Zosel
Freier Autor

KONTAKT
Di-soric GmbH & Co. KG, Urbach
Tel.: +49 7181 987 90
www.di-soric.com

LED Beleuchtung für Machine Vision

ab 580€



NEU

Koaxialbeleuchtung COX Serie

Die Koaxialbeleuchtung ist die ideale Beleuchtung für stark reflektierende und glänzende Objektoberflächen, da durch die Verwendung eines halbdurchlässigen Spiegels das diffuse Licht parallel zur optischen Achse direkt in den Abbildungsstrahlengang der Kamera projiziert wird. Durch den modularen Aufbau lassen sich auf Kundenwunsch auch große Leuchtflächen einfach realisieren.

- Leuchtfeld 100x100mm oder 200x200mm
- In 6 verschiedenen LED Farben
- Ideale Beleuchtung für reflektierende Oberflächen

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

MBJ Beleuchtung

■ ■ ■ Made in Germany



mbj
www.mbj-imaging.com

„Wir sind der erste Anbieter von 100GigE-Kameras“

John Ilett, President von Emergent Vision Technologies, im Interview

Mit 100-GigE-Kameras gehört der amerikanische Hersteller Emergent Vision Technologies zu den Hochgeschwindigkeitspionieren in der industriellen Bildverarbeitung. Im vergangenen Jahr eröffnete das Unternehmen seine erste europäische Niederlassung im schwäbischen Ort Kernen. Von dort aus will Emergent den europäischen Markt erobern. **inspect**-Chefredakteur David Löh unterhielt sich mit John Ilett, President von Emergent, über die Produktstrategie, die möglichen Anwendungsbereiche und welchen technischen Unterbau solche Hochgeschwindigkeitskameras benötigen.

inspect: Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten Trends der letzten ein bis zwei Jahre innerhalb der Bildverarbeitungsbranche?

John Ilett: Virtual Reality, Sportanalytik und generalisierte volumetrische Erfassung sind ein Geschäftsfeld der Bildverarbeitungsindustrie, das weiterhin mit einer phänomenalen Geschwindigkeit wächst.

Die primäre Technologie, die diesen Systemen zugrunde liegt, sind Hochgeschwindigkeits-Ethernet-Kameras und andere IoT-Geräte. Auch KI- und Edge-Computing-Technologien gehören dazu. Sie dienen zur Verarbeitung der Massen an Videodaten, die von den großen Kamera-Arrays erzeugt werden.

Ein weiterer wichtiger Trend ist die 3D-Vision-geführte Robotik, bei der KI und Edge Computing ebenfalls eine wichtige Rolle spielen, um die Nachfrage nach intelligenteren und schnelleren 3D-Mess- und Führungssystemen zu befriedigen – hier kommen die Stärken der Hochgeschwindigkeits-Ethernet-Kameratechnologien von Emergent zum Tragen.

inspect: In welchem Bereich der Bildverarbeitungsindustrie erwarten Sie die nächsten großen Entwicklungen?

Ilett: Es stellt sich sicherlich die Frage, was man mit den Ultra-High-Speed-Videodaten, die von einigen Emergent-Kameras geliefert werden, machen soll. Oft werden die Daten einfach gespeichert, zum Beispiel in Raid-Arrays. Mit einem entsprechenden Systemdesign können die Daten aber auch on the fly verarbeitet werden. Die Weiterleitung der Daten von den Kameras an GPU-Karten zur detaillierten Verarbeitung war schon immer möglich, und die Leistung solcher Karten wächst rasant. Dies ist derzeit mit Emergent-Kameras und den mitge-

lieferten NICs möglich und kann beispielsweise mit Quadro-GPU-Karten von NVidia sowie NVidia Jetson Xavier-Plattformen realisiert werden.

FPGA-basierte Karten, wie die von Bitware, sind bereits wie die Emergent-Kameras mit Schnittstellen wie SFP+, SFP28, QSFP28 ausgestattet. Ebenso wird an ähnlichen Karten gearbeitet, um die Lücke zwischen GPU-basierter und FPGA-basierter Verarbeitung zu schließen und um somit entsprechend leistungsfähige Edge-Processing-Architekturen für die meisten Ultra-High-Speed-Anwendungen zu ermöglichen.

inspect: Im Juli 2020 haben Sie eine Tochtergesellschaft in Deutschland gegründet, Ihre erste Niederlassung in Europa. Was war der Grund dafür?

Ilett: Unsere Präsenz war in Europa nicht so stark ausgeprägt und logischerweise konnten wir unsere Kunden in dieser Region nicht optimal betreuen. Außerdem rechtfertigte das Wachstum von Emergent aufgrund unseres schnell wachsenden Kundenstamms zusätzliche Vertriebsmitarbeiter.

inspect: Wie sind die ersten Schritte in Deutschland gelaufen?

Ilett: Alles in allem blicken wir auf ein vierfaches Umsatzwachstum in unserem ersten Jahr in dieser Region. Ein Teil dieses Erfolges ist mit der Expansion verbunden. Aber auch große Produkteinführungen und Marketingkampagnen spielen sicherlich eine Rolle.

inspect: Welche Länder stehen als nächstes auf der Liste?

Ilett: Abgesehen von Deutschland gibt es keine wirklichen Ausreißer, sondern eher eine starke Mischung aus vielen Ländern innerhalb der EMEA-Region. Wir sind immer auf der Suche nach Expansionsmöglichkeiten, aber in der Zwischenzeit sind wir sehr gut ausgestattet, um alle Länder innerhalb von EMEA zu bedienen.



Die Hochgeschwindigkeitskamera Zenith 100 GigE von Emergent Vision Technologies



John Ilett ist President von Emergent Vision Technologies.

inspect: Was sind die größten Stärken Ihrer Kameras?

Ilett: Um es klar zu sagen: Es sind viel mehr als nur die Kameras, für die Emergent die Verantwortung übernimmt.

Die Kameras von Emergent decken Anwendungen mit jeder Geschwindigkeit, jeder Auflösung und jeder Kabellänge ab – Emergent ist der erste Anbieter von 100GigE-Kameras, der die neuen Bleeding-Edge-Sensoren von Gpixel unterstützt. Wir tun dies, indem wir uns die Anforderungen der Anwendung zu eigen machen und logische Lösungen mit erstklassigem Anwendungs-, Technik- und Vertriebs-support anbieten.

Wir arbeiten an der Integration von Grundlagentechnologien für die Verwendung mit Emergent-Kameras, wie Server, Switches, Raid-Technologien, GPU-Karten, FPGA-Karten usw., um den Integrationsaufwand für den Kunden zu verringern. Ein Teil dieser Bemühungen geht in hostseitige Lösungen, die mit Unternehmen wie NVidia und BittWare zusammenarbeiten, um 0 Prozent CPU-Footprint für paketbezogene Verarbeitung zu schaffen, indem Standardfunktionen in OTS-NIC-Karten mit höherer Geschwindigkeit wie RDMA und RoCE genutzt werden.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen werden die Kameras derzeit hauptsächlich eingesetzt?

Ilett: Virtual Reality, Sportanalytik und allgemeine volumetrische Erfassung machen etwa 70 Prozent des Geschäfts aus. Der Anteil der allgemeinen maschinellen Bildverarbeitung liegt bei 30 Prozent, wächst aber schnell.

inspect: Welche aktuellen Anwendungen nutzen die hohe Bandbreite von 100GigE wirklich aus?

Ilett: Höhere Auflösungen erfordern höhere Geschwindigkeiten, um angemessene Bildraten aufrechtzuerhalten, und die Anwendungen sind hier sehr vielfältig, können aber AOI, Virtual Reality, Sportanalyse, Flachbildschirminspektion usw. umfassen.

inspect: Welche Vorteile bietet die GigE-Schnittstelle gegenüber der Konkurrenz?

Ilett: Die einzige erwähnenswerte Schnittstelle in dieser Diskussion ist CoaXPress (CXP). Hier sind drei gängige Kategorien des Vergleichs: Stromverbrauch, Geschwindigkeit und Synchronisation.

Stromverbrauch: Einige behaupten, dass der Stromverbrauch mit CoaXPress geringer ist, was anhand der Zahlen einfach nicht relevant ist. SFP+, SFP28- und QSFP28-Technologien sind alle ziemlich stromsparend, ebenso wie CXP. Letzteres basiert auf dem Transceiver-Chip von Microchip, der einen Stromverbrauch von 0,125 W für jeden Kanal mit 12,5 Gbps angibt. Dies erfordert auch

Transceiver aus dem FPGA mit der gleichen Geschwindigkeit, da der Microchip-Baustein lediglich ein Kabeltreiber ist und wir dafür weitere 0,125 W pro Kanal addieren müssen.

Wenn wir zwei dieser Kanäle (jetzt zwei Koaxialkabel) nehmen, um einen 25GigE/SFP28-Link zu erhalten, haben wir 0,5 W, während wir für einen 25Gbps-Transceiver im FPGA ebenfalls 0,5 W sehen.

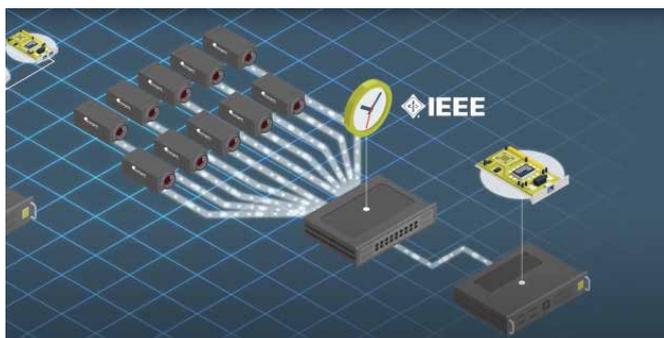
Für 25GigE werden wir weniger als 1 W für SMF-Transceiver (bis zu 10 km), 0,5 W für MMF-Transceiver (bis zu 70 m) oder 0,125 W für Direct-Attach-Kabel (bis zu 5 m) hinzufügen.

Allerdings benötigen alle Kameras ein FPGA und einen Bildsensor, und Sie werden sehen, dass die Kameras, die eine der beiden Schnittstellen verwenden, im Bereich von 10 W verbrauchen, sodass die Leistungszahlen der Schnittstellen einen extrem kleinen Teil der Gesamtleistungsaufnahme ausmachen. Dieser Vergleich ist also im Großen und Ganzen nicht relevant.

Geschwindigkeit: In seinem derzeitigen koaxialen Zustand kann CXP keine Single-Link-Kabel-Lösung wie Ethernet SFP28, QSFP28 und darüber hinaus schaffen. CXP über Glasfaser könnte das natürlich, da es die physikalische Schicht von Ethernet stiehlt. Wir sollten anmerken, dass CXP über Glasfaser noch sehr in den Kinderschuhen steckt und mit der kleinen Handvoll Anbieter, die dies vorantreiben, Grabberkarten, Kameras, die höhere Geschwindigkeiten wie 50G und 100G abdecken, in nächster Zeit nicht zu erwarten sind.

Synchronisation: Das Triggern mehrerer Kameras von der CXP-Karte wurde als Vorteil gegenüber Ethernet-Technologien angesehen. Man könnte argumentieren, dass dies das stärkste Argument für CXP sein könnte. Bei Multi-Kamera-Systemen wird jedoch durch den Einsatz eines kostengünstigen Switches und PTP das gleiche Ziel erreicht, das auch Vorteile wie Multi-Casting, Kamera-Multiplexing und Redundanz bietet, die die relativ geringen Switch-Kosten leicht ausgleichen. Lokale Hardware-Triggerung ist ebenfalls sehr verbreitet.

Abgesehen davon gibt es Karten mit SFP+, SFP28- und QSFP28-Schnittstellen mit Triggering an der Vorderseite, die dazu verwendet werden, kleine GigE Vision-Triggerpakete über dasselbe Kabel abzufeuern, um diesen vermeintlichen Vorteil komplett auszumerzen. Dies scheint ein viel kleinerer Schritt zu sein als die Entwicklung eines ganz neuen Standards. (dl) ■



GigE unterstützt Multikamera-Konfigurationen mithilfe eines Switches.

KONTAKT

Emergent Vision Technologies GmbH, Kernen
Tel.: +49 160 577 56 13
<https://emergentvisiontec.com>

Wie komme ich von regelbasierter zu KI-gestützter Bildverarbeitung?

Deep-Learning-Hardware für jedes Anforderungsniveau



Die Visionbox AGE-X4 verfügt über eine x86er-CPU und lässt sich mit verschiedenen GPUs als Einsteckkarte ausstatten.

Deep Learning ist in aller Munde – aber ist es auch praxistauglich? Und wie lässt es sich konkret im Industrieumfeld implementieren? Und was ist überhaupt die richtige Hardware-Lösung für die jeweiligen Anforderungen?

Die Performance herkömmlicher regelbasierter Bildverarbeitung reicht aus für Prüfaufgaben mit einheitlichen Teilen in kontrollierter Umgebung. Bei Einflussfaktoren, die nur schwer isoliert werden können, wie Beleuchtung, Farbabweichung, Biegung oder Sichtfeld, eröffnet jedoch die KI-basierte Bildverarbeitung neue Möglichkeiten. Box-PCs und intelligente Kameras werden durch das Aufspielen eines neuronalen Netzes zu leistungsfähigen Inferenzrechnern und -kameras mit breitem Einsatzspektrum.

So funktioniert Deep Learning

Der erste Schritt in Richtung Deep Learning ist das Anlernen des Kamerasystems: Dieses Training bezieht sich auf den Prozess, einen

Machine-learning-Algorithmus zu finden. Hierfür werden Trainingsbilder der verschiedenen Klassen benötigt – im einfachsten Fall IO- und NIO-Bilder. Der Trainingsprozess findet in der Regel offline statt und wird je nach Komplexität auch von „Deep-Learning-Mathematikern“ getunt. Gibt es neue Randbedingungen, zum Beispiel wenn neue NIO-Bilder auftreten, muss das Training wiederholt werden, der Algorithmus wird verändert. Selbstverständlich muss das Training über sämtliche Bilder der verschiedenen Klassen ausgeführt werden.

Wenn die Kamera trainiert ist, folgt die eigentliche Inferenz. Dieses Programm nutzt den Lernalgorithmus für eine Vorhersage. Bei industriellen Anwendungen muss das Inferenzprogramm in Echtzeit ablaufen, sprich: im Prozessakt der Maschine oder des Fertigungsbandes.

Für das Speichern der Bilder gibt es je nach Anspruch unterschiedliche Möglichkeiten. Für sensible Fertigungsdaten und -Ergebnisse, die nicht unbedingt in der Cloud gespeichert werden sollen, kommt ein zentraler Server im Unternehmen infrage – aber durchaus auch der Schaltschrank an der Linie. Dort findet dann das Training

statt – auch verbunden mit der Frage, was die Trainingsprozedur an Zeit benötigt. Warum nicht im Zweischichtbetrieb die Nacht dafür nutzen, den neuen Lernalgorithmus zu bestimmen?

Welche Hardware ist die richtige?

Bei der Frage nach der richtigen Hardware spielen folgende Überlegungen eine wichtige Rolle: Wie komplex sind die Algorithmen und damit das Inferenzprogramm? Welche



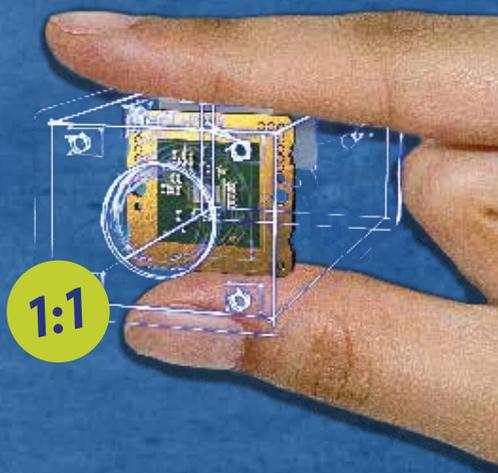
Die Smartkamera Vision AI arbeitet mit einer intelligenten Flächenkamera in Kombination mit dem Google-Coral-Prozessor.

VC picoSmart

Weltneuheit!

Mit nur einer Platine
 schneller und einfacher
 zum ultrakompakten
Vision Sensor

Sprechen Sie mit uns!



**Inkl. Megapixel-Sensor,
 Prozessor, Speicher, RT-OS**

Nur 22 x 23,5 mm

**Objekterkennung, Lage-
 kontrolle, Barcodelesen...**



Die Visionbox Daytona ist ein KI-fähiger Box-PC für den Schaltschrank.

Prozesszeiten des Inferenzprogramms werden benötigt? Wo sollen die Bilder für das Trainingsprogramm gespeichert werden? Und was bedeutet das für die erforderliche Rechenleistung?

Starten wir mit einer Einstiegsfrage: Lläuft das Inferenzprogramm auch auf einer Standard-CPU? Antwort: ja! Der Anbieter Imago Technologies hat schon vor zwei Jahren auf einer intelligenten Kamera eine Anwendung in C++ implementiert – ohne jeglichen Beschleuniger (Accelerator). Es hat funktioniert, doch das Machine-Learning-Modell war relativ einfach. Für heutige Prozessgeschwindigkeiten ist es nunmehr zu langsam, aber dafür hat Imago auch Box-Vision-PCs mit mehr CPU-Leistung im Angebot. Insofern gilt: Ein Inferenzprogramm läuft auch auf üblichen CPUs, unabhängig davon, ob es eine x86- oder ARM-Architektur ist.

Schneller wird es mit einem Accelerator, optimiert um Inferenzprogramme schnell auszuführen. So hat der Industriekamera- und Box-PC-Hersteller eine intelligente Flächenkamera mit dem Google-Coral-Prozessor ausgestattet, als Basis dient eine Quad-Core-ARM-CPU. Der sogenannte Vision AI ist seit Anfang des Monats auf dem Markt. Es gibt erste positive Resonanz seitens der Industrie. Fest steht, dass Smartkameras Coprozessoren für Deep Learning Anwendungen haben werden, ob als Coprozessor oder integriert in die CPU (SoC = System on Chip).

Steigt die Komplexität der Inferenzprogramme oder die Prozesszeit, so ist die nächste Stufe der Einsatz einer Rechnerbox, in diesem Fall mit dem Nvidia-Tegra-TX2-Prozessor. Imagos Visionbox Daytona vereint eine GPU mit einer Quad-Core-CPU. Zusammen mit für Bildverarbeitung sinnvollen Schnittstellen wie Power- und Trigger over Ethernet für die Kameras, schnellen digitalen IOs und WLAN, alternativ 4G-Modem, ist der Rechner nicht nur für Deep Learning geeignet. 3D-Anwendungen oder auch hyperspektrale Bildverarbeitung freuen sich über die integrierte GPU.

Ein Alleskönner in Sachen Deep Learning

Soll der Bildverarbeitungsrechner auch das Lernen mit übernehmen, so bietet sich schließlich die Kombination von Bildverarbeitungsschnittstellen, x86er-CPU und klassischer GPU als Einsteckkarte an. Imago hat dafür die Visionbox AGE-X4 im Angebot. Die GPUs gibt es in verschiedenen Leistungsklassen. Aufpassen muss man nur darauf, dass eine geeignete Stromversorgung und Lüftung zur Verfügung steht. Auf diesen Maschinen, eingebaut in den Schaltschrank, kann ebenso der Lernprozess ausgeführt werden – wie schon erwähnt ist dafür durchaus Zeit vorhanden. In Betracht ziehen sollte man jedoch die GPU-Karte selbst: Es gibt quasi keine langfristig verfügbaren Einsteckkarten.

Möchte man in bestehenden, mit GigE-Kameras ausgerüsteten Anlagen Bilder für das Training speichern – ohne die Applikationssoftware zu erweitern, gibt es hierfür als Hilfsmittel den sogenannten Image Logger – eine Box, die sich in den GigE-Kamerapfad schalten lässt und die GigE-Bilder auf Festplatten speichert.

Zusammenfassung

Inferenzprogramme benötigen nicht zwangsweise einen Accelerator, der Markttrend bei Smartkameras geht jedoch eindeutig in diese Richtung. Bei den Box-PCs stehen robuste Bildverarbeitungsrechner zur Verfügung und auch eine Bildverarbeitungsbox im Schaltschrank kann mit GPU-Karte betrieben werden. Hardwarelösungen stehen somit bereit, um neue oder intelligentere Machine-Vision-Anwendungen zu erfinden und zu implementieren. Das Wettrennen läuft bereits. ■

AUTOR
Carsten Strampe
 Geschäftsführer

KONTAKT
 Imago Technologies GmbH, Friedberg
 Tel.: +49 6031 684 26 11
 www.imago-technologies.com

„Das maschinelle und das menschliche Lesen wachsen zusammen“

Interview mit MVTec-Geschäftsführer Dr. Olaf Munkelt und dem Technical Product Manager Halcon, Mario Bohnacker

Zum Anlass der Veröffentlichung der neuen Halcon-Version 20.11 unterhielt sich Ende des Jahres 2020 David Löh, Chefredakteur der *inspect*, mit MVTec-Geschäftsführer Dr. Olaf Munkelt und dem Technical Product Manager Halcon, Mario Bohnacker. Neben den neuen und überarbeiteten Funktionen der Bildverarbeitungs-Software ging es um die Herausforderungen der Coronapandemie und wie das Münchener Unternehmen sie meistert. Grundlagen von beidem sind Vertrauen in das eigene Produkt und die Mitarbeiter sowie Optimismus.

inspect: Was ist das Besondere beim Release der Version 20.11 von Halcon?

Mario Bohnacker: Wir haben die Steady- und Progressversion wieder zusammen released, womit alle Kunden nun auf dem gleichen Feature-Stand sind. So können nun auch Steady-Kunden auf alle Neuerungen zugreifen, die wir in den letzten zwei Jahren in der Progress-Edition herausgebracht haben.

inspect: Was sind die Schwerpunkte von Halcon 20.11?

Bohnacker: In Halcon 20.11 ist für jeden Kunden etwas dabei: Zum Beispiel die neue Texterkennungsfunktion Deep OCR, bei der wir Deep Learning einsetzen. Damit wachsen das maschinelle und das menschliche Lesen ein Stück zusammen, sodass unsere Kunden ihre OCR-Anwendung mit einem einzigen Modell gelöst bekommen.

Ein weiteres wesentliches Thema sind neue Codetypen, die wir jetzt lesen können. Wir haben jetzt zum Beispiel den DotCode, der recht häufig in High-Speed-Applikationen zum Einsatz kommt, weil er eben sehr schnell gedruckt werden kann. Außerdem unterstützt Halcon jetzt auch die Rectangle-Extension von Datamatrix-Codes.

Auch beim Shape-based-Matching haben wir für Anwendungen mit verrauschten und kontrastarmen Bildern eine sehr robuste Leserate hinbekommen, ohne dass der An-



Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer von MVTec

wender viel an Parametern schrauben muss. Halcon schätzt jetzt viel mehr Parameter automatisch, was das Ganze deutlich nutzerfreundlicher macht.

inspect: Können Sie ein Beispiel geben, bei dem Deep OCR das Lesen von Text ermöglicht, wo es zuvor nicht zuverlässig funktionierte?

Bohnacker: Bisher war es problematisch, in Metall eingeschlagene Zahlen (Schlagzahlen) auszulesen, weil der Kontrast hier stark variiert. Auch die Helligkeit und die Kanten haben eine hohe Varianz. Man kann sich also nicht beispielsweise auf den Grauwert verlassen. Deep OCR ist hier deutlich robuster und liest diese Zahlen sehr zuverlässig aus.

inspect: Wie nehmen Ihre Kunden die Deep-Learning-Funktionen an?

Bohnacker: Beispielsweise die Anomaly Detection, die bereits in Halcon 20.05 die erste Überarbeitung erfuhr, wurde sehr gut angenommen, weil die Kunden klar sehen: Diese Funktion bedeutet kürzere Einlernphasen, weniger Label-Aufwand durch weniger Bilder. Auch viele Steady-Kunden, die diese Funktion nun mit dem Release 20.11 bekamen, haben sich schon darauf gefreut, weil sie natürlich von uns über die Inhalte der einzelnen Versionen auf dem Laufenden gehalten werden. Auch die Ergebnisse unserer regelmäßigen Kundenumfragen bestätigen das.

inspect: Welche Rolle wird Deep Learning in Version 21.05 spielen?

Bohnacker: Wir verstehen Deep Learning als eines von vielen wichtigen Werkzeugen in unserem Werkzeugkasten Halcon. So gesehen, wird diese Technologie natürlich auch für Hal-



Mario Bohnacker, Technical Product Manager Halcon bei MVTec

con 21.05 eine Rolle spielen. Ähnlich wie mit der bereits implementierten Deep OCR haben wir weitere Anwendungen im Blick, bei denen wir sagen: "Ok, hier können wir Deep Learning einsetzen, um die Funktion noch robuster zu machen."

Das Thema Beschleunigungs-Hardware vor dem Hintergrund Deep Learning wird sich in Halcon 21.05 wiederfinden. Dabei geht es etwa darum, eine Deep-Learning-Anwendung mithilfe eines Beschleunigungschips zum Beispiel auf Embedded-Systemen lauffähig zu machen oder deutlich zu beschleunigen.

Außerdem haben wir auch weiterhin unsere Kerntechnologien im Blick: So wird beispielsweise Shape-based-Matching nutzerfreundlicher.

inspect: Wie organisieren Sie bei MVTec die Arbeit in Zeiten von Corona?

Dr. Olaf Munkelt: Bei uns gilt: Komm rein, wenn es nötig ist, und bleib zuhause, wenn es möglich ist. Damit haben wir eine Belegungsquote in den Büros zwischen 30 und 50 Prozent. Dabei organisieren sich die Teams so weit wie möglich selbst. Auch legen sie fest, ob sie vielleicht mal eine Team-interne Präsenzveranstaltung machen – natürlich stets unter Beachtung der geltenden Abstands- und Hygieneregeln. So kam es bis zum Lockdown im November vor, dass sich Teams hier in München getroffen haben, um den gegenseitigen persönlichen Austausch zu ermöglichen. Derzeit verzichten wir allerdings darauf, wenn irgend möglich.

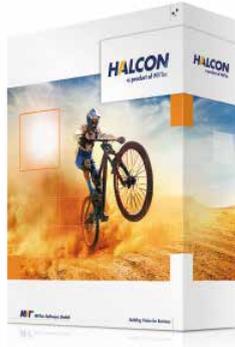
inspect: Wie halten Sie dann den persönlichen Kontakt zu den Mitarbeitern und Kollegen aufrecht?

Munkelt: Grundsätzlich ist es wichtig, dass in einer solchen Situation besonders viel Kommunikation stattfindet, um diese neue Art der Zusammenarbeit besser hinzukriegen und Missverständnissen vorzubeugen.

Bei uns kommt hier vor allem Microsoft Teams zum Einsatz. Das funktioniert bei uns wie eine Whatsapp-Gruppe: Nachdem wir ohnehin viele Leute haben, die in den Sozialen Netzwerken unterwegs sind, ist das für sie kein Problem, mal ein kurzes Update an die Gruppe reinzuschreiben. Das hat dann auch nicht diese strenge Wirkung wie eine E-Mail: Schreibe ich etwa einem Mitarbeiter „Ich hab lange nichts mehr von dir gehört. Meld dich mal“ per E-Mail, klingt das komplett anders, als wenn ich dieselben Sätze in Teams schreibe und noch ein Smiley dahintersetze. Und das kommt dann auch anders an.

inspect: Und mit den Kunden?

Munkelt: Die gesamte Kommunikation mit den Kunden läuft virtuell im Moment. Da haben wir das Glück, dass wir mit den Partnern in vielen Ländern schon seit Jahrzehnten zusammenarbeiten. Dadurch haben wir zu diesen ein sehr gutes Vertrauensverhältnis. Das heißt, da müssen wir dann auch nicht jede Woche kommunikativ nachsteuern, weil irgendetwas vorgefallen ist. Das hilft uns in dieser Zeit na-



Im November 2020 ist die Version 20.11 von Halcon erschienen.

türlich ungemein und wird uns auch weiter durch dieses Jahr tragen.

inspect: Wie hat sich Ihr Jahr 2020 wirtschaftlich entwickelt?

Munkelt: Man muss das Folgende vor dem Hintergrund betrachten, dass wir einen deutlichen Schwerpunkt in Asien haben. Den hatten wir schon immer.

Gestartet ist das Jahr 2020 mit einem sehr guten Januar. Im Februar gab es dann eine Delle aufgrund des chinesischen Neujahrsfestes. Diese Gelegenheit haben die Chinesen dann auch genutzt, die Wirtschaft komplett runterzufahren bis in den März hinein. Daraus konnten wir dann auch ganz gut ablesen, wie es wohl weitergehen würde. Und tatsächlich ergab sich dann ein regelrechter V-Verlauf. Dadurch hatten wir ein außerordentlich starkes erstes

Quartal. Im zweiten Quartal allerdings ließ der Umsatz deutlich nach, aber alles im Rahmen.

Im weiteren Verlauf zeigte sich dann, dass dieser V-Verlauf nicht auf das Gesamtjahr zutraf. Insbesondere aufgrund des sehr schwachen Europageschäfts. Dadurch war es ein ständiges Nachjustieren der Prognosen.

Trotzdem hat sich dieser V-Verlauf in China und anderen asiatischen Ländern fortgesetzt, im Gegensatz zu allen anderen Regionen. Dadurch waren wir gegen Jahresende in Asien nach wie vor sehr, sehr gut unterwegs und in Deutschland noch sehr verhalten.

inspect: Wie wird sich Ihrer Meinung nach das Jahr 2021 entwickeln?

Munkelt: Der Trend nach mehr Elektronik für Konsumenten setzt sich fort, sei es aufgrund neuer Smartphones oder 5G, Flachbildschirmen mit 8k statt 4k – auch wenn es noch keine guten Abspielgeräte dazu gibt. All dies zieht massive Investitionen in Produktionsmittel nach sich, vor allem in Südkorea stellen wir das fest. Daher bin ich recht optimistisch für das Jahr 2021, was das Wachstum von MVtec angeht. (dl) ■

KONTAKT

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



embeddedworld2021
Exhibition & Conference

DIGITAL

EMBEDDED.

INTELLIGENT. SYSTEMS.

JOIN THE DIGITAL EVENT!

1. – 5.3.2021

Jetzt Ticket sichern!
embedded-world.de/ticket



Medienpartner

Markt & Technik
DESIGN & ELEKTRONIK

Elektrotechnik
ELEKTRONIK

Smarter World
SOLUTIONS & SERVICES

Computer & AUTOMATION
TECHNOLOGIES

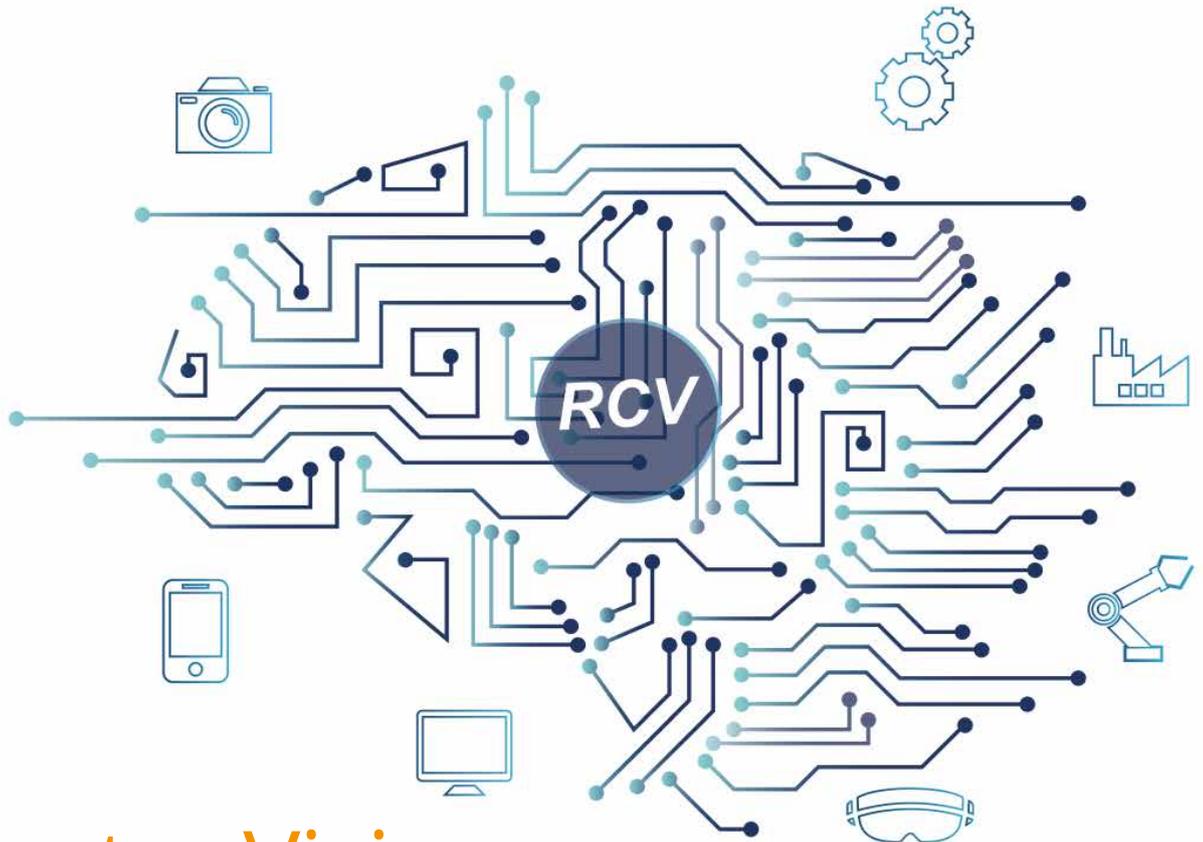
DESIGN & ELEKTRONIK
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik
automotive

•medical-design

elektroniknet.de

NÜRNBERG MESSE



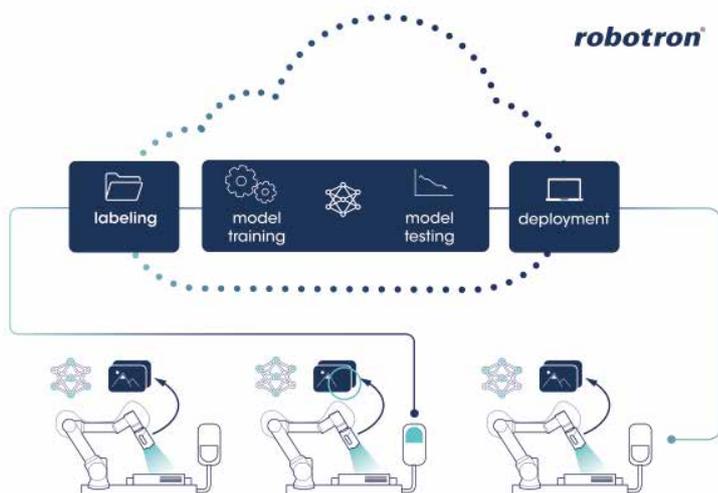
Computer Vision für die Industrie

Modulare und skalierbare End-to-End-Lösung für Industrial Computer Vision

Eine Software-Plattform mit modulare, skalierbarem Aufbau ermöglicht die Integration von End-to-End-Lösungen für Industrial Computer Vision sowie das Erstellen, Verteilen und die Pflege von Deep-Learning-basierten Qualitäts- und Konformitätsprüfungen im gesamten Unternehmen.

Der Deep-Learning (DL)-basierte Computer-Vision (CV)-Markt unterliegt einem unaufhaltsamen Wandel mit kontinuierlichen technologischen Fortschritten. Infolgedessen entwickelte sich eine Vielzahl von Lösungen in diesem Feld, die jedoch wenig bis keinen Zuschnitt auf die industrielle Fertigung aufweisen. Doch gerade dieser Bereich hat komplexe Anforderungen, da sich Lösungen in die bestehende technologische Infrastruktur

und spezifische organisatorische Abläufe des Unternehmens beziehungsweise auf dem Shopfloor integrieren müssen. Die mangelnden Integrationsmöglichkeiten sowie die fehlende Flexibilität und Skalierbarkeit der Standardlösungen auf dem Markt stellen ein enormes Hindernis in der Anwendung in der Industrie dar. Im Zuge der Digitalisierung sind jedoch viele Unternehmen daran interessiert, DL-basierte CV-Systeme in ihre bestehenden Produktionsstätten zu integrieren, um den aktuellen State-of-the-Art anzuwenden. Die Plattform Realtime Computer Vision (RCV) von Robotron trägt dazu bei, diese Lücke zu schließen.



KI Projekt-Lebenszyklus-Management

Vorgefertigt und individuell zugleich

Mit dem Einzug von CV-Technologien in die automatisierte Produktion entstehen neue Anforderungen. Ein entscheidender Erfolgsfaktor ist die Integration der Lösung und der CV-Modelle in bestehende standardisierte Unternehmensprozesse und IT-Systeme. Die RCV-Plattform erfüllt diese Anforderungen durch einen modularen und skalierbaren Aufbau, der auf Containervirtualisierung und offenen Schnittstellen beruht. Somit wird ein Betrieb mit nahezu jedweder physischen oder virtualisierten Hardware ermöglicht. Weiterhin lassen sich Daten aus Umsystemen wie MES und ERP einbinden. Über standardisier-

te Schnittstellen (wie Modbus oder OPC-UA) können Maschinen der Fertigung konnektiert werden, um beispielsweise Fehlerteile auszu-steuern. Die Administration des RCV-Toolkit erfolgt über eine zentrale GUI und bietet so einen umfassenden und konsistenten Überblick über den End-to-End-Prozess.

Flexible Datenerfassung und -verarbeitung

Verschiedene Prüfscenarien und -bedingungen erfordern teilweise unterschiedliche beziehungsweise spezialisierte Kamertechnik. Um die bestmögliche Technik mit geringem Aufwand nutzbar zu machen, stehen standardisierte Schnittstellen für die Anbindung bereit. Neben der freien Wahl der Hardware werden auch unterschiedliche Infrastruktur-szenarien unterstützt, um den jeweiligen Gegebenheiten auf dem Shopfloor gerecht zu werden. Damit ist insgesamt sowohl der vollständige Betrieb in der Cloud, on-premises oder auch hybrid möglich, um zum Beispiel mit eingeschränkter oder ohne Internetkonnektivität auszukommen. Diese Flexibilität ist vor allem hinsichtlich der verschiedenen Projektszenarien von der Inbetriebnahme bis zum standardisierten Prozess hilfreich.

Kollaborative Bildannotation

Zum Erstellen eines präzisen und robusten DL-Modells ist die Annotation von Bilddaten zur Generierung des Trainingsdatensatzes eine Grundvoraussetzung. Um die Fehlerklassen in den Bildern optimal zu identifizieren und zu markieren, bedarf es Domänenexperten wie Qualitätsingenieuren, Prozessingenieuren und Werkern. Diese arbeiten häufig geografisch verteilt an verschiedenen Standorten. Das RCV-Toolkit ermöglicht Nutzern parallelen Zugriff und zeitgleiche Annotation von Bilddaten an räumlich getrennten Orten. Durch diesen kollaborativen Prozess wird die Güte des Trainingsdatensatzes beziehungsweise des resultierenden Modells erhöht sowie dessen permanente Wartung erleichtert. Außerdem kann ein Supervisor

mit Administratorenrechten den Workflow koordinieren und beispielsweise den Bilddatensatz partitionieren, um eine schnelle und geordnete Annotation der Bilder durch mehrere Nutzer zu gewährleisten.

Künstliche Vergrößerung der Datenbasis

Aufgrund bereits hoher Prozessqualität stehen anteilig wesentlich weniger Bilder von fehlerhaften Teilen zur Verfügung, was sich negativ auf die Qualität und Genauigkeit des Modells auswirken kann. Um dies auszugleichen, bietet das RCV-Toolkit eine künstliche Erweiterung des Datensatzes durch gängige Augmentationstechniken (zum Beispiel Rotation, Spiegelung, etc.) sowie die Möglichkeit, synthetische Bilder zu generieren an. Neben der Auswahl der vorgefertigten Methoden können auch individuelle Skripte eingebunden werden. Durch diese Funktionalitäten lassen sich die Datensatzgröße und Menge der einzelnen Fehlerklassen gezielt steuern beziehungsweise sogar vollautomatisch ausgleichen, um die Ergebnisse der Modelle zu optimieren.

Erstellung von CV-Modellen

Der Einsatz von DL hat in den letzten Jahren zu einem starken Forschungsfortschritt innerhalb der CV geführt. Es wurden verschiedene Frameworks (Tensorflow, Pytorch, Keras, usw.) entwickelt, die dem Nutzer das Erstellen von neuronalen Netzen erleichtern. Außerdem wurden verschiedene Architekturen von Convolutional Networks konzipiert, die abhängig vom Anwendungsfall und von den gegebenen Anforderungen (Genauigkeit, Zeit- und Ressourcenbedarf, usw.) Verwendung finden.

Die RCV-Plattform verfolgt einen No-Code-AI-Ansatz, um Modelle ohne jegliche Programmierkenntnisse erstellen zu können. Dabei besteht die Möglichkeit, mehrere Modelle zu erzeugen und anhand spezifischer Metriken zu vergleichen. Es werden verschiedene Frameworks und Architekturen

unterstützt, um die für den Anwendungsfall ideale Lösung zu ermitteln. Die Bereitstellung der trainierten CV-Modelle erfolgt ebenfalls mittels Containervirtualisierung.

Unterstützung des Model Lifecycle

Auf dem Weg zur Produktivsetzung neuer Modelle stellt auch das Deployment über System- und Werksgrenzen sowie verschiedene Verantwortungsbereiche hinweg eine Herausforderung dar. Dabei gilt es, sowohl IT- als auch organisatorische Richtlinien und Prozesse einzuhalten. Die RCV-Toolchain bietet eine durchgängige Verwaltung und Freigabe von Modellen über ein einfach zu bedienendes Dashboard an. Mit diesem können Modellmetriken überwacht, ältere Modelle und Versionen archiviert bzw. entfernt oder die Freigabe neuer Versionen und Modelle gesteuert werden. Der modulare Aufbau der Plattform erleichtert die Einbindung weiterer Aufgaben wie die Überwachung auf Data Drift oder das Anstoßen einer Pipeline zum Retraining.

Skalierung und Abdeckung durch Partnerschaften

RCV als modulare Plattform ermöglicht die professionelle skalierbare Erstellung, Verteilung und Pflege von DL-basierten Qualitäts- und Konformitätsprüfungen im gesamten Unternehmen. Die Informationen innerhalb der Bilddaten können nahezu in Echtzeit auf diverse komplexe Fragestellungen hin analysiert und verarbeitet werden, um Prüfungen umfassender, stabiler und effizienter durchzuführen und damit die Grundlage für zukünftige Prozessoptimierungen zu schaffen. Auf diese Weise trägt der Einsatz von RCV wesentlich zur Steigerung des betrieblichen Erfolgs bei.

Durch starke Partnerschaften im Software- und Hardware-Bereich ergeben sich zukünftig weitere innovative und interessante Einsatzgebiete. Als langjähriger Microsoft-Partner im Cloud-Bereich ist Robotron mit den umfangreichen Services von Azure vertraut, sodass eine nahtlose Integration der RCV-Toolchain gewährleistet ist. Um weitere Potenziale hinsichtlich Integration in verschiedene Hardware-Komponenten zu erhöhen, arbeitet Robotron mit Unternehmen wie Intel zusammen. Der Einsatz in Branchen mit extremen Produktionsbedingungen wie Railway, Mining oder Oil & Gas ist dank der Partnerschaft mit Moxa Europe, dem Hersteller von robusten Edge-Devices, möglich. ■

Tom Marvin Ihme

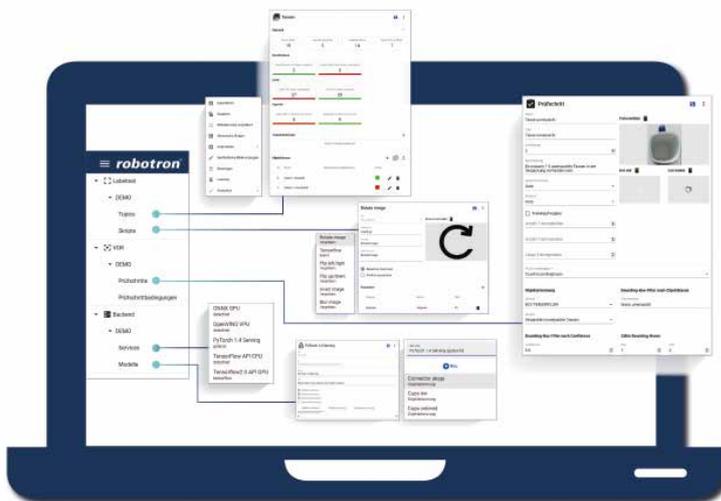
Systems Analyst, Realtime Computer Vision

Dr. Deepa Kasinathan

Group Leader & Product Owner,
Realtime Computer Vision

KONTAKT

Robotron Datenbank-Software GmbH, Dresden
Tel.: +49 351 258 59 0
www.robotron.de



Robotron RCV – GUI des zentralen Administrations-Tools und seine Funktionalitäten



Yasuo Baba, Director Digital Imaging,
Sony Europe

„Das neue SDK macht auch Industriekunden die leistungsfähigsten Sensoren zugänglich“

Interview mit Yasuo Baba, Director Digital Imaging, Sony Europe

SDKs für Consumer-Kameras erleichtern deren Einsatz auch in der Industrie erheblich. Dies ist ein weiterer Schritt von Sony, den industriellen Sektor neben Blockkameras zunehmend auch mit den High-End-Profikameras der Alpha-Serie zu erschließen, die sonst vor allem bei Fotografen und Journalisten zum Einsatz kommen. David Löh, Chefredakteur der *inspect*, unterhielt sich mit Yasuo Baba, Director Digital Imaging bei Sony Europe, über den Nutzen dieser Kameras für industrielle Anwender.

inspect: Herr Baba, Sie wollen mit den Profikameras der Alpha-Serie unter anderem in das Segment der industriellen Anwendungen vorstoßen. Warum?

Yasuo Baba: Lassen Sie mich ein wenig ausholen: Sony als Konzern ist seit Langem auch im industriellen Bereich sehr erfolgreich. Beispielsweise entwickelt und produziert die Sensorsparte „Image Sensing Solutions“ (ISS) Bildsensoren, die in industriellen Blockkameras zum Einsatz kommen. Es ist nun aber so, dass die Consumer Division auch Kameras für Profifotografen entwickelt und vor knapp drei Jahren haben wir gemerkt, dass diese Kameras auch in vielen industriellen Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen, weil sie beispielsweise sehr viele Bilder pro Sekunde erstellen können – die Alpha 9 Mark 2 beispielsweise schafft 20 Bilder pro Sekunde. Darum hat Sony sich dafür entschieden, in der Imaging Division eine Digital-Imaging-Abteilung aufzubauen, deren Europadirektor ich bin. Und wir haben im Jahr 2020 ein SDK für unsere Alphakameras veröffentlicht, das sich speziell an die B2B-Kunden, wie Systemintegratoren, Industrieanwender oder Drohnenhersteller, richtet. Es unterstützt beispielsweise Multi-Kamera-Konfigurationen.

inspect: Warum sollte sich ein Anwender in der Automatisierung für eine Alpha-Vollformatkamera entscheiden anstatt für die industrielle Blockkamera, die ebenfalls auf Sony-Sensoren setzt?

Baba: Zunächst einmal muss ich sagen, dass die Kosten für eine Profikamera meist höher sind als für eine Blockkamera. Das liegt vor allem daran, dass die Profikameras viele Funktionen haben, die nicht jeder Industriekunde benötigt. Auf diese Zielgruppe haben wir es aber auch gar nicht abgesehen.

Auf der anderen Seite haben wir aber auch Industriekunden, denen die Performance der Sensoren in den Blockkameras nicht ausreicht. Denn hier kommt nicht die neueste Technik zum Einsatz, weil es in der Industrie auf eine lange Lebensdauer ankommt und auch auf Langzeitsupport. Die Produkte werden deshalb logischerweise nicht so oft aktualisiert, wie das auf dem Consumermarkt der Fall ist.

Die Veröffentlichung des neuen SDKs erleichtert es nun Industriekunden, die neuesten Funktionen und die leistungsfähigsten

Sensoren zu nutzen. Zuvor mussten diese oder deren Integratoren noch auf SDKs von Drittherstellern zurückgreifen oder gar eigene Lösungen entwickeln. Diesen Umweg ersparen wir unseren Kunden nun.

inspect: Welchen Vorteil haben die professionellen Kameras gegenüber herkömmlichen industriellen Kameras?

Baba: In unsere Alpha-Serie bauen wir stets die allerneueste Technik ein, wodurch wir Kameras mit 61 Megapixel Sensoren haben und welche, die auch bei sehr schlechten Lichtverhältnissen sehr gute Ergebnisse erzielen und gemessen an der Leistung sehr klein sind und wenig Energie verbrauchen. Und das ist für die Industrieanwender eben auch sehr wichtig, etwa bei Drohnenherstellern.

inspect: In welchen industriellen Anwendungen sehen Sie die größten Vorteile der Alpha-Serie gegenüber anderen Industriekameras?

Baba: In der Automobilindustrie sind bereits relativ viele Profikameras von uns und den Mitbewerbern im Einsatz. In aller Regel ist das von außen allerdings nicht sichtbar, weil sie in die Qualitätssicherungssysteme integriert werden. Denn diese benötigen oftmals die Funktionen, die die eigentlichen Industriekameras noch nicht bieten, etwa 61 Megapixel und 20 Bilder pro Sekunde bei einer herausragenden Bildqualität.

Aber auch in Blitzern zum Beispiel kommen professionelle Sony-Kameras zum Einsatz, weil sich hier die hohe Bildfrequenz und dem schnellen Autofokus perfekt eignen, um schnell vorbeifahrende Autos zu identifizieren.



In der Automobilindustrie sind bereits relativ viele Profikameras im Einsatz. In aller Regel sind sie in Qualitätssicherungssysteme integriert und daher nicht von außen sichtbar.

inspect: Was sind die nächsten Schritte der Digital-Imaging-Abteilung?

Baba: Wir wollen unseren Marktanteil stetig ausbauen. Hauptsächlich geht es uns aber darum, dass unsere SDKs immer weiter verbreitet werden unter den B2B-Kunden. Wobei wir mit der aktuellen Entwicklung schon sehr, sehr zufrieden sind. Dabei konnten wir schon viele Industriekunden gewinnen, die sich für unsere Systeme entschieden haben und so für die nächsten Jahre dabei bleiben werden.

inspect: Inwiefern machen Sie der Image-Sensing-Solutions-Division von Sony denn durch die Aktivitäten in der Industrie Konkurrenz?

Baba: Wie erweitern die Anwendungen von Sony-Kameras, machen aber der eigenen Division keine Konkurrenz. Man könnte sagen, wir bauen den Marktanteil von Sony insgesamt in der Industrie aus. Übrigens auch dadurch, dass wir eng mit den Kollegen von Image Sensing Solutions (ISS) zusammenarbeiten, etwa wenn ein Auftrag bei den Kollegen einging, dabei aber keine Systemintegration nötig ist. Dann führen wir diesen aus. Genauso ist es umgekehrt, wenn wir Anfragen erhalten oder auf Messen Anwender kennenlernen, die eher zu ISS passen.

Und wenn wir doch irgendwo Marktanteile übernehmen, dann von unseren Mitbewerbern wie Canon oder Nikon, die beide bereits seit zwei Jahrzehnten in diesem Bereich unterwegs sind.

inspect: Welche länderspezifischen Schwerpunkte hat Ihr Geschäft derzeit?

Baba: Der größte Markt ist Deutschland, darin insbesondere die Automobilindustrie. Aber wir haben auch viel Erfolg in den Ost- und Südost-europäischen Ländern, wo in den letzten Jahren viele Industrieparks und Start-ups entstanden sind. Darunter Polen und Tschechien. (dl) ■

Software Development Kit für Sony-Alpha-Kameras in der Industrie

Die Imaging-Sparte von Sony hat eine neue Version des Software Development Kits (SDK) für B2B-Systementwickler auf den Markt gebracht, die in Bereichen wie intelligenten Transportsystemen (ITS), Sicherheit, Industrie und Drohnen arbeiten.

Das neue SDK ermöglicht es Unternehmen, die Empfindlichkeit, Auflösung, Geschwindigkeit, Größe, Objektivwahl und die niedrigeren Kosten einer spiegellosen Vollformatkamera mit der Programmierbarkeit und den Multikamerasteuerungsfunktionen eines Industriemoduls zu kombinieren.

Das SDK bietet mehrere wichtige Verbesserungen, darunter Erweiterungen der Anwendungsbibliothek und Unterstützung für den Multikamerabetrieb – eine Branchenneuheit für Vollformatkameras.

Zusätzlich zum SDK kündigt die Imaging-Division von Sony Europe auch eine Website-Ressource (www.sony.eu/businessolutions) für ihre B2B-Imaging-Kunden an, um diese bei der Entwicklung von Imaging-Anwendungen besser zu unterstützen.

Die Lösung ist für den Einsatz mit der preisgekrönten Alpha-Reihe professioneller spiegelloser Vollformatkameras von Sony vorgesehen.

Spiegellose Vollformatkameras sind leichter, schneller, preiswerter und haben eine bessere Objektivwahl als ihre industriellen Pendanten. Sie verwenden außerdem einen größeren (35 mm) Sensor, der die Sensorfläche gegenüber APS-C-Kameras verdoppelt und die Fläche um mehr als das 7-fache gegenüber einer Industriekamera mit einem 1-Zoll-Sensor vergrößert. Dadurch kann die Auflösung steigen, ohne die Pixelgröße und die Empfindlichkeit zu verringern.

KONTAKT

Sony Europe
Digital Imaging
www.sony-europe.com

Embedded-PC als intelligenter Knotenpunkt für Robotik

Vollautomatisierte Qualitätssicherung auch bei kleinen Stückzahlen

Besonders gewinnbringende Cobot-gestützte Automatisierungslösungen entstehen dann, wenn mehrere Funktionen und Arbeitsschritte kombiniert und dadurch kürzere Durchlaufzeiten und Kosteneinsparungen erreicht werden können. In Verbindung mit automatisierter Prozess- und Qualitätsüberwachung entstehen intelligente Lösungen, die einerseits einen reibungslosen Produktionsablauf sicherstellen und zum anderen auch die Produktqualität erhöhen.

Die Montage und Prüfung von Baugruppen und Systemen sind sehr arbeitsintensiv und haben dadurch einen sehr großen Einfluss auf Kosten und Durchlaufzeiten. Diese manuellen Prozesse durch vollautomatisierte, SPS-gesteuerte Arbeitsabläufe zu ersetzen, wie es beispielsweise in der Automobilbranche oder Lebensmittelindustrie weit verbreitet ist, lassen sich in vielen anderen Anwendungsbereichen jedoch aufgrund der zu geringen Stückzahlen und der Produktvielfalt nicht umsetzen.

Das Technologieunternehmen TQ zeigt anhand von Beispielen, wie mit dem Know-how der eigenen Fachkräfte und dem passenden Equipment die Themen Automatisierung und Smart Manufacturing in den

Bereichen Fertigung, Montage und Prüfung dennoch zielorientiert und effizient umgesetzt werden können. Ziel ist es hierbei, trotz eines großen Produktmix' und unterschiedlichen Losgrößen, zeitintensive Abläufe und sich wiederholende Aufgaben zu automatisieren und effizienter zu machen.

Automatisierte Datenerfassung, Qualitätssicherung und Nachverfolgbarkeit

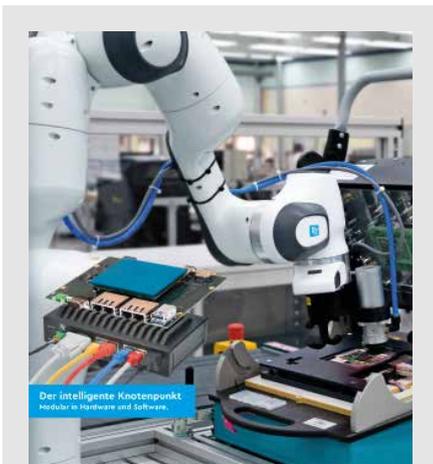
Um Investitionskosten möglichst gering zu halten, ist es wichtig, unterschiedliche Funktionen zusammenzuführen und in einem Gerät zu vereinen. So lassen sich beispielsweise die Anzeige von Fertigungsdokumenten, das Erfassen von Produktionsdaten sowie Funktionen zur Qualitätsprüfung und -protokollieren



Eine Cobot-Anwendung mit vision-gestütztem Pick-and-Place

rung in einer PC-Einheit zusammenfassen. TQ setzt hierbei auf eigene Embedded-PCs, die durch ihre robuste Bauweise im lüfterlosen 24/7-Betrieb besonders ausfallsicher sind und dadurch Stillstandzeiten minimieren. Aufgrund der langfristigen Verfügbarkeit der Modelle kann stets auf einheitliche Hardware zurückgegriffen werden, wodurch der Aufwand für das Verwalten der Geräte sinkt und reproduzierbare Lösungspakete entstehen.

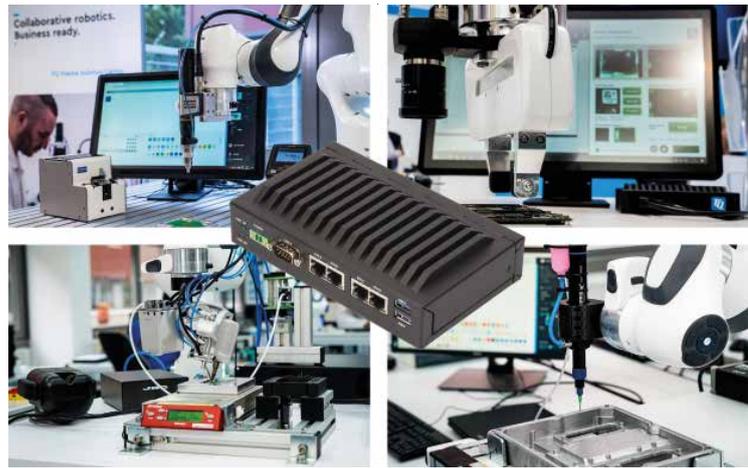
Zum Erfassen von Seriennummern und Produktdaten zum Beispiel kommen oftmals Handscanner zum Einsatz, die besonders flexibel in der Handhabung sind. Alternativ können fest installierte Barcode-Scanner angebracht werden. Stoßen diese an Grenzen, weil es um sehr unterschiedliche Baugruppen und Systeme mit verschiedenartigen Produktlabels und Etiketten geht, lassen sich flexibel nutzbare Industriekameras einsetzen. In diesem Fall kann das Kamerasystem auch zusätzliche Aufgaben wie optische Inspektion und Objekterkennung für Pick-and-Place-Funktionen in Robotik-Anwendungen übernehmen. All diese Konfigurationen haben eines gemeinsam: Sie benötigen einen intelligenten Knotenpunkt, an dem die



Technik im Detail

Ein Embedded-PC in der Fertigung von TQ-Systemen

Die automatisierten Prüfplätze in den TQ-Fertigungsbereichen zeigen, wie die Automatisierung mit Cobots und die Zusammenfassung unterschiedlicher Funktionseinheiten wie Material-Handling, Bildverarbeitung für automatisches Tracking und AOI, Funktionsprüfung und Weiterverarbeitung zu kostenoptimierten Abläufen mit höchster Flexibilität, Zuverlässigkeit und Nachverfolgbarkeit führen. Auch hier wurde besonderes Augenmerk auf die Zusammenführung aller Daten und Parameter in einem intelligenten Knotenpunkt gelegt. Eine hervorragende Basis für die praktische Umsetzung von Industrie 4.0.



Der Embedded-PC TQ MBox-ADV ist als intelligenter Knotenpunkt universell einsetzbar und kann beispielsweise einen Cobot inklusive Peripherie koordinieren und dabei unter anderem Daten für Qualitätssicherung und Material-Dispo erfassen.

Daten zusammenlaufen und weiterverarbeitet werden. Hierfür sind Embedded-PCs optimal geeignet.

Embedded-PC: Bindeglied in Robotik-Anwendungen

Ein Embedded-PC als intelligenter Knotenpunkt kann jedoch weitaus mehr abdecken. Ausführungen wie die TQ MBox-ADV, die mit vier voneinander unabhängigen Gigabit Ethernet-Schnittstellen, mehreren USB-Ports, RS-232 und einer hochauflösenden Monitorschnittstelle ausgestattet ist, eignen sich beispielsweise auch, um unterschiedliche Funktionseinheiten einer teil- oder vollautomatisierten Cobot-Anwendung zu koordinieren und dabei alle Daten für Qualitätssicherung, Material-Dispo, Service, Prozessoptimierung und IoT-Zusatzfunktionen wie Predictive Maintenance im Auge zu behalten und weiterzuleiten. Dieses Prinzip der Workload Consolidation, das heißt mehrere einzelne Aufgaben in einem Gerät zu konsolidieren, spart Kosten und ermöglicht es zudem, den Funktionsumfang bei Bedarf zu erweitern und anzupassen.

Praktische Anwendungsfälle sieht man beispielsweise in den Bereichen Schrauben, Kleben/Dispensen, Lötten und Material-Handling. Welche wesentlichen Aufgaben hierbei der Embedded-PC sinnvollerweise übernimmt, zeigen Robotik-Lösungen, die TQ selbst einsetzt, aber unter dem Motto „aus der Praxis für die Praxis“ auch anderen Firmen als fertige Lösungspakete anbietet:

Pick-and-Place und optische Inspektion: Der Embedded-PC nutzt eine Kamera, um die Koordinaten von Baugruppen und Werkstücken zu bestimmen und gleichzeitig die Seriennummernerkennung und Qualitätskontrolle und -dokumentation zu übernehmen. Bei Bedarf kann der Cobot fehlerhafte Werkstücke bereits vor dem nachfolgenden Montageprozess aussortieren, um Folgefehler zu vermeiden. Eine nachgelagerte, automatisierte Auswertung der Daten kann dazu dienen, geeignete Maßnahmen zur Verbes-

serung der Anlieferqualität der Werkstücke zu veranlassen.

Lötten: Roboter-gestütztes Material-Handling wird oft mit weiterführenden Prozessschritten kombiniert. So beispielsweise auch Lötprozesse, die derselbe Cobot oder ein zweiter, im Prozess synchronisierter Cobot ausführt. Zusätzlich zur Ablaufsteuerung lässt sich mithilfe eines Embedded-PCs auch eine intelligente Überwachung des Lötprozesses sehr einfach realisieren. Kontaktzeit, Lötspitzen-temperatur sowie Lötdrahtvorschub können dabei verifiziert werden. Mit den gewonnenen Daten können auch KI-unterstützte Prozessoptimierungen durchgeführt werden.

Schrauben: Drehmoment-Überwachung und Qualitätsaufzeichnung sind bei hochwertigen Produkten elementare Vorgaben. Hierbei spielt der Embedded-PC eine wichtige Rolle für die automatisierte Qualitätssicherung und kann bei Abweichungen warnen und sofortige Gegenmaßnahmen anfordern.

Kleben/Dispensen: Der Embedded-PC kann eine exakte Steuerung aller prozess-relevanten Dosierparameter sicherstellen. Zudem überwacht er Füllstände und kann durch frühzeitige Rückmeldung Stillstandzeiten minimieren.

Bei allen gezeigten Anwendungsbeispielen von TQ kann der Embedded-PC zeitgleich auch zum Teachern des Cobots und zur Anbindung an das ERP-System genutzt werden. Service- und IoT-Dienste sind bei den Lösungsansätzen ebenso vorgesehen. Damit alle oben genannten Lösungen auch kombiniert an einem Arbeitsplatz eingesetzt werden können, besitzt die TQ MBox-ADV in der Ausführung „Robotic“ bereits zahlreiche vorinstallierte Softwarefunktionen. ■

AUTOR

Harald Maier

Business Development Manager x86/loT

KONTAKT

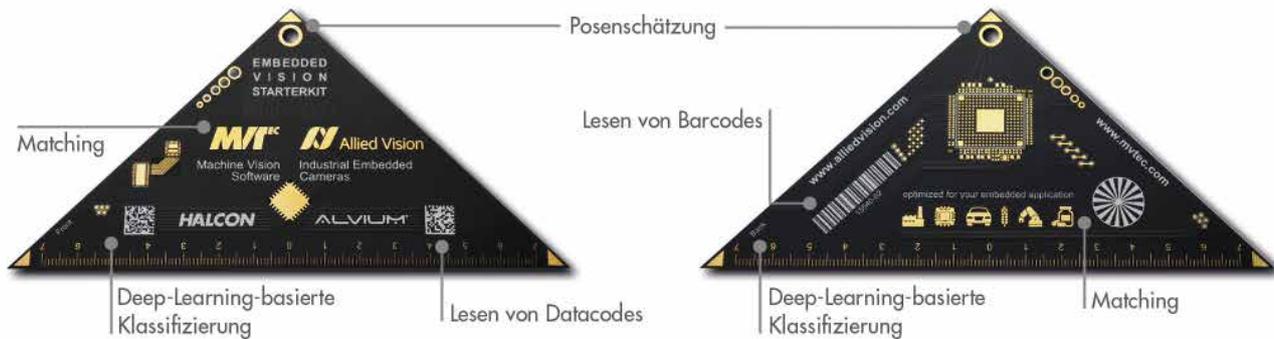
TQ-Systems GmbH, Seefeld

Tel.: +49 8153 930 80

www.tq-group.com

Embedded Vision für Ein- und Umsteiger

Ready-to-use Starterkit



Mit ihrem Embedded Vision Starterkit bieten Allied Vision und MVTec ein gebrauchsfertiges Set an, mit dem sich Embedded-Vision-Anwendungen auf dem Nvidia Jetson Nano Developer Kit testen lassen.

Eine integrierte Komplettlösung aus Hardware und Software ermöglicht einen schnellen Einstieg in die Entwicklung von Embedded-Vision-Applikationen.

Allied Vision und MVTec Software haben ihr Branchen- und Anwendungs-Know-how gebündelt: Mit ihrem Embedded Vision Starterkit bieten sie ein gebrauchsfertiges Set an, mit dem sich Embedded-Vision-Anwendungen auf dem Nvidia Jetson Nano Developer Kit testen lassen. Das Starterkit besteht aus Allied Visions CSI-2-Kamera Alvim 1500 C und einer Demo mit verschiedenen Bildverarbeitungsapplikationen, die auf MVTECs Machine-Vision-Software Halcon basiert.

Bildverarbeitungsanwendungen auf Embedded-Systeme portieren

Christoph Wagner, Product Manager Embedded Vision bei MVTec, erklärt: „Insbesondere bei Deep-Learning-Anwendungen erreicht die Nvidia-Jetson-Plattform mit dem Jetpack-SDK und der integrierten GPU deutlich geringere Inferenzzeiten als mit einer CPU. Wir sind davon überzeugt, dass ein solches Starterkit vielen Interessenten den Zugang zu Embedded Vision vereinfacht und damit neue Marktsegmente eröffnet.“

Gion-Pitschen Gross, Product Manager bei Allied Vision, ergänzt: „Die Kombination aus CSI-2-Kamera, Bildverarbeitungssoftware und Jetson-Plattform eignet sich hervorragend, um industrielle Bildverarbeitungsanwendungen auf Embedded-Systeme zu portieren. Für die Kunden ist es von großem Vorteil, dass sie dank des einheitlichen MIPI-CSI-2-Treibers von Allied Vision aus einer breiten Palette von Jetson Boards

wählen können, um hardwarebeschleunigte Embedded-Vision-Lösungen zu erstellen, die sie in einem späteren Stadium der Produktentwicklung mit einer anderen Alvim-CSI-2-Kamera mit höherer Auflösung oder erweiterten Funktionen ausstatten können.“

Die Hauptkomponenten des Embedded Vision Starterkits

Die Hauptkomponenten des Embedded Vision Starterkits sind Allied Visions 1,2-Megapixel-CSI-2-Kamera Alvim 1500 C-120 mit dem ON-Semi-AR0135CS-CMOS-Sensor, MVTECs Bildverarbeitungs-Software Halcon, die in Form einer browserbasierten Demo-Applikation ohne zusätzliche Lizenz lauffähig ist, sowie installierte MIPI-CSI-2-Treiber für Allied-Vision-Kameras. Herzstück des Kits ist ein Geodreieck aus einer Platine, mit dem verschiedene Anwendungsbeispiele basierend auf Technologien wie Matching, Lesen von Bar- und Datacodes, Posenschätzung und einer Deep-Learning-basierten Klassifizierung ausgeführt werden können.

Unternehmen im Detail

Allied Vision

Allied Vision liefert seit über 30 Jahren Kameratechnologie und Bilderfassungslösungen für die industrielle Inspektion, medizinische und wissenschaftliche Bildgebung, Verkehrsüberwachung und viele weitere Anwendungsbereiche in der digitalen Bildgebung. Das Unternehmen hat neun Standorte in Deutschland, Kanada, den USA, Singapur und China und wird von einem Netzwerk von Vertriebspartnern in über 30 Ländern vertreten. Allied Vision ist Teil der TKH-Gruppe.

Unternehmen im Detail

MVTec

MVTec ist ein Hersteller von Standard-Software für die industrielle Bildverarbeitung. Die Produkte kommen weltweit in unterschiedlichen Anwendungsgebieten zum Einsatz: in der Halbleiterindustrie, der Oberflächeninspektion, der optischen Qualitätskontrolle, der Messtechnik sowie in der Medizin- und Sicherheitstechnik. Die Software unterstützt unter anderem Technologien wie 3D-Vision, Deep Learning und Embedded Vision. Mit Standorten in Deutschland, den USA und China sowie einem etablierten internationalen Vertriebsnetz ist MVTec in mehr als 35 Ländern weltweit vertreten.

Ergänzt wird das Setup durch ein Adapter Board für das Jetson-Nano-Developer-Kit, CSI-2-Flex-Kabeln, ein S-Mount-Objektiv sowie eine Stativ-Montageplatte für Alvim-Kameras. Mit dem Starterkit können die enthaltenen Anwendungsbeispiele live getestet werden. Um Halcons umfangreichen Werkzeugkasten für die Entwicklung kundenspezifischer Applikationen nutzen zu können, ist eine Entwicklungslizenz von MVTec Halcon notwendig. ■

KONTAKT

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

MVtec Software GmbH, München
Tel.: +49 89 457 695 0
www.mvtec.de

WILEY



Fokusthema
Antibiotikaresistenzen

Lesen Sie mehr dazu in unserem
Schwerpunkt auf Wiley Analytical Science
und in der GIT Labor-Fachzeitschrift ab Februar.

Weitere Informationen unter:
<https://bit.ly/Fokus-Antibiotikaresistenzen-WAS>

Wiley Analytical Science

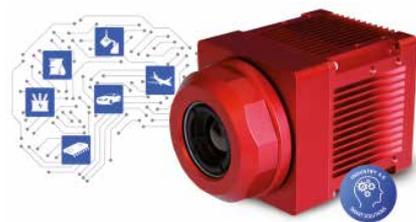
GIT
LABOR-
FACHZEITSCHRIFT

IRSX-Infrarotkamera-Serie mit Smart-Technologie

Mit seiner Smart-Infrarotkameraserie IRSX bietet AT-Automation Technology eine Lösung für die Intelligente Temperaturbildverarbeitung an. Entwickelt als All-in-One-Lösung ist die Smart-IRSX als autonomer bildgebender Sensor ein echter Allrounder für die Temperaturüberwachung in jedem industriellen Umfeld. Da sie über ein sogenanntes Multiple Job Feature verfügt, können beliebig viele produktspezifische Messpläne auf der Kamera gespeichert und zwischen diesen nahezu in Echtzeit umgeschaltet werden. Dieses Feature ist z.B. für die Temperaturüberwachung bei Produktionsprozessen unentbehrlich, bei denen im Wechsel mehrere unterschiedliche Produkte gefertigt werden.

Zahlreiche integrierte Schnittstellen wie Modbus, LUA-Scripting oder REST-API/Open-API, sowie ein Design mit Schutzgrad IP67 und integrierter Freibleasvorrichtung für das Objektiv runden die für den Industrieinsatz konzipierten IRSX-Kameras ab.

www.automationtechnology.de



Probenset an Diffusoren erhältlich

Die optischen Diffusoren von Opsira sind in einem neuen Probenset erhältlich. Diffusil kommt vom UV bis NIR zum Einsatz und besteht aus einem opaken, synthetischen Quarzglas. Es zeigt über einen weiten Wellenlängenbereich eine fast perfekt lambertsche Streuung des Lichts oder der Strahlung, unabhängig davon, ob es in Transmission oder Reflexion eingesetzt wird. Diffusil-Diffusoren sind ein Streuelement für Lichtquellen und optische Sensoren im Arbeitsbereich von 190 nm bis 3.200 nm. Die Diffusoren sind extrem robust gegenüber fast allen Umwelteinflüssen und können bis ca. 1000 °C eingesetzt werden. Sie sind in den Standardausführungen direkt im Webshop oder auch in kundenspezifischen Größen und Formen erhältlich.

www.opsira.de



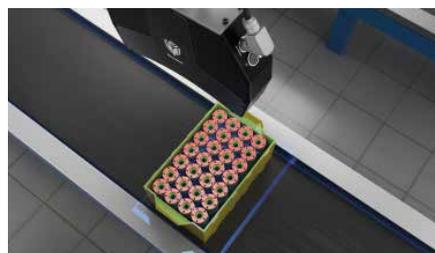
Global Shutter AF-Zoom Blockkameras

Active Silicon hat neue Autofokus-Zoom-Kameras vorgestellt. Dazu zählt die Harrier 36x AF-Zoom, bei der der Hersteller ein leistungsstarkes 36-fach optisches Zoomobjektiv, einen Sony CMOS-Sensor mit globalem Verschluss und eine große Auswahl an Videoausgängen kombiniert hat. Diese 1080p/60-Blockkameras eignen sich für eine Vielzahl von industriellen und kommerziellen Anwendungen.

Die Global Shutter-Kamera mit Full HD LVDS-Videoausgabe verfügt zusätzlich über eine EX-SDI-Ausgabeoption. Es besteht die Möglichkeit, 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).

Die Harrier 36x AF-Zoom Kamera ist mit allen unseren Harrier Camera Interface Boards kompatibel. Diese werden an der Rückseite der Blockkamera befestigt und erweitern die Auswahl an Videoausgangsformaten zu USB3, HDMI, HD-SDI, HD-VLC und IP (Ethernet) H.264.

www.activesilicon.com



3D-Snapshot-Sensor mit erweitertem Sichtfeld

LMI hat den smarten Gocator 3520 3D-Snapshot-Sensor vorgestellt. Der 3D-Sensor bietet ein erweitertes Sichtfeld mit hoher XY-Auflösungen, kurzen Belichtungszeiten und schneller Datenerfassungsrate für eine präzise Inline-Inspektion und Qualitätskontrolle.

Die Stereo-3D-Snapshot-Technologie des 3520 ermöglicht eine Smart-3D-Inspektion für viele Anwendungen in der Qualitätskontrolle, darunter Robotersichtführung und die Prüfung von Objekten in Start/Stopp-Bewegung.

Balken mit breiter Leuchtfläche

Zusätzlich zu den schmalen Balken der SBL-Serie mit einer 10 mm breiten Lichtaustrittsfläche gibt es ab sofort bei MBJ die WBL-Serie mit einer 45 mm breiten Lichtaustrittsfläche in den Längen 100 mm, 200 mm und 300 mm.

Im Standardprogramm können die breiten Balken in den LED Farben weiß mit 5000 K (CRI80), rot, infrarot, grün, blau und gelb bestellt werden, wobei Ausführungen mit weißen, roten und infraroten LED ab Lager verfügbar sind. Die Montage der WBL-Serie erfolgt über jeweils zwei M4 Gewindelöcher an den Stirnflächen und, je nach Länge, weiteren Gewindelöchern auf der Rückseite. Zusätzlich befinden sich an den Längsseiten M2.5-Gewindelöcher zur Montage des Folienhalters. Diese Gewindelöcher können optional auch zur Wärmeableitung verwendet werden.

Die neuen Balkenbeleuchtungen werden mit dem neuen Standard -s Controller ausgestattet, der für eine Betriebsspannung von 24 V ausgelegt ist. Damit werden die Beleuchtungen wie bisher im Dauerlicht betrieben, können aber jetzt zusätzlich gedimmt, getriggert und im Blitzmodus mit doppelter Helligkeit betrieben werden.

www.mbj-imaging.com



Mit dem großen Sichtfeld und geringen Messabstand des Sensors können Anwender die Weglänge des Roboterarms minimieren und so den gesamten Inspektionsbereich erweitern. Außerdem ermöglicht dieser Aufbau einen größeren Roboterbewegungsbereich zur Unterstützung verschiedener Messwinkel.

Wie alle Gocator 3D-Smart-Sensoren benötigt auch der 3520 keinen externen Controller oder PC. Die integrierte 3D-Inspektionssoftware ermöglicht eine sofort einsatzbereite Messung und eine nahtlose Integration in bestehende Systeme. Durch die Montage des Sensors an einem Roboterarm können Kunden eine integrierte Hand-Augen-Kalibrierung zwischen Roboter und Sensor durchführen und so unkompliziert eine smarte Roboterinspektion für mehr Industrie-Automatisierung erreichen.

www.lmi3d.com

Industrielle Dash Cam vorgestellt

Mit der neuen IndustrialDash-Cam von Imago lassen sich nun Maschinen und technische Geräte permanent automatisiert überwachen. Hochauflösende Videos zum Zeitpunkt des Geschehens – offline analysiert, vermeiden Produktionsausfälle und kostspielige Ausfallzeiten.



Die Kamera nimmt bis zu 20-sekündige Videosequenzen auf, speichert diese und codiert sie in einem Standard-Videoformat in der Kamera. Die Videos können von dort kopiert und auf jedem beliebigen Computer wiedergegeben werden. Viele Videoplayer können auch Zeitlupenanzeigen anzeigen, sodass Szenen detailliert und langsam analysiert werden können. Dank eines Ringspeichers in der Kamera werden nur Daten aus dem relevanten Zeitraum vor, während oder nach einem bestimmten Trigger-Eingang erfasst. Die smarte Kamera kann in der Getränke- und Nahrungsmittelindustrie, in der Pharmabranche, aber auch bei Maschinenbau-Unternehmen sowie in der Verpackungs- und Logistikbranche eingesetzt werden.

www.imago-technologies.com

Telezentrische Objektive für große Sensorformate

Um bei telezentrischen Objektiven eine Standardauswahl anbieten zu können, hat Sill Optics die bestehende Correctal TDL Serie für große Zeilensensoren jetzt neu aufgelegt und ergänzt. Fünf Objektive mit einem Abbildungsmaßstab von 0,65fach bis 1,5fach bieten eine „Grundausstattung“ für Sensorgrößen von 56 mm bis 82 mm Diagonale und Pixelgröße bis 5,6 µm. Die Objektive sind beidseitig telezentrisch ausgelegt, was Sensoren zu Gute kommt, die aufgrund von Mikrolinsen einen geforderten maximalen Akzeptanzwinkel besitzen. Die überarbeitete Serie zeichnet sich durch eine höhere Stabilität bei nahezu gleicher Bauform sowie durch eine verbesserte Telezentrie und eine größere maximale Sensordiagonale aus. Standardanschlüsse sind M72 und M90. Die Objektive sind farbkorrigiert und daher mit Farbsensoren (Bayer-Pattern) sowie im kompletten VIS Bereich mit Monochromsensor einsetzbar.

www.silloptics.de



Laser- und Bildgebungsoptik für raue Umgebungen

Edmund Optics hat eine Serie von Laser-Grade-C-Achsen-Saphirfenstern herausgebracht, die sich für die Verwendung mit Hochleistungslasern eignen.

Laser-Grade-C-Achsen-Saphirfenster sind optische Präzisionsfenster, die auf die C-Achse des Saphirs zugeschnitten

sind und die inhärente Doppelbrechung beseitigen. C-Achsen-saphir bietet eine hohe Transmission vom UV ins mittlere IR, eine hohe chemische Beständigkeit und eine hohe Oberflächenhärte. Diese Laserfenster weisen eine Oberflächenqualität von 10 bis 5 und eine durchgelassene Wellenfrontverzerrung von $\lambda / 10$ auf und sind unbeschichtet oder mit einer Ionenstrahl-gesputterten (IBS) Antireflexionsbeschichtung (AR) für 1.000 bis 1.100 nm Nd: YAG, Yb: dotierte Faser oder erhältlich Yb: YAG-Laseranwendungen.

www.edmundoptics.com



Kameraserie mit Pregius S-Sensoren

SVS-Vistek setzt in seiner FXO-Kameraserie auf die vierte Generation von Sony und die leistungsfähige 10GigE-Schnittstelle. Auch bei unzureichender Objektbeleuchtung, wenn die Kamera mit einem Gain > 0 betrieben wird, ermöglicht die FXO-Serie Bilder mit hoher Homogenität und Qualität. Grundlage dafür ist einerseits der integrierte Pregius S Gen4-Sensor mit seinen Pixeln von 2,74 x 2,74 µm und zum anderen ein Wärmekonzept. Bei der Datenübertragung vertraut SVS-Vistek mit 10GigE auf eine der derzeit modernsten Schnittstellen der Bildverarbeitung und ermöglicht durch ein intelligentes Framebuffer-Konzept eine stabile Ethernet-Verbindung bei voller 10GigE-Bandbreite. Das Power over Ethernet-Modul (PoE) erlaubt den Betrieb von FXO-Kameras mit einer einzigen Zuleitung, in der neben der 10GigE-Datenübertragung auch die Stromversorgung realisiert ist. Die 10GigE-Anbindung erfolgt per standardisierter GenTL-Schnittstelle und bietet somit eine hohe Flexibilität bei der Wahl der Software zur Bildauswertung. Per GenTL wird auch der in der Kamera integrierte Multi-Channel Strobe Controller sowie das präzise I/O-Modul mit dem Sequenzer angesprochen, um auch an dieser Stelle eine flexible Software-Auswahl zu ermöglichen. Die 10GigE-Schnittstelle erfordert keinen Framegrabber und ist daher ein sehr ökonomisches Interface. Für Anwendungen, in denen noch mehr Leistung benötigt wird, bietet SVS-Vistek die FXO-Modelle auch mit der Schnittstelle CoaxPress-12 an.

www.svs-vistek.com

Wärmebildkameras mit Inspektionsroutenfunktion

Flir hat vier weitere Wärmebildkameras seiner Exx-Serie vorgestellt: die E96, E86, E76 und E54. Im Vergleich zu ihren Vorgängermodellen bieten die neuen Exx-Serie-Kameras eine höhere Wärmebildauflösung für detailreichere und kontraststärkere Bilder sowie eine integrierte Inspektionsroutenfunktion für einfachere und effizientere Überprüfungen. Mit ihrer Auflösung von 640 x 480 Pixeln und ihrem achtfachen Digitalzoom ist die E96 die bislang fortschrittlichste Wärmebildkamera der Exx-Serie. Sie liefert verbesserte Messergebnisse über größte Abstände zum Ziel. Damit können Profis elektrische Defekte und verborgene Anomalien auch bei rauen Bedingungen und sehr hohen Temperaturen bis 1.500 °C wie in Stahlwerken und an Brennöfen sicher erkennen, um die einwandfreie Funktion der Anlage zu gewährleisten.

Erstmals ist jetzt jede Exx-Serie-Kamera serienmäßig mit Flir Inspection Route ausgestattet. Diese Funktion wird durch die im Rahmen eines jährlichen Abonnements separat erhältliche Flir Thermal Studio Pro Software mit dem Route Creator Plug-in ergänzt.

www.flir.de



FC24M SERIES



6.5 mm 8.5 mm 12 mm 16 mm 25 mm 35 mm 50 mm

Objektivserie optimiert für Sony-Sensoren

Kowa hat eine neue Ultra High Resolution Objektivserie für 24MP-Kameras mit einer Chipgröße von 1.1" herausgebracht. Die FC24M Serie ist für eine Pixelgröße von 2.5 µm optimiert und passt für den Einsatz mit den Sony IMX183, 530/540, 531/541, 253/304 Sensoren. Die Optiken sind mit einem Broadband Coating beschichtet, was Blend- und Reflexionseffekte effektiv reduziert und eine hohe Transmission von der sichtbaren bis zur nahen Infrarot Wellenlänge erzeugt.

Die Serie ist in den Brennweiten 6,5 mm, 8,5 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm und 50 mm erhältlich.

Die Kowa C-Mount-Objektivserie ist für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert: Die 1.1-Zoll-Optiken sind kompakt, robust und temperaturbeständig.

www.kowa-lenses.com



Schutzgehäuse für Intel-Kameras

Die erfolgreiche Chamäleon-Gehäuseserie für Intel-RealSense-Kameras ist neben der D415, D435 und T265 nun auch für die neue D455 erhältlich. Die Umhausung ermöglicht die Nutzung dieser Kameramodelle sowohl im Außenbereich, wie auch an anderen kritischen Einsatzorten, die Rundumschutz erfordern. In Kombination mit den bewährten Mounting Kits von autoVimation ist auch eine robuste und flexible Montage gewährleistet.

www.autovimation.com

Portable Lösung fürs 3D-Scannen

Der T-Scan Hawk ist Zeiss' Antwort auf zahlreiche Inspektionsaufgaben, die vor Ort ausgeführt werden sollen. Der portable, handgeführte Laserscanner mit seiner integrierten Inspektionssoftware GOM Inspect Suite erfasst 3D-Daten mit hoher Präzision und liefert hochwertige Ergebnisse. Der flexible 3D-Scanner sammelt die Messdaten in der Produktionsumgebung, in Laboren oder an der Werkbank, um sie für Qualitätskontrollen von Bauteilen und Werkzeugen, Reverse Engineering oder sonstige Zwecke verwenden zu können.



Der portable 3D-Laserscanner verfügt über so wichtige technische Funktionen wie Photogrammetrie für großformatige Bauteile, mehrere Laserquellen und drei Scanmodi. Seine integrierte Photogrammetrie ermöglicht die hochpräzise Digitalisierung großer und schwerer Objekte. Die beiden Laserquellen sind rot und blau, wodurch das Erfassen verschiedener Oberflächenstrukturen, Materialien und sogar dunkler und glänzender Bauteile, schwer zugänglicher Bereiche wie Hohlräume und kleiner Details ermöglicht wird. Die Anwender können den Scanmodus auch während des Scannens per Knopfdruck ändern. Der Zeiss T-Scan Hawk lässt sich zudem für die 3D-Datenerfassung an bewegten oder vibrierenden Objekten einsetzen.

www.gom.com



High-End-Sensoren mit MIPI-Schnittstelle

Vision Components stellt eine Reihe neuer Kameramodule vor, die hohe Aufnahmequalität und schnelle Bildraten mit den Vorteilen der MIPI-CSI-2-Schnittstelle kombinieren. Sie bestehen aus dem Sensorboard

IP Core mit Support und Development Kit

Framos bietet seinen SLVS-EC RX IP Core zusammen mit umfassendem Support durch ein Development Kit und eine Referenzimplementierung für das aktuelle Release V2.0 der Sensorschnittstelle SLVS-EC an. Die neue Version 2.0 unterstützt mit bis zu 5 Gbit/s auf allen acht Lanes die doppelte Datenrate der Vorgängerversion 1.2. Ingenieure, die Lösungen mit Xilinx FPGAs und SoCs entwickeln, können jetzt mit dem Framos SLVS-EC RX IP Core, dem Evaluation-Board und dem Referenzbeispiel ihre Lösungen mit geringerem Risiko entwickeln und gleichzeitig von den Vorteilen der neuesten Sony High-Speed-Schnittstelle profitieren.

Der Framos SLVS-EC RX IP Core ermöglicht die einfache Integration von SLVS-EC Sensoren und nimmt Kunden die Implementierung dieser komplexen Datenschnittstelle und deren Risiken bei der Integration ab, wodurch sich die Markteinführung beschleunigen und die Planbarkeit verbessern lässt. Er unterstützt alle Funktionen des SLVS-EC 2.0 Standards und ist damit einzigartig im Markt. Der IP Core ist vielseitig und sensorunabhängig – und somit kompatibel mit allen standardkonformen Bildsensoren. Er unterstützt sämtliche Pixelformate von 8 bis 16 Bit; diese können im Betrieb dynamisch gewechselt werden.

www.framos.com



und einer voll integrierten MIPI-Adapterplatine. Damit stehen High-End-Sensoren der Pregius- und Starvis-Serien von Sony, die von Haus aus keine MIPI-Schnittstelle unterstützen, für flexible Embedded-Vision-Designs mit verbreiteten Prozessorboards zur Verfügung. Die preiswerten und einfach zu integrierenden MIPI-Kameramodule sind mit Monochrome- und Color-Sensoren erhältlich und wie alle VC-Kameras industrietauglich und langzeitverfügbar.

Mit 20 Megapixel Auflösung, 4K-Video und Global-Reset-Shutter ist das VC MIPI IMX183 für alle Anwendungen mit hohen Anforderungen an Bildqualität und Geschwindigkeit – auch Medizin- und Labortechnik, Smart Agriculture und Drohnen geeignet.

www.vision-components.com

Hyperspektralkamera in Industrieausführung

Imec und Ximea haben gemeinsam eine Reihe neuer Hyperspektralkameras entwickelt. Die Xispec2-Serie besteht aus drei Standardkameras, wobei auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnittene Lösungen abgeleitet werden können.

Die Kameras verfügen über eine hohe spektrale Wiedergabetreue und die erforderlichen Tools und den After-Sales-Support.

Kunden können ein Starterkit mit den notwendigen Peripheriegeräten wie Objektive oder Kabel erhalten, um eine reibungslose Inbetriebnahme zu gewährleisten, der eine Garantie auf die spektrale Bildqualität beinhaltet.

www.ximea.com



Künstliche Intelligenz per OPC UA

Mit dem kürzlich veröffentlichten Software-Update für die IDS NXT Plattform stehen Nutzern der KI-Komplettlösung IDS NXT Ocean viele neue Funktionen zur Verfügung. Es erweitert die KI-Fähigkeiten des Systems um Objekterkennung, bietet mit Vision Apps schlüsselfertige Lösungen und sorgt mit einer neuen Entwicklungsumgebung dafür, dass Anwender eigene Bildverarbeitungsaufgaben als Vision Apps programmieren und auf den Kameras ausführen können. Per



OPC UA kann KI-basierte Bildverarbeitung außerdem direkt in die Fabrikautomation integriert werden, ohne eine einzige Codezeile zu schreiben. Das Software-Update ist kostenlos und kann mit allen IDS NXT Kameras genutzt werden.

www.ids-imaging.de



1GigE und 10GigE Interface Cards

Basler bringt sieben weitere Interface Cards mit GigE-Vision-Schnittstelle auf den Markt. Die Schnittstellenkarten mit 1GigE, 1GigE PoE (Power over Ethernet) und 10GigE verfügen über einen bis vier Ports, wodurch unterschiedliche Multi-Kamerasysteme realisierbar sind. Mit zusätzlichen Switches lassen sich weitere Kameras für noch mehr Anwendungen in einem Netzwerk hinzufügen, in denen sie jeweils die volle Datenbandbreite übertragen können.

Die Standard-Karten sind auf eine robuste Bildakquise abgestimmt und unterteilen sich in 1GigE-Karten mit 1, 2 und 4 Ports und 10GigE-Karten mit 1 Port. Die Premium-Karten für anspruchsvolle Anwendungen umfassen 1GigE PoE-Karten mit 1, 2 und 4 Ports und integrierter Stromversorgung über dasselbe Datenkabel per Power over Ethernet. Mit den Premium-Karten vereinfacht sich die Verkabelung, wodurch sich für diese und eine eventuelle spätere Fehlersuche Kosten einsparen lassen.

Die Schnittstellenkarten eignen sich für vielfältige Anwendungsszenarien mit zahlreichen GigE-Kameras in Multi-Kamera-Setups. So lassen sich beispielsweise künftig bis zu zehn 1GigE-Kameras an eine einkanalige 10GigE Interface Card mit entsprechendem Switch anschließen.

www.baslerweb.com

Kameraserie mit Sony Pregius S der vierten Generation

Lucid hat seine Kameras der Serien Triton 16,2 MP, 20,4 MP und 24,5 MP mit der 4. Generation der Pregius S Bildsensoren von Sony ausgestattet. Mit den CMOS-Sensoren IMX542, IMX541 und IMX540 von Sony bieten die Triton-Kameras noch höhere Auflösungen bei einer kompakten Größe von 29 x 29 mm, ohne die Bildqualität zu beeinträchtigen. Die Pixelgröße von 2,74 µm, einer rückseitig beleuchteten Struktur (BSI) und einer hohen Empfindlichkeit sind einige der



Alvium-Kameraserie erweitert

Allied Vision erweitert seine Alvium 1800 CSI-2-Kameraserie um drei Kameramodelle. Die neuen Modelle sind mit CMOS-Sensoren von Sony ausgestattet, die in der Bildverarbeitungsbranche wegen ihrer hohen Bildqualität und hohen Bildraten geschätzt werden. Die Alvium 1800 C-240 ist mit dem Global-Shutter-Sensor IMX392 von Sony ausgestattet, der eine Auflösung von 2,4 Megapixeln bei 126 Bildern pro Sekunde bietet. Das 5,1-Megapixel-Modell Alvium 1800 C-508 erweitert das Alvium-Portfolio um einen schnellen Global-Shutter-Sensor IMX250 zu einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Die Alvium 1800 C-1240 ist mit dem hintergrundbeleuchteten Rolling-Shutter-Sensor IMX226 von Sony ausgestattet, der qualitativ hochwertige Bilder mit 12,2 Megapixeln und 41 Bildern pro Sekunde ermöglicht. Aufgrund der kleinen Pixelgröße verbindet die Kamera hohe Bildqualität mit einem kleinen optischen Format und bietet damit ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

www.alliedvision.com



Hauptmerkmale der Sensoren der 4. Generation von Sony. Zu den zusätzlichen Sensorfunktionen gehören ein Dual-ADC mit integrierter Kombination, eine Kurzintervall-Verschlussfunktion sowie die Monitorausgabe für die Belichtungszeit.

Die Allzweck-E / A-Anschlüsse M12 Ethernet und M8 bieten eine robuste Verbindung, die gegen Stöße und Vibrationen beständig ist und vor Schmutz, Staub und Wasser geschützt ist. Die Triton-Kamera hat einen weiten Betriebstemperaturbereich von -20 °C bis 55 °C Umgebungstemperatur und gewährleistet so einen zuverlässigen Betrieb unter schwierigen Bedingungen.

Alle Kameras entsprechen den Standards GigE Vision 2.0 und GenICam3 und werden vom Lucid-eigenen Arena-Softwareentwicklungskit unterstützt. www.thinklucid.com

Pick-and-place erhöht die Produktivität

Anlagen effizienter gestalten und Mitarbeiter entlasten

Präzise Pick-and-place-Anwendungen machen Maschinen produktiver und zuverlässiger. Bisher sind Roboter und Maschine jedoch getrennte Einheiten und die Produktivität daher eingeschränkt. Mit der vollständigen Integration der Robotik in sein Automatisierungssystem und einer neuen Softwarelösung für Pick-and-place-Applikationen will ein Automatisierer das nun ändern.

Pick-and-place-Anwendungen haben einen großen Vorteil“, erklärt Sebastian Brandstetter, Produktmanager für integrierte Robotik bei B&R: Die verwendeten Roboter führen die gleiche Bewegung 24 Stunden am Tag mit der immer gleichen Präzision aus. Für den Maschinenbetreiber bedeutet das eine hohe Effizienz, wenig Ausschuss und eine Entlastung der Mitarbeiter.

Weniger Fehler durch Pick-and-place

„Viele typische Pick-and-place-Tätigkeiten wurden bereits automatisiert“, erläutert Brandstetter. Es gibt aber immer noch zahl-

reiche monotone Handarbeitsplätze, an denen zum Beispiel unterschiedliche Produkte in einen Karton verpackt oder schlechte Produkte aussortiert werden. Das hat zwei gravierende Nachteile: Erstens gibt es immer weniger Menschen, die diese Arbeiten erledigen wollen und zweitens steigt auf Dauer die Fehlerquote, verursacht durch Konzentrationsmängel durch die Monotonie. Daher bieten sich Pick-and-place-Lösungen mit Robotern für solche Aufgaben an.

„Allerdings“, so Brandstetter weiter, „ist ein Pick-and-place-Prozess komplex“. Es reicht nicht aus, die Roboterkinematik zu programmieren. Es müssen mehrere Aspekte

bei der Applikationserstellung beachtet werden:

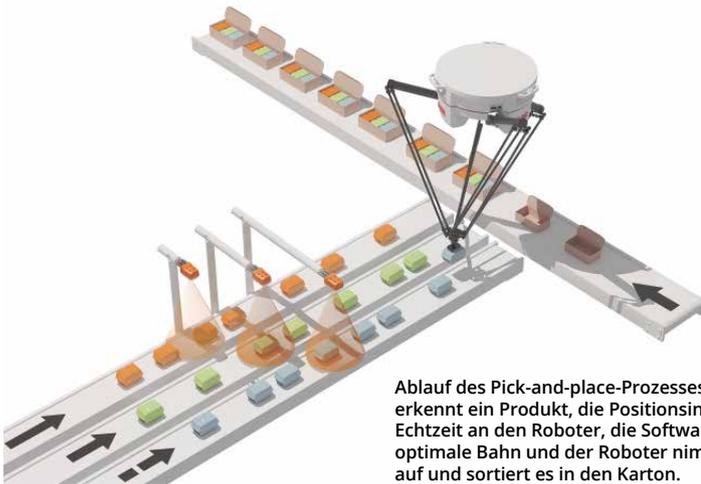
- die Bewegung der einzelnen Roboter,
- die Koordination der Roboter mit Förderbändern,
- die Koordination mit einem Vision-System,
- der Prozessablauf selbst.

Logistische Herausforderung

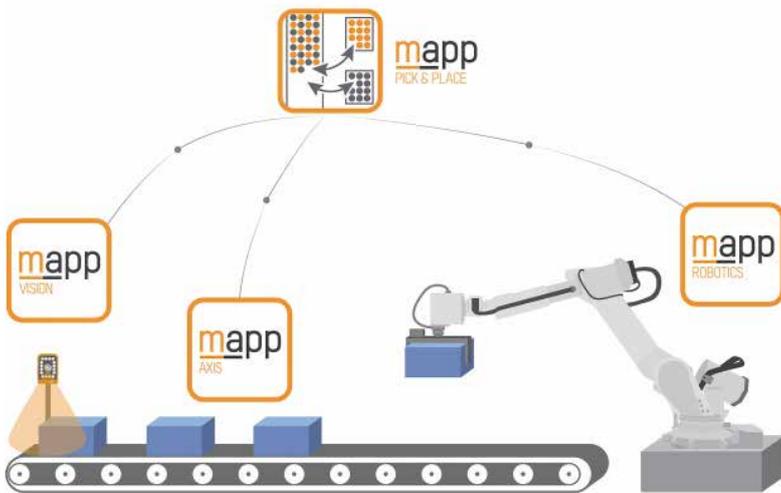
„Genauer betrachtet, handelt es sich bei einem Pick-and-place-Prozess um eine logistische Aufgabe“, sagt Brandstetter: Dinge sollen möglichst effizient von A nach B

Die verwendeten Roboter führen die gleiche Bewegung 24 Stunden am Tag mit der immer gleichen Präzision aus.





Ablauf des Pick-and-place-Prozesses: Eine Kamera erkennt ein Produkt, die Positionsinformation geht in Echtzeit an den Roboter, die Software berechnet die optimale Bahn und der Roboter nimmt das Produkt auf und sortiert es in den Karton.



Die Schnittstelle Mapp Link stellt die Verbindung zu allen anderen benötigten Komponenten sicher: Mapp Vision für die Bildverarbeitung, Mapp Robotics für die Robotersteuerung und Mapp Axis für die Einzelachsensteuerung.

transportiert werden. Was auf den ersten Blick einfach erscheint, benötigt im Hintergrund aufwendige Berechnungen und eine entsprechende Programmierung.

„Aus diesem Grund haben wir unseren Mapp-Softwarebaukasten um eine Prozesslösung ergänzt, die den Maschinenbauern genau diese Arbeit abnimmt“, sagt Brandstetter. Der Anwender muss nur noch den gewünschten Prozess beschreiben, zum Beispiel: „Nimm alle orangenen Produkte und lege sie in den ersten Karton.“ Alles andere übernimmt die Mapp-Komponente.

Ausgewählte Softwaremodule werden automatisch verknüpft

„Um das zu ermöglichen, haben wir viele einzelne Softwaremodule programmiert. Diese werden im Hintergrund automatisch miteinander verknüpft, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen“, erklärt Brandstetter das Prinzip von Mapp Pick&Place. Die Schnittstelle Mapp Link stellt auch die Verbindung zu allen anderen benötigten Komponenten sicher: Mapp Vision für die Bildverarbeitung, Mapp Robotics für die Robotersteuerung und Mapp Axis für die Einzelachsensteuerung.

„Der ganz große Vorteil unserer Mapp Technology ist, dass sämtliche Komponenten automatisch miteinander kommunizieren“, erklärt Brandstetter. Der Anwender muss dafür keine einzige Zeile Code programmieren. So hat er mehr Zeit, sich auf seine Kernaufgabe zu konzentrieren, nämlich den Maschinenprozess zu optimieren.

Bei einem Beispiel mit orangenen Produkten sieht das Vorgehen von Mapp Pick&Place im einfachsten Fall so aus:

- eine Vision-Kamera erkennt ein oranges Produkt,
- via Mapp Link geht die Positionsinformation in Echtzeit an den Roboter,
- Mapp Robotics berechnet die optimale Bahn,
- der Roboter nimmt das Produkt auf und sortiert es in den Karton.

Konfigurieren statt Programmieren

„Dieses Prinzip funktioniert auch bei weitaus komplexeren Anwendungen“, betont Brandstetter. So kann sich der Karton auf einem Förderband bewegen oder es werden jeweils bestimmte Produktkombinationen in einem

exakten Muster in einen Karton gefüllt. „Auch in diesen Fällen gilt das gleiche Prinzip: Der Anwender muss lediglich die gewünschten Funktionen konfigurieren, es ist keine Programmierarbeit notwendig.“

Mapp Pick&Place ist sehr variabel, so funktioniert die Software problemlos in Zusammenarbeit mit intelligenten Track-Systemen wie Acopostrak. Zudem ist die Zahl der Roboter unbegrenzt, die in der Applikation verwendet werden. Gerade bei schnellen Sortieraufgaben ist es häufig sinnvoll, mehrere Roboter nacheinander einzusetzen, um den Output zu erhöhen. Neben Deltarobotern eignen sich auch Knickarm- und Scara-Roboter.

Der Anwender wählt zwischen mehreren Prinzipien

„Es gibt unterschiedliche logistische Strategien, um Pick-and-place-Applikationen zu lösen“, erklärt Brandstetter. „Auch das haben wir bei Mapp Pick&Place berücksichtigt.“ Der Anwender kann zwischen unterschiedlichen Prinzipien wählen, zum Beispiel:

- First In – First Out,
- Priorisierung bestimmter Aufgaben oder Produkte,
- kürzestmögliche Pick-Dauer,
- energieoptimale Bewegungsprofile,
- mechanischschonende Bewegungsprofile.

So lässt sich der Prozess an jede Situation optimal anpassen. Aufgrund der einfachen Implementierung der Robotik und des Pick-and-place-Prozesses sinkt das Investitionsrisiko für den Einsatz von Robotern in Maschinenprozessen deutlich. Zudem lässt sich die Produktivität durch das exakte Synchronisieren der Roboter mit den restlichen Maschinenkomponenten signifikant erhöhen.

Roboter und Steuerungstechnik aus einer Hand

B&R ist der einzige Steuerungshersteller, der Roboter und Steuerungstechnik aus einer Hand anbietet: Die Roboter des B&R-Mutterkonzerns ABB sind vollständig in das B&R-Automatisierungssystem integriert. Anwender profitieren daher von einer präzisen Synchronisierung zwischen Robotik und Maschinensteuerung. Zudem benötigen sie nur eine Steuerung und ein System für Entwicklung, Diagnose und Wartung. ■

AUTOR

Stefan Hensel

Unternehmensredakteur bei B&R

KONTAKT

B&R Industrie-Elektronik GmbH,

Bad Homburg

Tel.: +49 6172 401 90

www.br-automation.com



Mit einer Ensenso-3D-Kamera von IDS depalettiert der ABB-Roboter Kisten unterschiedlicher Größen und Formen vollautomatisch.

Automatisierte Depalettierung mit integrierter 3D-Bildverarbeitung

Kamera-geführter Roboter in der Intralogistik

Klassische Palettier- oder Depalettierroboter erfordern oft viel Zeit zur Einrichtung. Zudem arbeiten sie blind und kommen daher mit verschobenen oder deformierten Gütern nicht zurecht. Ein thailändisches Unternehmen hat gemeinsam mit zwei deutschen Unternehmen eine automatisierte 3D-Palettierungs-Bildverarbeitungslösung entwickelt. Diese kann Waren unterschiedlicher Größen und Formen vollautomatisch, mit hoher Genauigkeit und Verlässlichkeit stapeln und entstapeln.

In der Intralogistik gehört Palettieren zu den besonders anspruchsvollen Anwendungen. Beim Stapeln von Kartons, Säcken oder Flaschenpaketen auf Paletten im letzten Schritt vor dem Versand ist Effizienz gefragt. Gleiches gilt für die Depalettierung im Wareneingang des Empfängers. Automatisierte Palettierlösungen, ob konventionell oder robotergestützt, bieten dafür erhebliche Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen. Die Industrie ist dabei ständig auf der Suche nach Innovationen, die höchste Flexibilität der Palettenmuster und eine geringe Zykluszeit ermöglichen und minimalen Platz beanspruchen. In diesem Zusammenhang gewinnen Palettierroboter-Systeme zunehmend an Bedeutung. Sie bieten genau diese Flexibilität und sind gleichzeitig leicht an wechselnde Bedürfnisse und Produkte an-

passbar. Damit bieten sie oftmals ein erhebliches Einsparungspotential. Roboterpalettierung erhöht den Durchsatz beim Handling verschiedener Gebinde deutlich.

Klassische Palettier- oder Depalettierroboter sind dabei jedoch oft starr und zeitaufwändig in der Einrichtung, zumal sie blind arbeiten und nicht mit verschobenen oder deformierten Gütern zurechtkommen. Damit diese Roboter sehenden Auges zu Werke gehen können, hat das Unternehmen Speed Solution Group mit Sitz in Bangkok in Zusammenarbeit mit ABB Robot in Thailand eine automatisierte 3D-Palettierungs-Bildverarbeitungslösung entwickelt. Mithilfe einer Ensenso-3D-Kamera von IDS depalettieren Roboter von ABB Waren unterschiedlicher Größen und Formen vollautomatisch, mit hoher Genauigkeit und Verlässlichkeit.

Automatisches Depalettieren ohne menschliche Eingriffe

Der vollautomatische Depalettier-Roboter wird dort in einem unbemannten Lager eingesetzt. Wichtigste Anforderung: Der Roboter muss in der Lage sein, auf den zu entladenden Paletten unterschiedliche Produktmodelle bzw. Kartons genau zu erkennen und präzise zu handeln. Gelöst wird das Problem mit der Ensensio-3D-Kamera, genauer: dem Modell X36. Sie eignet sich für Arbeitsabstände bis zu 5 m und zum Erfassen von stehenden Objekten mit einem Volumen von mehreren Kubikmetern und liefert schnell ein präzises Bildergebnis, was wiederum eine hohe Taktgeschwindigkeit und somit einen hohen Durchsatz ermöglicht.

Die 3D-Kameras arbeiten nach dem Prinzip des räumlichen Sehens (Stereo Vision), das dem menschlichen Sehvermögen nachempfunden ist: Zwei Kameras betrachten dabei das Objekt aus unterschiedlichen Positionen. Obwohl der Bildinhalt beider Kamerabilder identisch scheint, weisen sie Unterschiede in der Lage der betrachteten Objekte auf. Da Abstand und Betrachtungswinkel der Kameras sowie die Brennweite der Optiken bekannt sind, kann die Ensensio-Software die 3D-Koordination des Objektpunkts für jeden einzelnen Pixel bestimmen. Das Ergebnis ist eine 3D-Punktwolke, die die benötigten räumlichen Objektinformationen enthält.

Millimeter-genaue Navigation

In diesem Fall ist es ein genaues Punktwolkenbild der Palette. Das System findet anhand der in der Punktwolke enthaltenen Bildinformationen die Kistenposition in Millimeter-Genauigkeit und sendet mit der NX-Software der Speed Solution Group alle Kistenpositionen an den ABB-Roboter. Die in enger Zusammenarbeit mit ABB Robot entwickelte 3D Vision Software macht das System schnell und stabil und versetzt den Roboter in die Lage, die jeweiligen Kisten präzise und damit ohne Beschädigung aufzunehmen.

Das System wurde so konzipiert, dass es der ABB-Controller steuern kann: Die ABB-Robotersoftware startet das Vision-System, um die Position über TCP/IP (eine Gruppe von Netzwerkprotokollen) zu erfassen und zu liefern. Auch die Parametereinstellung des Roboters erfolgt durch die ABB-Robotersoftware. Das System ist dadurch in der Lage, die genaue Position der Ware und die Reihenfolge, in der die Ware aufgenommen wird, zu bestimmen. So wird der Fahrweg des Roboterarms optimiert und der Roboter kann mit maximaler Geschwindigkeit und Effizienz arbeiten.

Athapol Tantisantikorn, Sales Manager bei SSG, ist überzeugt: „Das System bietet dank der 3D-Vision-Technologie von Ensensio und unserer stabilen NX-Software eine äußerst flexible und schnelle Lösung. Das System kann gleichzeitig verschiedene Größen und Formen von Waren handhaben.“ Die Software wurde zusammen mit ABB (Thailand) entwickelt und arbeitet sehr erfolgreich im Warenausgangslager eines großen Kunden.

Kamera

Die Aufgabe ist wie geschaffen für die Kameras aus der Ensensio X-Reihe. Jedes Ensensio X36 3D-Kamerasystem mit FlexView2 Technik besteht aus der Projektoreinheit, zwei GigE Kameras mit wahlweise 1,3 MP oder 5 MP Sensoren (CMOS, monochrom), Befestigungs- und Einstellwinkeln, drei Objektiven sowie Sync- und Patchkabeln zur Verbindung der Kameras mit der Projektoreinheit. Mittels des in der Software integrierten Setup-Wizards ist die Fokussierung und Kalibrierung einfach einzurichten und zu bedienen.

Die Flexview2-Technik verbessert die räumliche Auflösung und ermöglicht eine hohe Robustheit des Systems bei dunklen oder reflektierenden Oberflächen. 3D-Objekterkennung, Lokalisierung und Klassifizierung, Roboteranwendungen, wie Bin Picking und Objekterfassung bis zu 8 m³, wie beispielsweise die beschriebenen Paletten,



Die 3D-Kamera Ensensio X36 CP 5MP von IDS mit Flexview-2-Technologie

gehören zu den Paradisziplinen dieser 3D-Kamera. Damit eignet sie sich gut für den Bereich Logistikautomation, zum Beispiel (De-)Palettierung und Automatische Lagersysteme.

Das hat auch Tantisantikorn überzeugt. Die GigE-Schnittstelle, der 5 MP-CMOS-Sensor, das zu verarbeitende Datenvolumen und die gut zu integrierende Größe der Kamera waren darüber hinaus entscheidend für die Wahl des Kameramodells.

Fazit

Die Vorteile des Systems liegen auf der Hand: „Einfache Konfiguration, gutes SDK mit stabiler API, Flexibilität“, nennt Tantisantikorn. Der Depalettierroboter arbeitet effizienter, als es Menschen je können, noch dazu mit hoher Genauigkeit. Darüber hinaus werden Mitarbeiter geschont und müssen keine schweren Pakete bewältigen, Verletzungen oder Unfälle mit Personenschaden werden minimiert, im unbemannten Lager ganz vermieden. Eine hohe Verfügbarkeit und Investitionssicherheit sowie Produktionsflexibilität bei niedrigem Personaleinsatz sichern den langfristigen Erfolg. ■

Die 3D-Vision-Software ermittelt Kistenpositionen auf der Palette millimetergenau anhand des Punktwolkenbildes.

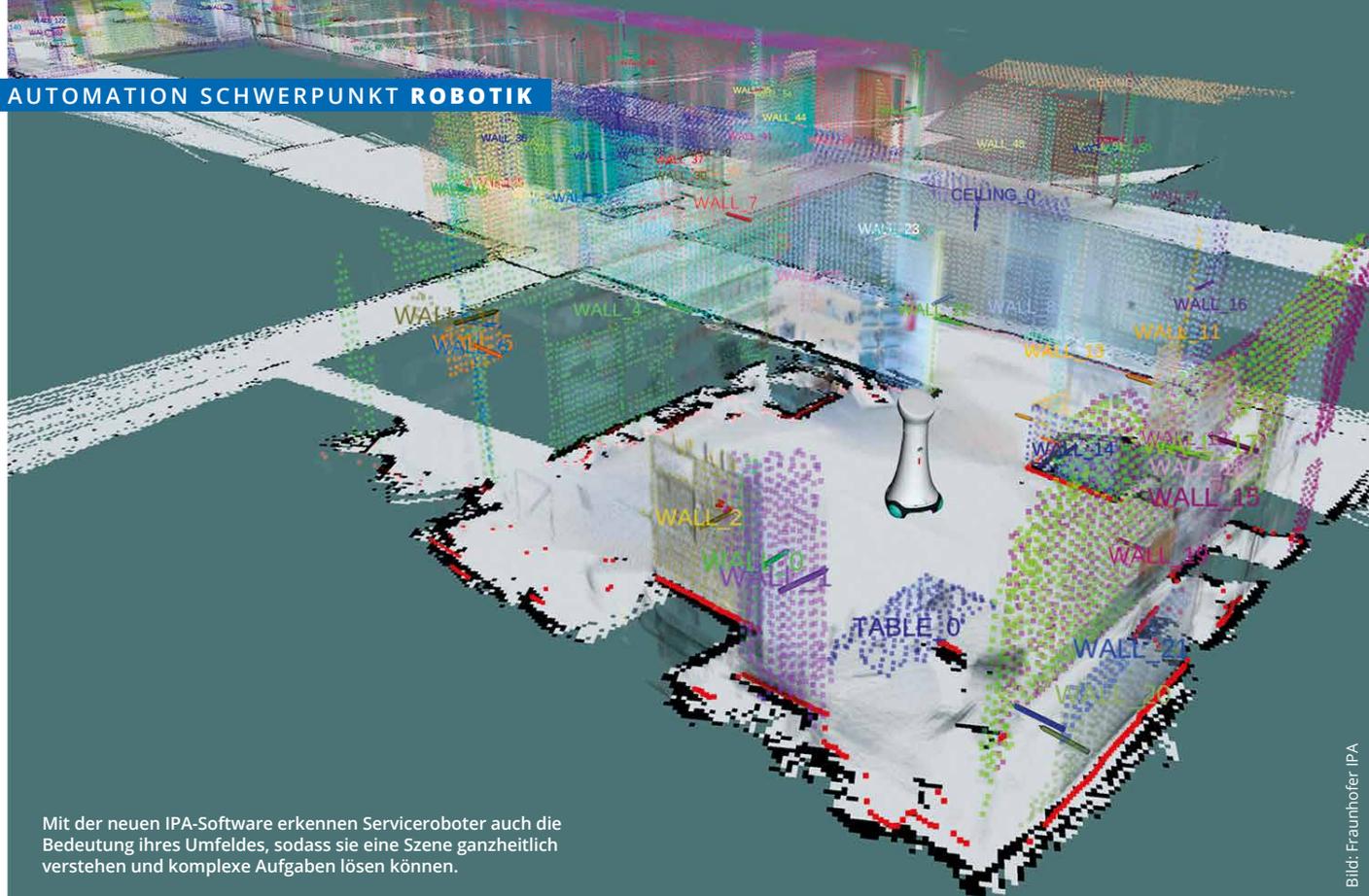


Alle Bilder: IDS

AUTORIN
Silke von Gemmingen
Marketing

KONTAKT

IDS Imaging Development Systems GmbH,
Obersulm
Tel.: +49 7134 961 96 0
www.ids-imaging.de



Mit der neuen IPA-Software erkennen Serviceroboter auch die Bedeutung ihres Umfeldes, sodass sie eine Szene ganzheitlich verstehen und komplexe Aufgaben lösen können.

Bild: Fraunhofer IPA

Roboterassistenz setzt auf maschinelles Lernen

Bildverarbeitungslösungen für interaktive Serviceroboter

Innerhalb der beiden Forschungsprojekte „Asarob“ und „Ropha“ entwickelte das Fraunhofer IPA mit Projektpartnern neue Grundfertigkeiten für interaktive Serviceroboter. Damit können Roboter ihre Umgebung besser wahrnehmen und zum Beispiel bei der Personenführung oder Nahrungsaufnahme unterstützen.

Was für den Menschen selbstverständlich ist, stellt einen Serviceroboter vor Herausforderungen. Erkennen, was ein Mensch tun möchte und welche Hilfe er benötigen könnte, sowie das Anbieten und Ausführen entsprechender Assistenzfunktionen in direkter Interaktion mit dem Nutzer: Um dies zu leisten, muss ein Serviceroboter ein Verständnis für seine Umgebung entwickeln, beispielsweise Personen und Objekte erkennen, und sich sicher in dieser bewegen sowie geeignete Handgriffe in der Nähe des Menschen ausführen können.

Diese grundlegenden Fähigkeiten weiterzuentwickeln war das Ziel der Forschungsprojekte Asarob und Ropha, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) durch die Fördermaßnahme „Autonome Roboter für Assistenzfunktionen: Interaktive Grundfertigkeiten (ARA1)“ unterstützte. Im Oktober 2020 stellten die Projektpartner, darunter das Fraunhofer IPA, online im Rahmen einer Abschlussveranstaltung der Fördermaßnahme ihre Ergebnisse vor.

Die Projekte nutzten den Serviceroboter Care-O-bot 4 des Fraunhofer IPA, der mittlerweile von einem Spinoff des Instituts vertrieben wird, um die entwickelten Technologien in praxisnahen Anwendungsszenarien zu testen. Letztere erarbeiteten die Beteiligten in beiden Projekten in enger Abstimmung mit Experten aus der stationären Pflege und auf Basis umfangreicher Analysen vor Ort. Dies sollte sicherstellen, dass die robotische Unterstützung tatsächlich einem konkreten Praxisbedarf entsprach.

Neben der Bereitstellung des Roboters war das Fraunhofer IPA in beiden Projekten für verschiedene Softwareentwicklungen zuständig, um Umgebungsinformationen zu

erfassen. Diese sind eine essenzielle Grundlage dafür, dass der Roboter seine Aufgaben autonom ausführen kann. Hinzu kamen die Integration aller nötigen Technologien auf dem Demonstrator sowie die Umsetzung der Anwendungsszenarien.

Semantik ergänzt Algorithmen

Im Projekt „Aufmerksamkeitssensitiver Assistenzroboter“ (Asarob) ging es darum, die Aufmerksamkeitszustände des menschlichen Gegenübers mithilfe von Perzeptionsalgorithmen zu erfassen und auszuwerten. Ziel war es, die Interaktion durch Roboterfunktionen für die Aufmerksamkeitsgenerierung, -lenkung und -wiederherstellung zu verbessern. Hierfür sind im Projekt Software-Lösungen zur Umgebungs- und Personen-beziehungsweise Posenerkennung entstanden.

Menschen interpretieren eine Szene anhand von zahlreichen Informationen wie Sprache, Geräuschen, Texten, räumlichen und visuellen Eindrücken und erfassen damit intuitiv, was das Gegenüber tut oder plant. „Unser Beitrag, damit ein Roboter dieses Verständnis erhält, war die Erweiterung unseres Umgebungsmodells um Semantiken.

Diese Semantiken ergänzen die Bedeutung der Umgebungsinformation, die zunächst nur als dreidimensionale Punktwolke vorliegt. Die Semantiken identifizieren einzelne Objekte wie beispielsweise Stühle, Tische oder Pflanzen und liefern so mögliche Aufmerksamkeitsziele“, erklärt Florenz Graf, der im Projekt die Arbeiten des Fraunhofer IPA koordinierte.

Softwaremodule für das Erkennen und Klassifizieren geometrischer Formen und für die Ableitung entsprechender Raumstrukturen ermöglichen dieses Verständnis. „Die genannten Technologien ergänzen unsere bereits vorhandenen Algorithmen zur Personen- und Aktivitätenerkennung bestens. Gemeinsam ermöglichen sie einem Roboter, eine Szene ganzheitlich zu verstehen“, so Graf. Praktisch getestet wurden die Technologien in einem Anwendungsszenario, in dem der Care-O-bot 4 eine Person durch ein Gebäude sicher und aufmerksam zu ihrem gewünschten Ziel begleitet.

Mit maschinellem Lernen Gerichte erkennen

Ziel des Projekts „Robuste Perzeption für die interaktive Unterstützung älterer Nutzer im häuslichen Umfeld“ (Ropha) war die Entwicklung von Perzeptions- und Handhabungsfunktionen. Sie ermöglichen einem Roboter, beim mundgerechten Bereitstellen von

Die Software kann die Speisen auf dem Teller lokalisieren und klassifizieren.



Nahrung zu unterstützen. Die entwickelten Assistenzfunktionen sollten dabei in unterschiedlichen Anwendungen erprobt werden. Insbesondere sollte der Roboter die Speisen nach Wahl des Nutzers anreichern oder beim Schneiden und Würzen unterstützen. Damit der Roboter derart assistieren kann, hat das Fraunhofer IPA bildverarbeitende Algorithmen für die Segmentierung und Klassifizierung der Speisen auf Basis von Methoden des maschinellen Lernens entwickelt. „Mithilfe dieser kann der Roboter sowohl den Nutzer als auch ausgewählte Speisen auf Tellern

erkennen und genau lokalisieren“, erläutert Florian Jordan, der im Projekt die Software-Entwicklungen koordinierte. „So kann der Roboter Essen handhaben und damit bei einer typischen Alltagsaufgabe beispielsweise Menschen mit Querschnittslähmung unterstützen.“

Mit Mitarbeitenden aus der stationären Pflege führten die Projektpartner zwei Testreihen durch. Diese zeigten, dass die Szenarien zuverlässig umsetzbar sind. Die Testpersonen empfanden die Interaktion mit dem Roboter größtenteils als angenehm. Lediglich bezüglich der Ausführungsgeschwindigkeit gab es noch Verbesserungsbedarf.

„Ein weiteres Anwendungsfeld der entwickelten Software sehen wir im Einsatz für Großküchen, wo Roboter beispielsweise bei Routineaufgaben unterstützen könnten, oder auch für autonome und somit hygienischere Büffets“, ergänzt Jordan.

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Auch abseits der beschriebenen Anwendungsszenarien stehen die in beiden Projekten entwickelten Bildverarbeitungslösungen – insbesondere für die Umgebungsmodellierung sowie für die Speisen-, Personen- und Objekterkennung – für vielfältige Einsatzmöglichkeiten bereit. Die Algorithmen können verschiedene Farb- und 3D-Sensormodalitäten nutzen, sind also nicht auf bestimmte Sensoren beschränkt. Durch die modulare Gestaltung sind sie einfach in neue Anwendungen übertragbar. ■

AUTORIN
Dr. Karin Röhrich
Redakteurin

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart
Tel.: +49 711 970 38 74
www.ipa.fraunhofer.de



Bild: Fraunhofer IPA / Rainer Bez

Im Projekt „Asarob“ sind Software-Technologien entstanden, mit denen ein Serviceroboter beispielsweise ein Tablet erkennen und den Nutzer darauf aufmerksam machen kann.



Die Anlage im Testbetrieb (Videoausschnitt)

Kuchen schnell und präzise handhaben

Pick-and-Place-Anwendung bei Copenrath & Wiese

Die Firma Copenrath & Wiese ist bekannt für hochwertige, industriell hergestellte Konditorwaren. Hierbei kommt viel Sahne zum Einsatz, ein wohlschmeckendes, aber fragiles Material, wenn man es mit den Augen eines Automatisierers betrachtet. Sahne-dekorierte Kuchenstücke mittels Roboter zu handhaben ist ein Vorgang, der viel Sorgfalt und Know-how erfordert.

Die Conditorei Copenrath & Wiese trat an die Bildverarbeitungsspezialisten von ISW heran, als sie eine Lösung suchte, gefrorene, sahnede- und fruchtdekorierete Kuchenstücke in hoher Taktzahl vom Produktionsband auf abführende Bänder umzusetzen, um sie in dann die Verpackungen zu überführen. Nachdem sich ISW von der grundsätzlichen Machbarkeit überzeugt hatte, ging das Unternehmen ans Werk: Die Herausforderung war, die rechteckigen Kuchenstücke sicher zu erkennen, und zwar sowohl als Teil wie auch am jeweiligen Ort. Denn die Teile kommen

nicht in geregelter Reihenfolge von der vorgeschalteten Maschine, sondern unregelmäßig, gegebenenfalls in größeren Konglomeraten, dann wieder vereinzelt. Immer aber mit einer Transportgeschwindigkeit von knapp 10 m/min. Außerdem werden sie auch nicht gerichtet transportiert, sondern jedes Stück kann seine eigene Drehlage haben.

Copenrath & Wiese dachte an 3D-Sensoren, um das Problem zu lösen. Das war vorstellbar, allerdings drangen die zur Messung verwendeten Laserstrahlen in die Kuchenstücke ein und lieferten somit keine verlässlichen Werte.

Kamera schlägt 3D-Lasersensor

Also entschied sich ISW für eine Kamerälösung. Der erste Schritt war nun, eine passende Beleuchtung zu finden, damit die Kamera die Produkte sicher erkennen konnte. Nach den umfangreichen Vorversuchen im ISW-Labor machten die Bildverarbeitungsprofis eine Wellenlänge ausfindig, die das Transportband durchsichtig erscheinen lässt. Dadurch ließ sich die Beleuchtung unterhalb des Transportbandes montieren, die Kamera oberhalb. Aus Sicht der Kamera erscheinen die Kuchenstücke dann schwarz auf weiß und lassen sich somit prozesssicher segmentieren.

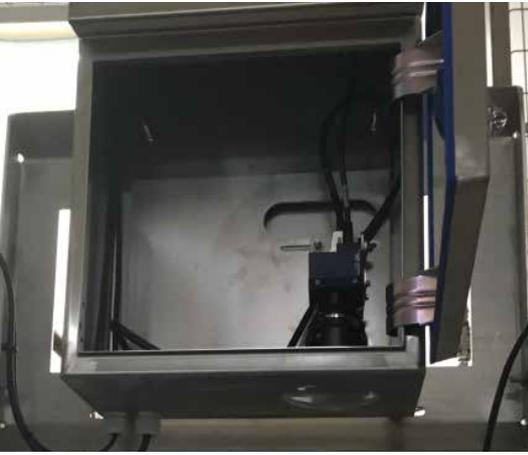


Die Kuchenstücke kommen mit einer Transportgeschwindigkeit von 10 m/min an der Handling-Station vorbei.«

Da es für diese Anforderung keine Beleuchtung aus dem Regal gibt, konnte ISW zum wiederholten Mal die Firma Effilux für eine Sonderentwicklung gewinnen, die zum einen die technische Anforderung erfüllt, zum anderen den Umgebungsanforderungen (Lebensmittel, Temperatur, Reinigung, IP-Schutz etc.) gerecht wird.

Holz-Dummys statt Schwarzwälder Kirschen

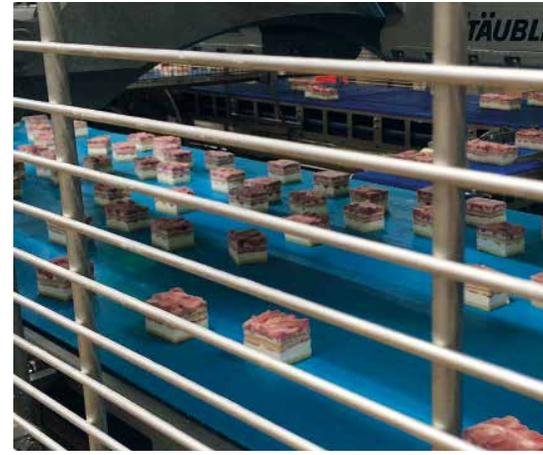
Im nächsten Schritt musste die orts- und drehlagenabhängige Erkennung sichergestellt werden, damit der aufnehmende Ro-



Die Kamera blickt von oben aufs Transportband.



Die Beleuchtung befindet sich unter dem (fürs Foto angehobenen) Transportband.



Das Transportband im laufenden Betrieb voller Kuchenstücke

Unternehmen im Detail

ISW

Kuchen werden sortiert, Brötchen begutachtet, gezählt und portionsweise verpackt, aber auch Bauteile auf den Bruchteil eines Millimeters genau vermessen ...

Von der Brucherkennung bei Metallteilen über die Vermessung von Automobil-Komponenten bis hin zu Track&Trace-Systemen für die Pharmaindustrie spannt sich ein weiter Produktbogen: Tausende Sensor- und Bildverarbeitungslösungen von ISW arbeiten im Markt. Mit maßgeschneiderten Anlagen löste das Unternehmen in den vergangenen 28 Jahren unzählige komplexe Fragestellungen. Schwerpunkte sind die Bereiche Pharma, Food, Automotive, Packaging und Sonderlösungen. „Eine schöne Streuung, die krisenfest macht“, sagen Thomas und Tobias Wichmann, Geschäftsführer von ISW.

Alle Bilder: ISW

boter sich später richtig positionieren und seinen Greifer exakt ausrichten kann. Ansonsten käme es zu Fehlgriffen oder gar dem Zerdrücken der Produkte, also Ausschuss. Deshalb verwendete ISW von Copenrath & Wiese hergestellte maßgerechte Kuchenstücke aus Holz, um sich damit das Erkennen und die zugehörigen Aktivitäten (Produkt- und Reinigungsaufwand) zu erarbeiten, ohne Unmengen an zermatschten Tortenstücken zu produzieren.

Im Rahmen der Bildverarbeitung programmierte ISW wie üblich die Software samt grafischer Bedienoberfläche (GUI) selbst. Hierbei kommen auch Tools aus der Halcon-Bildverarbeitungsbibliothek von MVTec zum Einsatz.

Zum Greifen und Umsetzen des Kuchens griff ISW auf Stäubli-Roboter des Typs TP 80 zurück. Abhängig von der Länge der Linie kommen zehn und mehr Geräte zum Einsatz.

Millimetergenau und schonend greifen

Nachdem die grundlegende Technik geklärt war und das Konzept stand, ging es im nächsten Schritt darum, die Bilderkennungs- und die Steuerungs-Software der Roboter miteinander vertraut zu machen. Bildlich gesprochen bedeutet das, zwei Personen, die

verschiedene Sprachen sprechen, so aufeinander abzustimmen, dass der eine genau weiß, was der andere tut und wo er sich gerade aufhält. Dann funktioniert das Übernehmen der Ortsdaten aus der Bildverarbeitung durch die Roboter, die Teile werden millimetergenau und schonend gegriffen und zum Ablageort transportiert.

Der Entwicklungsprozess der späteren Anlage wurde mit echtem Kuchen beziehungsweise durch entsprechend gute Planung während des Aufbaus eingeleitet und wuchs mit dem Projektfortschritt. Die fertige Anlage läuft seit der Inbetriebnahme zur vollen Zufriedenheit des Kunden im Produktionsrhythmus. Ausdruck der Zufriedenheit ist auch, dass mittlerweile eine zweite Anlage für ein anderes Produkt mit entsprechend anderen Robotersystemen in Betrieb genommen wurde und ebenfalls klaglos ihren Dienst verrichtet. ■

AUTOR
Stefan Tukac

Prokurist Vertrieb & Applikation

KONTAKT

ISW GmbH, Kölln-Reisiek
Tel.: +49 4121 570 815
www.isw-gmbh.biz

Automatisches Sortieren und Verpacken von Tütensuppen

Hochautomatisierte Lebensmittelverpackungssysteme

Der türkische Automatisierer Kibele-Pims hat für die Unilever-Unternehmen Knorr und Lipton zwei hochautomatisierte Lebensmittelverpackungssysteme entwickelt und implementiert, die auf Bildverarbeitungssystemen eines kanadischen Kameraherstellers basieren. Dadurch entfallen das manuelle Sortieren und Überprüfen der Versandkartons.

Die industrielle Bildverarbeitung hat sich seit Jahren als wirksames Werkzeug für die Verpackungskontrolle von Produkten aller Art erwiesen. Dies gilt auch für die Verpackung von Lebensmitteln, einem boomenden Bildverarbeitungsmarkt. Das türkische Unternehmen Kibele-Pims ist in diesem Bereich sehr erfolgreich: Es entwickelt und implementiert schlüsselfertige Systeme für Kunden aus aller Welt, die damit verpackte Lebensmittel weltweit versenden.

In Istanbul hat Kibele-Pims für die Unilever-Unternehmen Knorr und Lipton zwei vollautomatisierte Anlagen entwickelt und in Betrieb genommen, die Lebensmittel erkennen, sortieren und anschließend mittels Robotern auf Paletten stapeln. Für Knorr realisierte der Automatisierer die größere der beiden Anlagen. Ihre Aufgabe ist es, die über ein 27 m

langes Transportband aus der Produktion angelieferten, in kleinen Chargen verpackten Suppen, Saucen und weiteren Produkte des Unternehmens zunächst nach ihrer Sorte zu erkennen und die identifizierten Produktarten dann zu der jeweils zugeordneten Packstation zu befördern. Auf diese Weise werden die Kartons sortenrein auf 17 Stationen verteilt, dort von drei auf Linearachsen installierten Kuka-Robotern auf Paletten gesetzt und mit Klebefolie eingewickelt, sobald eine Palette voll beladen ist. Fertige Paletten gelangen anschließend über Transportbänder zum Warenausgang, wo LKWs zur Abholung bereitstehen.

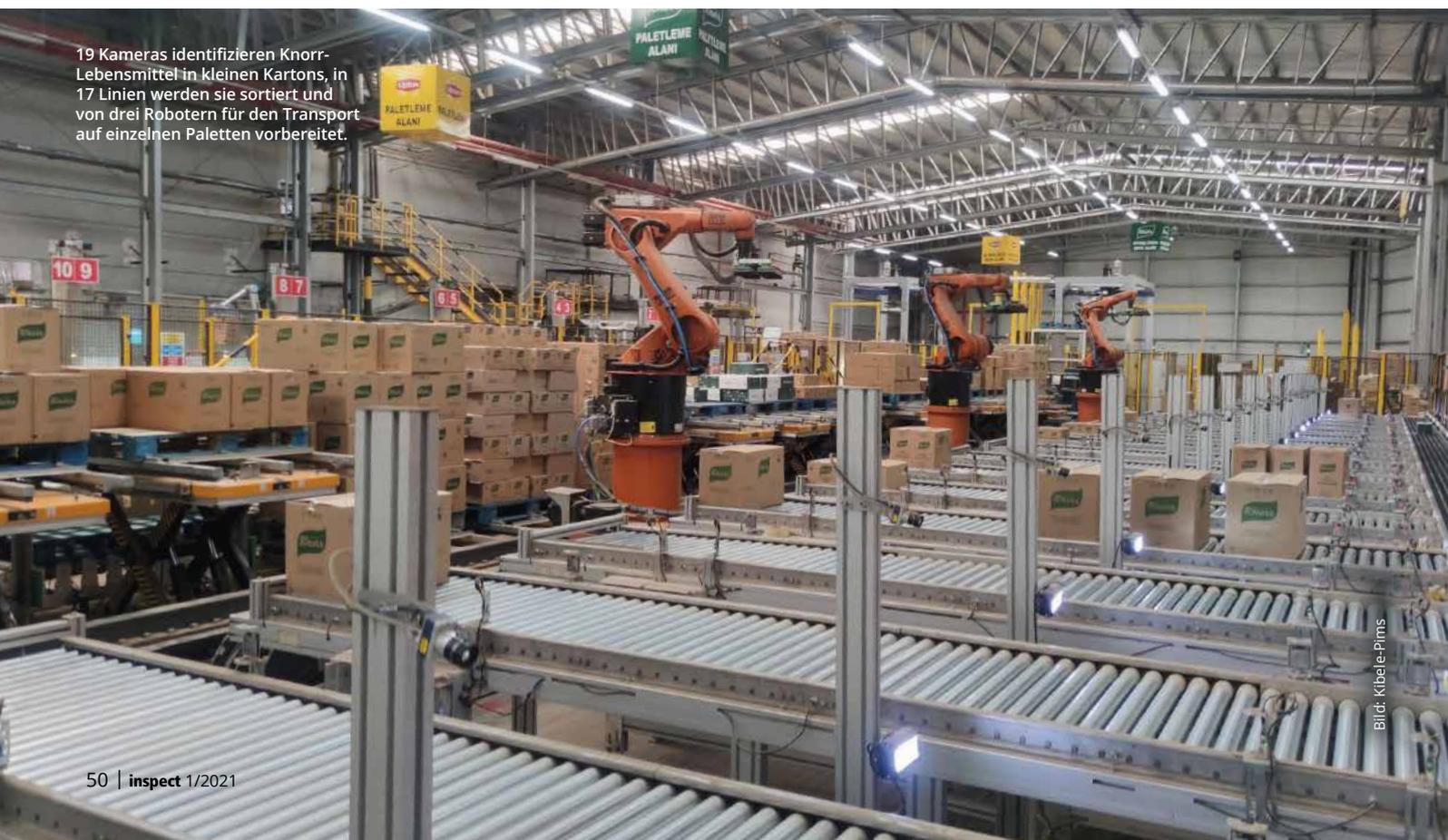
Sortierung per Bildverarbeitung

„Bildverarbeitungssysteme spielen in dieser Anwendung eine entscheidende Rolle, ohne sie wäre eine zuverlässige Lösung nicht re-

alisierbar“, betont Erdal Başaraner, der für Kibele-Pims maßgeblich an der Entwicklung der beiden Anlagen beteiligt war. „In der Ausführung für Knorr sind 19 Kameras im Einsatz: Am Anfang jeder Packstation liest je eine Kamera Barcodes auf den Kartons, anhand derer die Klassifizierung der Produktsorte und die Zuordnung an das richtige Transportband erfolgt. Zugleich werden die ankommenden Kartons an dieser Stelle auf eventuelle Schäden an den Verpackungen überprüft. Fehlerhafte Kartons durchlaufen das Eingangstransportband komplett und werden am Ende gesammelt, um manuell beurteilt und nach Möglichkeit nochmals verpackt zu werden.“

Nachdem die Roboter die unbeschädigten Kartons auf die Paletten geladen haben, werden die fertigen Paletten an zwei zusätzlichen Kameras vorbeitransportiert, die die

19 Kameras identifizieren Knorr-Lebensmittel in kleinen Kartons, in 17 Linien werden sie sortiert und von drei Robotern für den Transport auf einzelnen Paletten vorbereitet.



Anzahl der Paletten, die Verfallsdaten und erneut die Art des Produkts aufzeichnen. Diese Informationen werden dann an eine Etikettiermaschine gesendet, die die zugehörigen Transportetiketten druckt, sie auf den Paletten anbringt und sie damit für den Versand freigibt.

Bei der Auswahl der richtigen Kameras für diese Anwendung entschieden sich Başaraner und seine Kollegen für die Genie-Nano-M1920-Flächenkameras von Teledyne Dalsa. Dieses Modell erfüllte die Anforderungen in Bezug auf Auflösung und Geschwindigkeit. „Darüber hinaus wussten wir aus unseren früheren Erfahrungen mit der Genie-Nano-Serie, dass diese Produkte die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit aufweisen, um auch unter rauen industriellen Bedingungen eine gute Leistung zu erzielen“, betont Başaraner.

Auf vier industriellen Bildverarbeitungs-PCs des Typs Geva 312T, die mit der Bildverarbeitungs-Software Inspect ausgestattet sind, werden alle Bilder mithilfe von Produkten des kanadischen Herstellers ausgewertet. Drei dieser Geva-PCs verarbeiten die Bilder der 17 Kameras im Förderbandbereich, der vierte berechnet die Daten der beiden Kameras am Ende der Knorr-Linie. „Ein großer Vorteil der Workstations ist ihr Touchscreen“, erklärt Başaraner seine Wahl. „Wir können sie daher auch als grafische Benutzeroberfläche verwenden. Darüber hinaus speichern wir die vollständigen Daten der Produkte und Paletten auf den PCs und können so viele Berichte erstellen und diese gegebenenfalls an die Server unserer Kunden weiterleiten.“

Bild: Teledyne Dalsa



Für die Knorr- und Lipton-Sortierlinien kommen Genie-Nano-M1920-Flächenkameras von Teledyne Dalsa zum Einsatz.

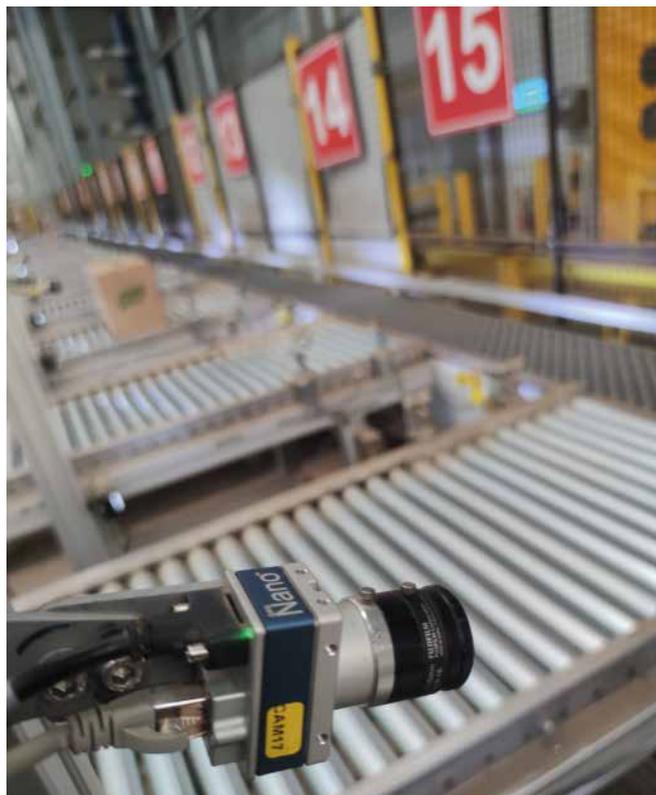
Statt Tütensuppen wird Tee sortiert

Das Vertrauen von Kibele-Pims in Teledyne Dalsa als festem Partner für das gesamte Bildverarbeitungsequipment basiert laut Başaraner auf einer langen Historie: „Für die Realisierung diverser Anlagen hatten wir in der Vergangenheit schon die unterschiedlichsten Anforderungen an die Bildverarbeitungssysteme, die wir integrieren wollten. Je nach Art des Inspektionsprozesses kamen dabei bereits Flächen- und Zeilenkameras oder sogar Röntgenkameras zum Einsatz, um die jeweiligen Aufgabenstellungen optimal zu lösen. Hier zeigt sich schon seit Jahren eine wesentliche Stärke von Teledyne Dalsa: Wir können von dort praktisch jede Vision-Technologie beziehen, die wir benötigen, um unsere Applikationen in der benötigten Zuverlässigkeit zu realisieren. Neben den Kameras führt unser Partner auch hochwertige

Bilderfassungskarten, optimierte Industrie-PCs wie die Rechner der Geva-Serie oder auch leistungsfähige Software-Pakete wie Inspect und Sherlock, die für unsere Kunden und darüber hinaus in zahlreichen Applikationen weltweit im Einsatz sind.“

Etwa ein Jahr vor der Anlage für Knorr hatte Kibele-Pims bereits ein anderes System entwickelt und in Betrieb genommen, das zehn Teesorten des Herstellers Lipton vorsortiert und verpackt. Diese Variante ist der Knorr-Anlage sehr ähnlich, wenn sie auch mit zehn Linien, fünf Robotern von Universal Robots, zwölf Genie-Nano-Kameras und drei Geva-312T-Workstations etwas kleiner ausfällt. Mit den Ergebnissen beider Sortierstraßen ist Başaraner hoch zufrieden: „Die Sortierung der Lebensmittel erfolgte vor der Umstellung auf die vollautomatisierten Lösungen manuell und war eine sehr anstrengende Aufgabe. Im neuen Setup kommt bei der Knorr-Linie im Durchschnitt alle 1,5 Sekunden ein Karton an, bei der Lipton-Anlage alle 2 Sekunden. Im Vergleich zur manuellen Sortierung bedeutet dies eine deutlich höhere Wirtschaftlichkeit und erheblich weniger Fehler beim Verpacken der Lebensmittel.“

Die derzeitigen Systeme sind für große Händler konzipiert, die üblicherweise komplette Paletten einer einzigen Lebensmittelart bestellen. Kibele-Pims arbeitet aktuell an Systemen, mit denen sich verschiedene Arten von Lebensmitteln auf einer Palette verpacken lassen. Dieses Konzept ist für kleinere Einzelhändler effektiver, da die Bestellmengen auf diese Weise kleiner sein können. „Für diese nächste Systemgeneration werden wir sicherlich wieder auf Bildverarbeitung von Teledyne Dalsa vertrauen“, ist Erdal Başaraner aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem kanadischen Partner von Kibele-Pims überzeugt. ■



An jeder der 17 Linien überprüft jeweils eine Kamera die Knorr-Lebensmittelkartons auf Beschädigungen und klassifiziert sie über einen Barcode.

Bild: Kibele-Pims

AUTOR

Peter Stiefenhöfer
Inhaber von PS Marcom

KONTAKT

Teledyne Dalsa, Waterloo, Kanada
Tel.: +1 519 886 60 00
www.teledyne.com/mv



Um die Qualität der additiv hergestellten Düsen zu prüfen, kam in der vorliegenden Untersuchung die Computertomografie zum Einsatz.

CT zur zerstörungsfreien Prüfung von additiv gefertigten Bauteilen

Computertomografie unterstützt Oberflächenbearbeitung

Das Verfahren der additiven Fertigung (AM) hat sich aus den Forschungslaboren der Universitäten zu einem ernst zu nehmenden Verfahren für die Produktion von Bauteilen mit anspruchsvoller Bauteilgeometrie entwickelt und ist somit in der Produktion angekommen. Aufgrund der Fertigungsweise haben sich neue Herausforderungen bezüglich der Prozesskontrolle, Qualitätssicherung sowie Oberflächenbearbeitung ergeben, bei deren Lösung die Computertomografie (CT) als Sensor einen wertvollen Beitrag liefern kann. Am Beispiel von 3D-gedruckten Düsen, deren Oberfläche mittels Hirtisieren nachbearbeitet wurde, werden Möglichkeiten und Grenzen der CT exemplarisch in diesem Artikel erläutert.

Besonders die Freiheiten in Bezug auf Design und Komplexität der Bauteile sowie die Verfügbarkeit von immer mehr Druckmaterialien treibt die Akzeptanz für die additive Fertigung und damit die zunehmende Anwendung in der Produktion voran. Vor allem das L-PBF-Verfahren fin-

det bei einer Vielzahl metallischer Werkstoffe, wie Ti6Al4V, Edelstahl AISI 316L und AISI10Mg Anwendung. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit, endkonturnahe Bauteile mit fast hundertprozentiger Dichte herzustellen.

Für eine Untersuchung wurden Düsen über einen L-PBF-Prozess (engl. für Laser Powder Bed Fusion) gefertigt. Das als Ausgangsmaterial verwendete Metallpulver wird hierbei durch Aufschmelzen mittels Laserstrahl zusammengefügt. Die hergestellte Düse kommt beim Laserbohren zum Einsatz. Deren Innendurchmesser verjüngt sich zum Ende hin und lässt sich daher konventionell nur mit hohem Aufwand fertigen.

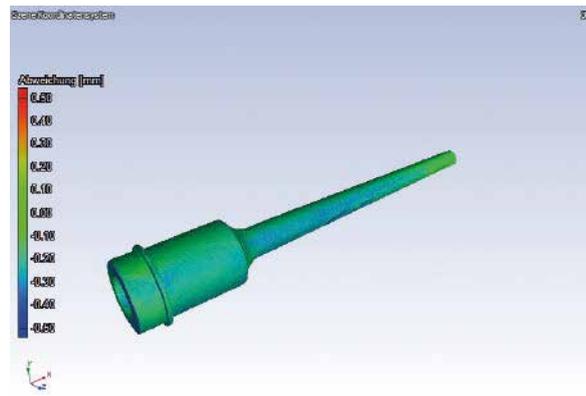
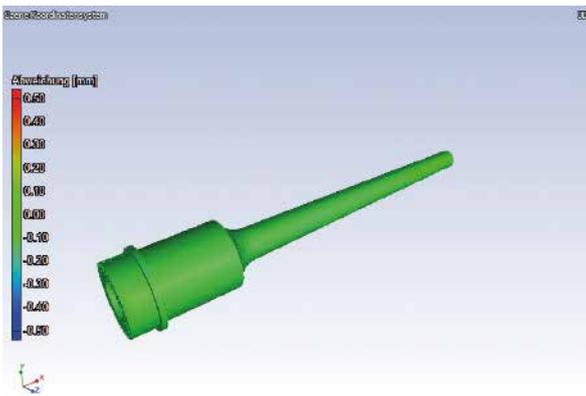
Dem logischen Trend von manueller Nachfertigung hin zu automatisierten Prozessen folgend, wurden die zu untersuchenden Düsen mittels Hirtisieren weiterverarbeitet. Das Post-Processing- oder Finishing-Verfahren beruht auf einer Kombination aus elektrochemischen Pulsmethoden, strömungs- und partikelunterstütztem chemischen Abtrag und chemischer Oberflächenbearbeitung. Dabei kommen keine mechanischen Bearbeitungsschritte zum Einsatz. Die für die metallische additive Fertigung typischen Oberflächenunebenheiten und Grate werden sicher und reproduzierbar entfernt, aus dem Druck anhaftende Metallpartikel abgelöst und die Oberflächengüte deutlich reduziert. Über mehrere Verfahrensschritte werden zusätzlich anhaftende Oxidschichten

(wie Zunder) und Stützstrukturen entfernt. Das Hirtisieren wirkt dabei nicht nur an der (äußeren) Oberfläche des Bauteils, sondern bis tief in Hohlräume und geometrische Hinterschnidungen hinein und bietet so eine Abstimmung auf die Anforderungen und Freiheiten der additiven Fertigung.

Zerstörungsfreie Prüfung durch Computertomografie

Um die Qualität der additiv hergestellten Bauteile zu prüfen, kam in der vorliegenden Untersuchung die Computertomografie zum Einsatz, und zwar sowohl vor als auch nach dem Hirtisieren. Eine Vorbereitung der Daten der Düsen ist nicht notwendig. Im ersten Schritt wurden die nicht-hirtisierten Düsen gescannt, um dann die gewonnenen Daten auf Bauteilfehler und Maßhaltigkeit zu prüfen. Im nachfolgenden Schritt wurden die Düsen mittels Hirtisieren nachbearbeitet und hiernach erneut mittels CT erfasst und ausgewertet.

Für den Soll-Ist-Vergleich wurden die segmentierten Volumendaten der nicht-hirtisierten Düsen mittels Best-Fit an den CAD-Daten ausgerichtet und die gefundenen Abweichungen per Farbkodierung angezeigt. Es zeigt sich, dass der 3D-Druck sehr nahe an den vorgegebenen Bauteilkonturen liegt. Die mittlere Abweichung aller Oberflächenpunkte liegt hier bei 40 µm, jedoch weisen 90 Prozent der Oberfläche eine kumulierte Abweichung von ca. 60 µm auf. Es zeigt sich



3D-Ansicht der additiv gefertigten Düse ohne Oberflächenbehandlung mit Soll-Ist-Vergleich zum CAD: Die Maßhaltigkeit ist sehr gut, jedoch ist die Oberfläche zu rau.

3D-Ansicht der oberflächenbehandelten Düse mit Soll-Ist-Vergleich zum CAD: Die blauen Stellen zeigen Maßabweichungen.

auch, dass die Oberfläche mit Rauheiten von bis zu 25 µm als recht rau zu betrachten ist. Zudem konnten Poren mit einer Größe von 60 µm bis 280 µm nachgewiesen werden.

Beim Betrachten der oberflächenbehandelten Düsen fällt auf, dass die Rauigkeit der Bauteile deutlich geringer war und die Reste der Stützstruktur vollständig entfernt wurden.

Jedoch sind auch einige offengelegte Poren zu sehen. Zudem ist insgesamt eine deutliche Materialreduktion festzustellen.

Materialabtrag in Design miteinbeziehen

Für die genauere Untersuchung der Materialreduktion wurden die Volumendaten der hirtisierten Düsen mittels Best-Fit an den CAD-Daten ausgerichtet und die gefundenen Abweichungen per Farbkodierung angezeigt.

Es zeigt sich, dass das Hirtisieren zu einem allseitigen Materialabtrag führt. Die mittlere Abweichung liegt hier bei ca. 250 µm. Für die Rauigkeit der Oberfläche zeigt sich eine Reduktion von 25 µm auf unter 10 µm.

Der Prozess des Hirtisierens kann also für den metallischen 3D-Druck typische Oberflächenunebenheiten, Grate und anhaftende Metallpartikel sicher und reproduzierbar entfernen und die Oberflächengüte deutlich reduzieren. Der beobachtete starke Materialabtrag von bis zu 250 µm macht es allerdings nötig, das Design entsprechend anzupassen. Zudem zeigt sich, dass die vorhandenen oberflächennahen Poren zu einem Teil entfernt, zu einem anderen freigelegt wurden, was zu den beobachteten Poren führt.

Die Analyse der hirtisierten Düsen zeigt nur noch wenige Poren, alle mit Größen unter 100 µm. Die bei den nicht-hirtisierten Düsen noch vorhandenen oberflächennahen Poren wurden somit entfernt oder freigelegt. Dies macht es nötig, entsprechende Qualitätsanforderungen an den 3D-Druckprozess zu stellen, um ein Auftreten von großen oberflächennahen Poren zu vermeiden. Die damit notwendige Prozessoptimierung kann wiederum direkt mit der CT als Sensor überprüft werden.

Design und Produktion mit CT optimieren

Das Erfassen realer Oberflächen- und Volumendaten für FEM-basierte Simulationen, sowie das Verbessern des Designs und des Produktionsprozesses während der Entwicklungsphase, erweitern die Anwendungsfälle und bieten deutlich verkürzte Entwicklungszeiten bis zur Marktreife.

Denkt man über die sich daraus ergebenden Möglichkeiten im Licht der Industrie 4.0 nach, kommen weitere Anwendungsfälle hinzu:

- CT als Sensor für 3D-Druckqualität und Maßhaltigkeit vor und nach Verfahren wie dem Hirtisieren;
- CT als Sensor zur Prozesskontrolle an verschiedenen aussagekräftigen Zeitpunkten;

- Nutzung der CT-Daten für die Simulation der mechanischen Stabilität oder zum Beispiel der Strömung eines Mediums durch die Düse einfache transparente Dokumentation des Bauteils und aller Analyseergebnisse als digitaler Zwilling.

Setzt man die CT als Sensor vor und nach dem Hirtisieren ein, lässt sich das Design sowie der Druckprozess mittels der gewonnenen Daten entsprechend anpassen und ein Zieldesign für das hirtisierte Bauteil vorherberechnen. Damit lässt sich zukünftig bei der Porenanalyse der nicht-hirtisierten Bauteile prüfen, ob die Pore später freigelegt oder entfernt wird und sich so die Qualitätsvorgaben erfüllen lassen. Verfolgt man diesen Ansatz bis in die Serienreife, lassen sich die gewonnenen Daten mittels Datenanalyse statistisch auswerten und so entsprechende Prozess- und Qualitätskennzahlen ableiten. Darüber hinaus lassen sich durch frühzeitiges Erkennen von Schlecht-Teilen Prozessschritte einsparen.

CT ist hierbei das Bindeglied zwischen den einzelnen Fertigungsschritten und ermöglicht die Rückführung der Analyseergebnisse in den Designprozess der additiv hergestellten Bauteile. Insbesondere lässt sich mittels CT prüfen und simulieren, ob das Hirtisieren Poren freilegt oder entfernt.

Nur durch das Zusammenspiel von additiver Fertigung, Design, Druck und Nachbehandlung sowie der CT entsteht ein optimales Produkt. Das heißt, idealerweise werden die additive Fertigung, das Hirtisieren und die Computertomografie kombiniert und in eine Produktionslinie gebracht (gegebenenfalls automatisiert) und so die Rückkopplung zum Designprozess automatisiert. ■

AUTOR
Lennart Schulenburg
 Geschäftsführer

KONTAKT
 Visiconsult X-ray Systems & Solutions GmbH,
 Stockelsdorf
 Tel.: + 49 451 290 286 0
 www.visiconsult.de

Technik im Detail

Computertomografie in der additiven Fertigung

Im Rahmen der additiven Fertigung mittels 3D-Druck ergibt sich die Notwendigkeit zur zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) zahlreicher Produkaspekte, die in ihrer Gesamtheit mit keiner anderen Prüfmethode, außer der Computertomografie, innerhalb eines Prüfschrittes erfasst werden können. Dazu gehören die Charakterisierung und Prüfung des Druckpulvers (Größenverteilung, Rundheit, Poren, Einschlüsse, Fremdmaterialien) und die Prüfung und Qualifizierung des gedruckten Bauteils (Poren, Fügefehler, Einschlüsse, verbleibende Stützstrukturen im Inneren) vor und/oder nach der Nachbearbeitung. Insbesondere Themen, wie zum Beispiel die Sicherstellung einer ausreichenden Wandstärke, Geometrierichtigkeit und Maßhaltigkeit, sowie die Messung der Oberflächenrauheit sind mit Hinsicht auf mechanische Belastbarkeit und Bauteilfunktion von großer Wichtigkeit.

Alle Bilder: Visiconsult

Die DC-Notstromversorgung im DIN-Rail-Gehäuse eignet sich für den langjährigen 24/7-Dauerbetrieb in Schaltschrankanwendungen und dezentralen autarken Lösungen unter anderem in der Automation, Robotik und Bildverarbeitung.



LI-ION

Unterbrechungsfreie DC-Stromversorgung

Eine 24V-DC-USV schützt vor Anlagenstillstand und Datenverlust

Die zuverlässige und ausfallsichere DC-Stromversorgung von Embedded-IPCs, Steuerungen, Motorantrieben, Sensorik, Mess-, Regel- und Sicherheitstechnik ist in vernetzten und hochtechnologisierten Systemen weltweit und in nahezu allen Anwendungsfeldern von grundlegender Bedeutung. Anlagenstillstände, Systemausfälle und Datenverlust können riskant und kostspielig werden. Durch den Einsatz intelligenter DC-USV-Systeme lässt sich dieses Risiko signifikant minimieren und die unterbrechungsfreie Stromversorgung und somit die Ausfallsicherheit gewährleisten.

Das DC-USV-Modul UPSI-2406DP1 mit integrierter Lithium-Ionen-Batterie von Bicker Elektronik überbrückt Stromausfälle, Spannungseinbrüche und Flicker in der 24VDC-Stromversorgung. Durch die Optimierung der Leistungselektronik lassen sich DC-Lasten von bis zu 100 Watt sicher überbrücken. Die DC-Notstromversorgung im robusten DIN-Rail-Gehäuse eignet sich für den langjährigen 24/7-Dauerbetrieb in Schaltschrankanwendungen und

dezentralen autarken Lösungen für Industrie 4.0, Automation, Robotik, Bildverarbeitung, Medizin- und Labortechnik, Transportation, Prozess- und Sicherheitstechnik sowie viele andere Anwendungsbereiche.

Vorteile von Lithium-Ionen-Zellen gegenüber Blei-Säure-Batterien

In Bezug auf die Systemintegration und Wirtschaftlichkeit (TCO) lassen sich mit Lithium-Ionen-Zellen, im Vergleich zu herkömmlichen Blei-Säure-Batterien, Energiespeicher mit einer Platz- und Gewichtseinsparung von bis zu 75 Prozent realisieren. Lithium ist das leichteste Metall des Periodensystems und besitzt ideale elektrochemische Eigenschaften für die Bereitstellung hoher spezifischer Energiedichten (Wh/kg). Vielfach größer als bei Blei-Säure-Batterien ist ebenfalls die Anzahl der Ladezyklen (Cycle Life ≥ 500 bei dem UPSI-2406DP1), eine höhere realisierbare Entladetiefe „Depth of Discharge“ (DoD) sowie eine bis zu fünfmal längere Lebensdauer unter vergleichbaren Einsatzbedingungen.

Zuverlässiges Überbrücken auch längerer Stromausfälle

Die Systemelektronik der DC-Notstromversorgung stellt im Normalbetrieb die netzseitig gespeiste Nominale Spannung am Ausgang zur Verfügung, lädt den Li-Ion-Batteriepack und überwacht die Spannungsschwellen am Eingang. Bei Unterschreitung der definierten

Spannungsschwelle schaltet das System innerhalb von Sekundenbruchteilen auf den USV-Backup-Betrieb um und stellt am Ausgang eine unterbrechungsfreie und geregelte Spannungsversorgung für den angeschlossenen 24VDC-Verbraucher sicher. Mit einer Kapazität von 2.5 Ah/37 Wh liefert die interne Lithium-Ionen-Batterie genügend Energie, um eine Last von 96 Watt für ca. 15 Minuten bzw. eine Last von 25 Watt für ca. 60 Minuten zu überbrücken.

Power Sharing mit Eingangstromerkennung

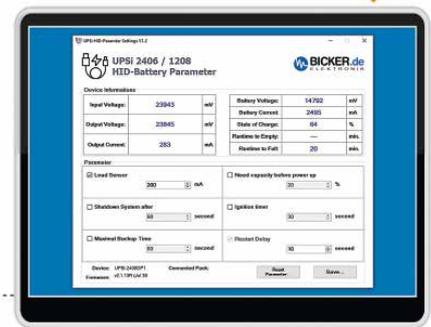
Die intelligente Verteilung der Ladeströme (Powersharing) sorgt dafür, dass die vorgeschaltete AC/DC-Stromversorgung nicht überdimensioniert werden muss, sondern die Eingangsleistung konstant gehalten und entsprechend angepasst auf Last und Li-Ion-Batterielader verteilt wird. Bei geringer Last am Ausgang fließt mehr Energie in den Lader und umgekehrt. Somit lassen sich Energieverbrauch, Platzbedarf und Kosten senken.

Das Batterie-Management-System verhindert zudem das schlechende Entladen des integrierten Batteriepacks, wenn die Notstromversorgung ausgeschaltet ist, indem es die Batterie deaktiviert. Durch dieses Verringern des BMS-Eigenstromverbrauchs erhöht sich auch die Sicherheit und Lagerfähigkeit der DC-USV.

Die integrierte Mindestlasterkennung mithilfe eines Lastsensors am Ausgang schaltet die DC-USV aus, wenn ein Schwellenwert unterschritten wird (keine Last), um nicht unnötig Energie zu verbrauchen. Zusätzlich verfügt das Gerät über einen Überstrom- und Verpolungs- sowie einen Tiefentladeschutz.



**SOFTWARE
HID CONTROL CENTER**



Mit der kostenfreien Management-Software HID Control Center lassen sich diverse Parameter des DC-USV-Systems sowie ein Echtzeit-Monitoring mit Ladezustandsanzeige einstellen.

Vorprogrammierbar für autarken Betrieb

Mit der kostenfreien Management-Software HID Control Center lassen sich diverse Parameter des DC-USV-Systems sowie ein Echtzeit-Monitoring mit Ladezustandsanzeige einstellen und programmieren. Zu den einstellbaren Parametern gehören Load-Sensor (mA), ein Shutdown-Verzögerung, eine maximale Backup-Zeit, eine Mindestladekapazität vor Systemstart, ein Ignition-Timer und ein Restart-Delay. Die Datenanbindung an das IPC-System erfolgt über die integrierte USB-Schnittstelle.

Shutdown&Reboot-Funktion für IPC-Systeme

Bei einem Stromausfall signalisiert die DC-USV über das integrierte Interface den Ausfall der Versorgungsspannung, sodass ein kontrollierter Shutdown des Computersystems eingeleitet und wertvolle Daten gesichert werden können. Die integrierte Reboot-Funktion der DC-USV leitet nach wiederkehrender Versorgungsspannung den Neustart des versorgten IPCs ein, ohne dass eine aufwendige Vorort-Intervention eines Service-Mitarbeiters notwendig wäre. Dies ist insbesondere bei bei vollkommen autarken Computersystemen an unzugänglichen Standorten ein Vorteil.

Für den weltweiten Einsatz verfügt das DC-USV-System über internationale Sicherheitszertifizierungen: ETL UL61010-1 / -2-201, CSA C22.2 61010-1-12 / -2-201, CB Scheme IEC 61010-1 / -2-201.

Frontseitige Schnittstellen und DIN-Rail-Montage

Alle Ein- und Ausgänge befinden sich an der Frontseite. Hierzu gehören neben den Anschlüssen für Eingangs- und Ausgangsspannung mit Status-LED, ein Relais-Kontakt (Powerfail), eine RS232- sowie eine USB-Schnittstelle. Das Aluminiumgehäuse hat die Außenmaße 63 x 120 x 100 mm und verfügt über einen rückseitigen DIN-Rail-Halter für die flexible und schnelle Hutschienen-Montage.

Neben der dreijährigen Gerätegarantie gewährleistet Bicker Elektronik eine Langzeitverfügbarkeit von mindestens fünf Jahren. Insbesondere Applikationen mit einer entsprechend langen Laufzeit profitieren so von einem optimalen Investitionsschutz inklusive Design-In-Beratung und umfangreichem Service & Support durch den Hersteller. Auf Wunsch realisieren die Entwicklungsingenieure kundenspezifische Sonder- und Speziallösungen und bieten zudem umfangreiche Labor- und Mess-Dienstleistungen für komplette Kundensysteme an. ■

AUTOR
Markus BICKER
CEO

KONTAKT
Bicker Elektronik GmbH, Donauwörth
Tel.: +49 906 705 95 0
www.bicker.de

Alles Wesentliche im Überblick

DC-Notstromversorgung UPSI-2406DP1

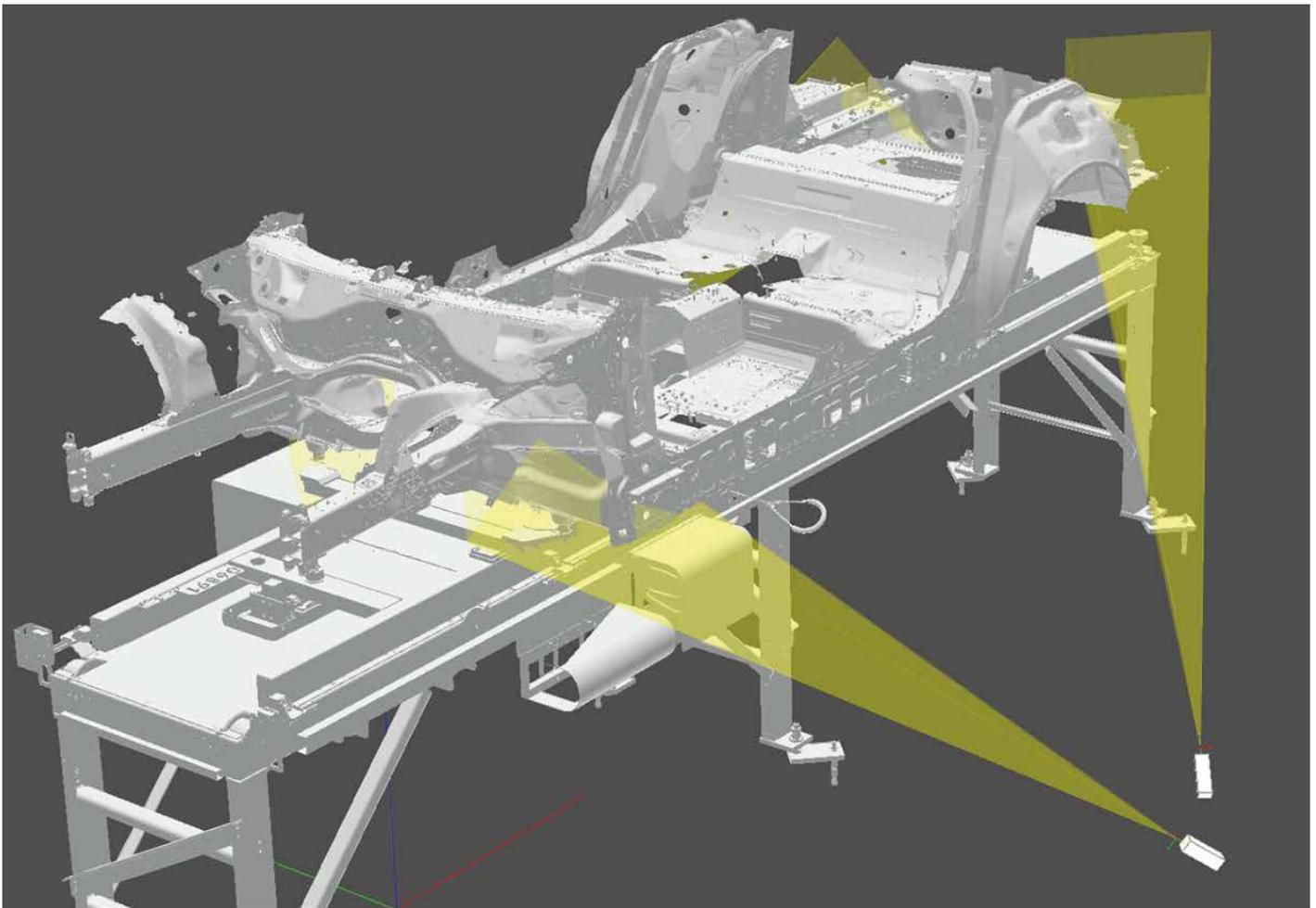
- 24V DC-USV-Modul mit Li-Ion-Batteriepack
- Long-Life Lithium-Ionen-Zellen / Cycle Life ≥500
- Hohe Energiedichte – lange Backupzeiten
- Intelligente Eingangstromerkennung
- Power Sharing zwischen Lader und Last
- Geregelte Ausgangsspannung im Backup-Betrieb
- Smart Battery Lock und Mindestlasterkennung
- Relaiskontakt für Powerfail
- Powerfail-Timer-Funktion
- USB- & RS232-Schnittstelle
- HID Control Center Software inklusive
- Shutdown- & Reboot-Funktion für IPC
- Ladezustandsanzeige
- Geprüft nach IEC/UL/CSA 61010-1 / -2-201
- 3 Jahre Garantie

Unternehmen im Detail

Bicker Elektronik

Bicker Elektronik mit Sitz in Donauwörth entwickelt, fertigt und vertreibt seit über 25 Jahren Stromversorgungen und USV-Systeme. Hierzu gehören Industrie-PC-Netzteile, Industrie- und Medizintechnik Netzteile, DIN-Rail-Netzteile, DC/DC-Wandler sowie modulare USV-Systeme mit langlebigen Energiespeichern (Supercaps, LiFePO4-, Li-Ion- oder Blei-Batterien). Abgerundet wird das Portfolio durch passende Industrie-Mainboards der Hersteller Kontron, AAEON, ASUS IOT und Avalue. Zusätzlich bietet Bicker Elektronik passende Systemkomponenten wie Speicher, M.2 SSD, mSATA, Kühler und Erweiterungskarten in Industriequalität. Die umfangreiche Lagerhaltung am Stammsitz in Donauwörth mit Online-Shop garantiert eine schnelle und termingerechte Lieferung.

Alle Bilder: Bicker



3D-Lage- und Positionserkennung – auch ohne geometrische Prototypen

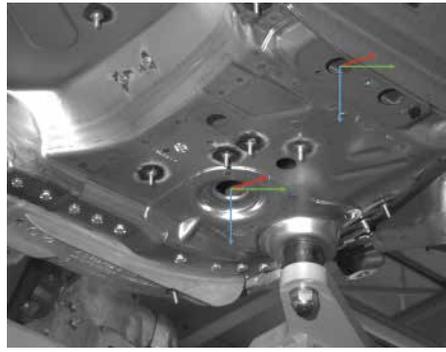
Einrichtung von Bildverarbeitungslösungen zur 3D-Lageerkennung bereits in der Planungsphase der Roboterzelle

Noch bevor ein erster geometrischer Prototyp verfügbar ist, kann mit einem Bildverarbeitungssystem die präzise dreidimensionale Lageerkennung von Fahrzeugkarossen eingerichtet und an eine Robotersteuerung angebunden werden. Die Fusion von CAD- und gerenderten Bilddaten ermöglicht eine zeit-sparende und flexible Inbetriebnahme anhand virtueller Antastmerkmale. Gängige Feldbusstandards gewährleisten die IT-Integration in die Steuerungen aller großen Roboterhersteller.

Das Bildverarbeitungssystem VMT 3D kann zur berührungslosen Lageerkennung ganzer Fahrzeugkarossen, aber auch von Blechteilen aus dem Presswerk, von Front-, Heck- und Bodenbaugruppen sowie von Anbauteilen wie Türen oder Seitenwänden eingesetzt werden. Im Betrieb stellt die Lösung Robotern, die Karossen bearbeiten, beispielsweise Komponenten durch Schweißen, Kleben oder Nieten miteinander verbinden oder sie für Montageprozesse greifen und positionieren, Korrekturvektoren für die Bahnsteuerung zur Verfügung. Diese passen die Applikationsbahnen des Roboters an die von mehreren Kameras gemessenen Positionstoleranzen an und gewährleisten so eine optimale Anlagenverfügbarkeit. Dabei lässt sich das Bildverarbeitungssystem einrichten, bevor die ersten geometrischen Karossen-Prototypen zur Verfügung stehen.

Mechanische Zentrierung bremst Taktzeit

In der Automobilproduktion werden im Fahrzeug-Rohbau Blechteile, Baugruppen und Anbauteile schrittweise zu Karosserien zusammengefügt. Diese werden über Förderbänder zu den einzelnen Stationen der Fertigungslinie befördert und dort für die jeweiligen Produktionsschritte bereitgestellt. Unvermeidbare Toleranzen der Fördertechnik führen dazu, dass sich Karossen in einer Station in leicht unterschiedlichen Positionen befinden können. Roboter-gestützte Arbeitsschritte erfordern jedoch eine präzise und wiederholgenaue, dreidimensionale Referenzlage – die bislang (noch) mechanisch gewährleistet wird. Hierbei wird die Karosse durch Absteckbolzen, die in definierte Aufnahmeausparungen in den Fahrzeugkörper einfahren, zentriert und durch leichtes



Aus deren jeweiliger Position bestimmt die Software des Bildverarbeitungssystems auf wenige Zehntel Millimeter genau die Ist-Position der Karosse und berechnet den Bahnvektor, um den die programmierte Roboterbewegung korrigiert wird.

Anheben prozessgerecht positioniert. Dieses Verfahren hat jedoch Nachteile: unter anderem eine nicht dokumentierbare und im Zeitverlauf driftende Genauigkeit, eine hohe Inflexibilität bei neuen Karosserderivaten, neuen Fahrzeugtypen oder Änderungen der Aufnahmeausparungen, Kosten für immer wiederkehrende Anpassungen sowie Wartungsaufwand durch Verschleiß an den Bolzen und der Aufnahmemechanik. Der gewichtigste Nachteil aber ist, dass das mechanische Aufnehmen, Anheben und Absenken der Karosse zu Lasten wertvoller Taktzeit gehen.

Kamerabasierte Bildverarbeitungslösungen wie VMT 3D vermeiden diese Nachteile und treiben daher seit einiger Zeit den Paradigmenwechsel bei der Positionierung von Karossen voran. Die Lösung des Systemanbieters VMT aus Mannheim kann bereits bei der Planung der Roboterzelle eingerichtet werden – ohne Warten auf Produktionsmuster oder Prototypen. VMT 3D kann flexibel und kostengünstig um neue Geometrien ergänzt werden, ist selbstüberwachend und dokumentationsfähig. Im Betrieb ist das 3D-Lageerkennungssystem jederzeit erweiterbar, beispielsweise durch Hinzufügen einer Kamera oder Einlernen neuer Antastmerkmale.

Virtuelle Offline-Auslegung vor der Inbetriebnahme

Zur Philosophie von VMT als Systemanbieter gehört es, nicht alleine Hard- und Software zu liefern, sondern die Lösung durchgängig mit dem Kunden oder Anwender gemeinsam umzusetzen. Dies zeigt sich bei VMT 3D darin, dass die 3D-Lageerkennung lange vor der Verfügbarkeit eines ersten Prototypen eingerichtet werden kann – also die spezifischen Rahmenbedingungen dieses Kundensegmentes berücksichtigt. Sowohl bei der Anlagenplanung als auch beim Neubau einer Roboterzelle oder beim Retrofit kann so die Zeit für das Warten auf die reale Karosse sinnvoll genutzt werden – zumal, wenn wie üblich die CAD-Daten der Roboterzelle

und der Fahrzeugkarosse(n) bereits vorliegen und genutzt werden können. Als besonderes Zusatzmerkmal bietet VMT 3D die Option, aus den Daten voraussichtliche Kamerabilder zu erzeugen und zu rendern, um die Merkmalerkennung vorab in der Software umzusetzen – und sie später anhand realer Bilder, wenn überhaupt, nur noch marginal anzupassen. So ist es lange vor der Verfügbarkeit eines Prototyps oder eines ersten Produktionsmodells möglich, anhand der virtuell verfügbaren Fahrzeuggeometrie, des Zellenlayouts und der Arbeitsumgebung die optimalen Positionen und Ausrichtungen der Kameras zu bestimmen oder die am besten erkennbaren, geometrischen Antastmerkmale zu identifizieren und einzulernen. Der Sichtbereich der 3D-Lageerkennung muss also nicht mehr iterativ vor Ort anhand möglicherweise auch unterschiedlicher Karosserentypen ermittelt werden. Dadurch kann viel Zeit bei der Inbetriebnahme gespart werden – und auch später, wenn beispielsweise zusätzliche Karosserivate oder neue Fahrzeugtypen hinzugefügt werden. Hier lässt sich schnell validieren, ob die vorhandenen Kamerasichtbereiche ausreichen oder das System um eine weitere Kamera zu ergänzen ist.



VMT 3D kann zur berührungslosen Lageerkennung ganzer Fahrzeugkarossen, aber auch von Blechteilen aus dem Presswerk, von Front-, Heck- und Bodenbaugruppen sowie von Anbauteilen wie Türen oder Seitenwänden eingesetzt werden.

3D-Lageerkennung per Kamera verkürzt Taktzeit

In Betrieb genommen, überzeugt das Lageerkennungssystem zunächst durch hohe Genauigkeit, Geschwindigkeit und Verfügbarkeit. Sobald eine Karosse ihre Stopp-Position in der Roboterzelle erreicht hat, nimmt jede der installierten Kameras des VMT 3D ein Bild auf, mit dem es die eingelernten Merkmale erfasst. Aus deren jeweiliger Position bestimmt die Software des Bildverarbeitungssystems auf wenige Zehntel Millimeter genau die tatsächliche Ist-Position der Karosse und berechnet den Bahnvektor, um den die programmierte Roboterbewegung korrigiert wird. Die ganze 3D-Positionsmessung benötigt gerade einmal 200 Millisekunden – ein Bruchteil der Taktzeit, der bei der mechanischen Zentrierung verloren geht.

Position und Prozess im Blick

Mögliche Fehlerszenarien bei der Lageerkennung, beispielsweise hervorgerufen durch deformierte, beschädigte, verschmutzte oder verdeckte Antastgeometrien, berücksichtigt VMT 3D dadurch, dass mehr optische Merkmale als erforderlich gespeichert und redundant genutzt werden können. Auch mögliche Dejustagen der Kameras werden zuverlässig erkannt. Dies gewährleistet eine kontinuierlich hohe Verfügbarkeit der Positionsmessung und Roboternachführung. Während des Produktivbetriebes führt das Bildverarbeitungssystem zudem detaillierte Prozess- und Trendanalysen durch. Hierzu werden beispielsweise Rohbilder von Fahrzeugen untereinander oder auch mit den gerenderten Vorlagen verglichen, die Veränderung der Lage von Merkmalskoordinaten ausgewertet und die Erkennungsgüte statisch und dynamisch erfasst. Ebenso wird ein Qualitätswert errechnet, der eine Aussage darüber erlaubt, wie gut die Lage der erkannten Merkmale mit denen des hinterlegten Referenzfahrzeugs übereinstimmt. Diese Kenngröße dient als Frühwarn-Indikator beispielsweise für Verformungen an der Karosse oder für das Auftreten unerwünschter Produktionstoleranzen. Schließlich protokolliert VMT 3D alle Daten, die für die Dokumentation, Nachverfolgbarkeit und Statistik relevant sind. ■

AUTOR
Matthias Fiedler
Produktmanager

KONTAKT
VMT Vision Machine Technik
Bildverarbeitungssysteme GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 842 502 48
www.vmt-systems.com

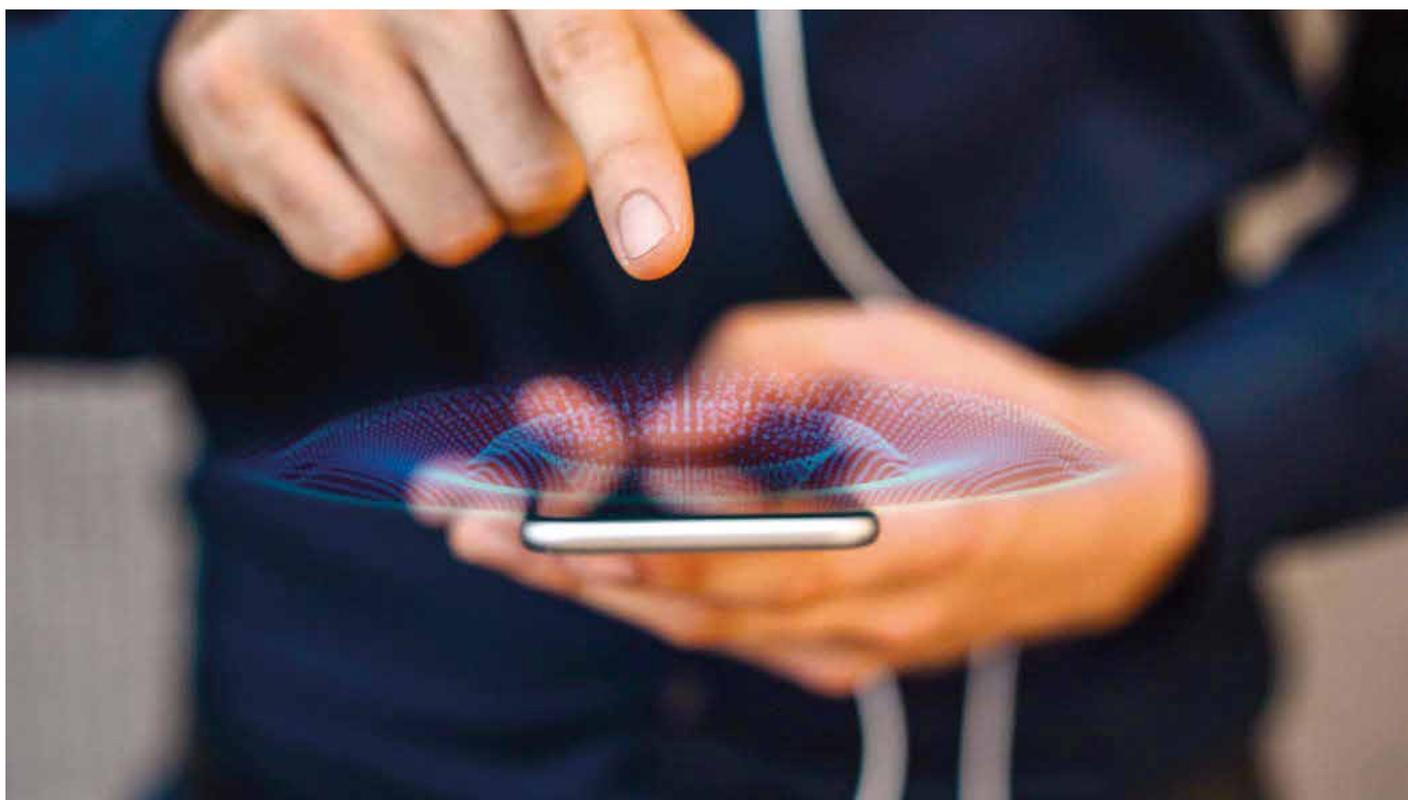
Fühlen, was nicht da ist

Berührungslose Schwingungsmessung macht Haptik sichtbar

Im Interview legt Matthieu Rupin, Teamleiter Akustik und stellvertretender Technischer Geschäftsführer bei Hap2U – Spezialist für haptisches Feedback – seine Sicht auf die Zukunft der Interaktion zwischen Fahrer und Fahrzeug dar. Er macht deutlich, dass mit geeigneter Technologie Schwingungen eingesetzt werden können, um virtuelle Texturen auf Oberflächen zu erzeugen, die sich sogar der Geschwindigkeit eines Fingers anpassen, der über sie gleitet. Und das funktioniert völlig geräuschlos und nicht nur auf Displays. Der Kern der Technologie sind Ultraschallfelder, die den Reibwert zwischen Finger und Oberfläche gezielt und lokal beeinflussen. Der Mensch fühlt vertraute Oberflächen und findet sich sofort zurecht. Unverzichtbar für die Dimensionierung der Ultraschallwandler und der Kalibrierung der Modelle ist die Kartierung der Ausbreitungsparameter im Material. Dazu setzt Hap2U durchgängig die 3D-Scanning-Vibrometer von Polytec ein: von der Grundlagenentwicklung bis hin zur Industrialisierungsphase eines Produkts mit Ermüdungs- und Lebensdauerprüfungen.

Herr Rupin, welche Anwendungsbereiche sehen Sie für Ihre Haptik-Technologie?

Matthieu Rupin: Eine haptische Rückmeldung, also die Erzeugung eines mechanischen Reizes unter der Fingerkuppe eines Benutzers bei der Interaktion mit einer taktilen Schnittstelle, ist überall dort sinnvoll, wo eine Interaktion mit einer Maschine stattfindet. Mit dem Siegeszug des Smartphones werden Schnittstellen mit Tasten allmählich durch Displays verdrängt. Diese Entwicklung hat durchaus seine Berechtigung: Mensch-Maschine-Schnittstellen basierend auf berührungssensitiven Displays lassen sich durch Programmierung sehr einfach differenzieren. Zudem ermöglichen sie durch den Wegfall mechanischer Bauteile mit beweglichen Teilen wie Drehregler, Schieberegler usw. robustere Produkte. Dieser Trend hat jedoch dazu geführt, dass das Gefühl der Berührung all dieser Schnittstellen verloren gegangen ist. Bisherige mechanische Tasten konnte man greifen, eine sensorische Rückmeldung war also natürlich gegeben. Die Erzeugung einer programmierbaren haptischen Rückmeldung ist daher bei zahlreichen verschiedenen Anwendungen sinnvoll. Im Automobilbereich gewinnen Schnittstellen mit Displays aus Design- und Innovationsgründen im Fahrgastraum immer mehr an Bedeutung. Dieser Trend kollidiert jedoch mit den Sicherheitsanforderungen, die vom Fahrer verlangen, sich ganz auf die Straße zu konzentrieren und sich nicht durch eine Schnittstelle ablenken zu lassen, die Blickkontakt erfordert. Haptische Displays tragen dieser Problematik Rechnung, indem sie über den Tastsinn wieder eine Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und dem Benutzer herstellen. Die Interaktion findet statt, ohne den Blick von der Straße nehmen zu müssen. Bei Produkten für den Haushalt, wie zum Beispiel Elektrogeräten, bietet die Rückmeldung durch den Tastsinn wieder eine Ergonomie,





Die Technologie von Hap2U verkörpert die Zukunft von haptischem Feedback.«

Matthieu Rupin, Teamleiter Akustik und stellvertretender Technischer Geschäftsführer bei Hap2U

wie wir sie von mechanischen Tasten kennen. Beim Smartphone geht es um eine völlig neue Art, das ganze Spektrum der Funktionen zu erleben. Stellen Sie sich vor, beim Surfen auf Websites, bei Spielen und in sozialen Netzwerken würden uns Texturen begegnen – sogar Tastensteuerungen bei ausgeschaltetem Display werden möglich.

Was unterscheidet denn Hap2U von bereits existierenden technischen Lösungen respektive von der Konkurrenz?

Rupin: Die Technologie von Hap2U verkörpert die Zukunft von haptischem Feedback. Wir wissen alle, wie es sich anfühlt, wenn unser Telefon vibriert. Diese Art der haptischen Rückmeldung bei passiver Berührung – so genannt, weil der Benutzer nicht aktiv mit der Schnittstelle interagieren muss – weist zwei grundsätzliche Einschränkungen auf: Sie ist mit Geräuschen verbunden und sie ist global in dem Sinne, dass die gesamte Schnittstelle in Schwingung versetzt wird. Die Hap2U-Technologie überwindet diese Nachteile, die haptische Rückmeldung ist viel feiner, nuancierter und kann gezielt lokal unter dem Finger des Benutzers erfolgen. Insbesondere ist es möglich, künstliche Texturen zu schaffen, die von der Position und Geschwindigkeit des Fingers abhängen. Alle Arten von Tasten oder Schieberegler wird man so auch in einer vollständig digitalen Umgebung wieder greifen können. Diese Technologie kombiniert die Flexibilität, die die Digitalisierung von Schnittstellen bietet, mit einer wiedergewonnenen Sensorialität, die die MenschMaschineInteraktion sowohl intuitiver als auch sicherer macht.

Die Geräuschlosigkeit dieser Technologie ist ein weiterer Vorteil, der eine Konzentration auf das taktile Erlebnis ermöglicht, aber auch die Vertraulichkeit der in taktile Form übermittelten Informationen garantiert. Und dabei geht es nicht nur um Displays. Die Hap2U-Technologie funktioniert auch auf taktilen Oberflächen aus Kunststoff, Holz, Glas oder Metall. Und wir haben vor kurzem virtuelle Volumenobjekte durch haptische Rückmeldung entwickelt, die man leicht lokalisieren und handhaben kann. Diese sollen die realen mechanischen Tasten ersetzen, die man greifen kann, die aber Verschleiß unterliegen.

Können Sie kurz das Funktionsprinzip und wie das Gefühl einer Berührung erzeugt wird erklären?

Rupin: Die Hap2U-Technologie basiert auf der Erzeugung eines Ultraschallfeldes auf der Fläche, die mit dem Finger in Berührung kommt. Die Ultraschallwellen werden mithilfe von piezoelektrischen Wandlern erzeugt, die mehrere Tausend Mal in der Sekunde schwingen. Das Ultraschallfeld erzeugt Druck in dem kleinen Luftvolumen, das zwischen Finger und berührter Oberfläche eingeschlossen ist. Dadurch entsteht eine akustische Levitationskraft, die dem Druck des Fingers auf die Oberfläche entgegenwirkt. Die Kontaktfläche wird kleiner, wodurch sich auch der Reibungskoeffizient verringert. Die Ultraschallschwingungen dienen also dazu, den Reibungskoeffizienten aktiv zu beeinflussen. Durch die Steuerung dieser Schwingungen in Echtzeit können wir die Variation der Reibung nachahmen, die beim ertasten einer realen Oberfläche auftritt.

Welche Entwicklungsschritte sind hierbei nötig und wo kommt die 3D-Laser-Schwingungsmessung ins Spiel?

Rupin: Eine entscheidende Etappe vor der Industrialisierung der Technologie besteht darin, sicherzustellen, dass das Produkt des Kunden mit unseren Rahmenbedingungen kompatibel ist. Wir bauen dann einen Demonstrator für den Kunden auf Basis seines vorhandenen oder zukünftigen Produkts und integrieren darin unsere „haptische Schicht“. Wichtig in dieser Phase ist die Charakterisierung des Kundenmusters, woraus wir die Ausbreitungsparameter der Schwingungen über einen weiten Frequenzbereich ableiten. Die Kartierungen, die mit dem Scanning-Vibrometer von Polytec in sehr kurzer Zeit erstellt werden, bilden die Grundlage für die Dimensionierung der endgültigen haptischen Schnittstelle. Die gemessenen 3D-Schwingungsdaten ermöglichen dann die Verifikation unserer Simulation sowie gegebenenfalls eine Anpassung und Optimierung.

Nach dem Proof of Concept folgt die Phase der Industrialisierung. In dieser Phase liegt der Schwerpunkt darauf, unsere Technologie mit den spezifischen Anforderungen des Marktes in Einklang zu bringen. Auch hier leistet das 3D-Scanning-Vibrometer einen wichtigen Beitrag: In Ermüdungs- und Lebensdauerprüfungen beobachten wir die möglichen Veränderungen des Musters, um sicherzustellen, dass die Leistungsfähigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus erhalten bleibt. Die Schnelligkeit der Messung ermöglicht es, eine große Anzahl von

1 Deckglas mit piezoelektrischen Aktoren

Auf dem 1 mm dicken Deckglas wird durch die piezoelektrischen Aktoren am Rand ein Ultraschallfeld erzeugt. Die Amplitude der Schwingungen ist kleiner als 2 µm.

2 Berührungssensitive Oberfläche

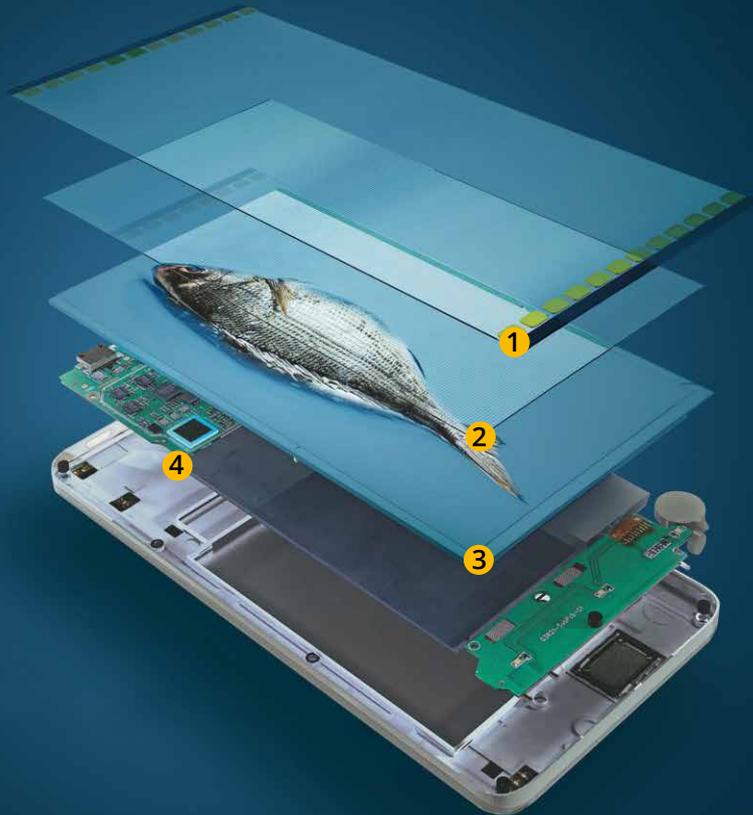
Diese lokalisiert die Position des Fingers auf dem Bildschirm. Durch kontinuierliche Erfassung der Position wird Geschwindigkeit und Richtung des Fingers berechnet.

3 Display (LCD oder OLED)

Wie bei gewöhnlichen Smartphones oder Tablets wird die Anzeige des Displays in Abhängigkeit von der Fingerbewegung in Echtzeit aktualisiert.

4 hDriver

Das Elektronikboard steuert die piezoelektrischen Aktoren und somit das Ultraschallfeld als Reaktion der Fingerbewegung auf dem Deckglas.



Mustern sozusagen „wie am Fließband“ zu charakterisieren.

Nicht zuletzt sind wir auch sehr aktiv im Bereich der Forschung und Entwicklung, um unseren technologischen Vorsprung abzusichern. Dabei stellt das 3D-Scanning-Vibrometer ein unverzichtbares Werkzeug dar, um den Zusammenhang zwischen haptischer Wahrnehmung und der Schwingung der Oberfläche herzustellen. Hier sind vor allem die InPlane-Schwingungskomponenten von großer Bedeutung. Tatsächlich reagiert das Hautgewebe, das wir in Schwingung versetzen, auf verschiedene Arten von Wellen in unterschiedlicher Weise. Das 3D-Scanning-Vibrometer ist daher das ideale Werkzeug zur Entwicklung eines möglichst starken haptischen Effektes bei minimaler Schwingung. Außerdem führen wir komplexe Messungen durch, um die Schwingungsantwort des Fingers auf ganz spezifische Ultraschall-Stimuli zu ermitteln.

Welche Schlussfolgerungen ermöglichen Ihnen die Schwingungsmessergebnisse?

Rupin: In der Charakterisierungsphase messen wir die Antwort einer großen Anzahl von Oberflächenpunkten auf eine Pulsanregung mit einer speziell abgestimmten Anregungsquelle. Als Ergebnis erhalten wir eine große Fülle an

räumlichen und zeitlichen Schwingungsinformationen, aus denen wir mit erweiterten Algorithmen die kritischen Ausbreitungsparameter des Ultraschallfeldes bestimmen. Mit diesen Informationen können wir vor allem unsere Aktoren sehr exakt dimensionieren und so die Effizienz unserer Anordnung optimieren.

Die Messungen eröffnen aber auch neue Perspektiven. Durch die vollständigen 3D-Information können wir die x-, y- und z-Komponenten der Schwingung separat untersuchen und daraus neue haptische Funktionen ableiten. Das 3D-Scanning Vibrometer hat sich somit auch als entscheidendes Werkzeug für eine Reihe von Patenten erwiesen, die wir im Bereich UltraschallHaptik angemeldet haben und die sich derzeit in Prüfung befinden.

Wo liegen Unterschiede der 3D-Scanning-Vibrometrie zu alternativen Messverfahren?

Rupin: Als wir anfangen, haben wir ein Einpunktvibrometer mit optischer Faser angeschafft, da uns bewusst war, wie wichtig ein berührungsloses Messverfahren ist. Damit konnten wir die OutofPlane-Schwingungsamplitude der Oberfläche punktwise mit den Parametern der Aktoren in Beziehung setzen. Später haben wir dann den Messkopf an eine Verfahrereinheit gekoppelt, die die Translation in der XY-Ebene steuert. Damit konnten wir bereits das Out-

ofPlane-Schwingungsfeld kartieren und so die Ausbreitung der Wellen auf unterschiedlichen Oberflächen sehr präzise charakterisieren.

Durch den 3D-Laser konnten wir nicht nur gekrümmte Oberflächen charakterisieren, die bei unseren Anwendungen immer häufiger werden, sondern wir konnten auch die Zeit, die für die Charakterisierung eines Musters benötigt wird, erheblich reduzieren. Zudem sind wir jetzt in der Lage, sehr viel häufiger Lasermessungen vorzunehmen, die eine Vielzahl von Informationen liefern, sodass wir unsere Entwicklungsarbeit erheblich beschleunigen können. ■

KONTAKT

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 0
www.polytec.com · www.hap2u.net

Beschleunigerkarten für Künstliche Intelligenz

ICP Deutschland komplettiert mit der Mustang-M2BM-MX2 Karte das Portfolio an KI-Beschleunigerkarten. Neben Mini PCIe und PCIe basierten Lösungen steht ab sofort eine M.2 PCIe Einsteckkarten Variante



zur Verfügung. Mit dem M.2-Format in der Größe 22x80 mm, sind Systemintegratoren in der Lage, kleine Embedded-PC-Systeme mit KI-Funktionalität als Deep-Learning-Inferenz-Systeme aufzubauen.

Zwei Intel Movidius Myriad X MA2485 Vision Processing Units (VPUs) stellen KI-Funktionalität durch je 16 Shaves Cores zur Verfügung. Jede Myriad VPU liefert hierbei bis zu einer Billion Rechenoperation pro Sekunde. Bei einer maximalen Leistung von 8 Watt eignet sich die Mustang-M2BM-MX2 besonders für Low-Power-KI-Anwendungen. Zusätzlich erlaubt es die Multi-Channel-Fähigkeit jeder VPU eine andere DL-Topologie zuzuweisen. Damit lassen sich simultan Berechnungen und zum Beispiel Objekt- oder Gesichtserkennung durchführen. Die Kompatibilität zum Open Visual Inference Neural Network Toolkit von Intel ermöglicht eine einfache und zügige Integration diverser KI-Trainingsmodelle.

www.icp-deutschland.de

Robotics-Einheit aufgestellt

Waygate hat eine Robotics-Einheit gegründet. Das Waygate Technologies Robotics Team besteht aus Experten der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich) und führenden Entwicklern von mobilen Inspektionsrobotern für Großanlagen im Bereich der Energieerzeugung und industriellen Verarbeitung.

Bereits heute bietet Waygate Technologies das breitet Portfolio auf dem Markt an – von den leistungsstärksten industriellen Röntgen- & CT-Geräten bis hin zu Lösungen für visuelle Inspektion (RVI) sowie Ultraschallprüfung. Mit der Robotics-Einheit stärkt WT seine Kapazität für automatisierte Da-



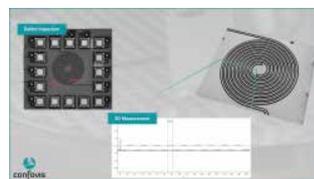
tenerfassung, die für NDT 4.0 in verschiedenen Anwendungsbereichen erforderlich ist. Damit bündelt WT zusätzliches Potenzial seines Geschäfts mit zerstörungsfreien Prüflösungen (ZfP) in der neuen Robotics-Einheit.

www.waygate-tech.com

Defekterkennung und Metrologie in einem

Mit den Messsystem Waferinspect AOI erweitert Confovis seine Produktreihe um ein AOI Tool, das Defect Inspection, Defect Review sowie 2D- und 3D-Messungen in einem einzigen System zusammenbringt. Die Defekterkennung und -auswertung wurde in Zusammenarbeit mit Neurocheck umgesetzt.

Für die Defekterkennung nutzt das Confovis Waferinspect AOI aktuelle Computer-Architektur (1 TB Arbeitsspeicher), um Golden Samples (mit einer Größe von bis zu 500 GB) im Arbeitsspeicher mit dem aktuellen Defektscan in Echtzeit zu vergleichen. Die Defekterken-



nung erreicht dabei eine Geschwindigkeit von bis zu 25 FPS, da Zugriffszeiten auf die SSD Festplatte als limitierende Größe entfallen. Im Vergleich zu derzeit etablierten Standardsystemen ermöglicht das Confovis System bei identischer Prozesszeit eine wesentlich höhere Auflösung, wodurch selbst kleinste Defekte von einer Größe bis zu 0,1 µ/px in verschiedenen Oberflächen und Prozessschritten im Front-End oder Back-End detektiert werden.

www.confovis.com



Visionsystem zur Lageerkennung in sechs Freiheitsgraden

Das Visionsystem 3D von VMT ermöglicht die Lageerkennung von beliebigen Objekten in allen sechs Freiheitsgraden. Mit seiner schnellen und präzisen Messung kann das 3D-Mehrkamerasystem Roboter ohne Verlust von Taktzeit positions- und applikationsgenau nachführen und so qualitativ einwandfreie Handhabungs-, Übergabe oder Bearbeitungsprozesse erst möglich machen. VMT 3D bietet zudem eine komplett virtuelle Inbetriebnahme anhand von CAD Daten und kann somit bereits fertig eingerichtet werden, noch bevor der erste Prototyp real verfügbar ist.

Im Betrieb stellt VMT 3D Robotern Korrekturvektoren für deren Bahnsteuerung zur Verfügung. Diese passen die Applikationsbahnen des Roboters an die zuvor gemessenen Lageabweichungen an und gewährleisten somit optimale Abläufe und eine hohe Anlagenverfügbarkeit. Einmal in Betrieb genommen ist das VMT-3D-Lageerkennungssystem jederzeit erweiterbar, beispielsweise durch Hinzufügen weiterer Kameras, oder durch Einlernen neuer Objekte oder geänderter Erkennungsmerkmale. Eingesetzt wird VMT 3D in verschiedensten Prozessschritten, in denen hochgenaue und reproduzierbare Positionierungen unverzichtbar sind.

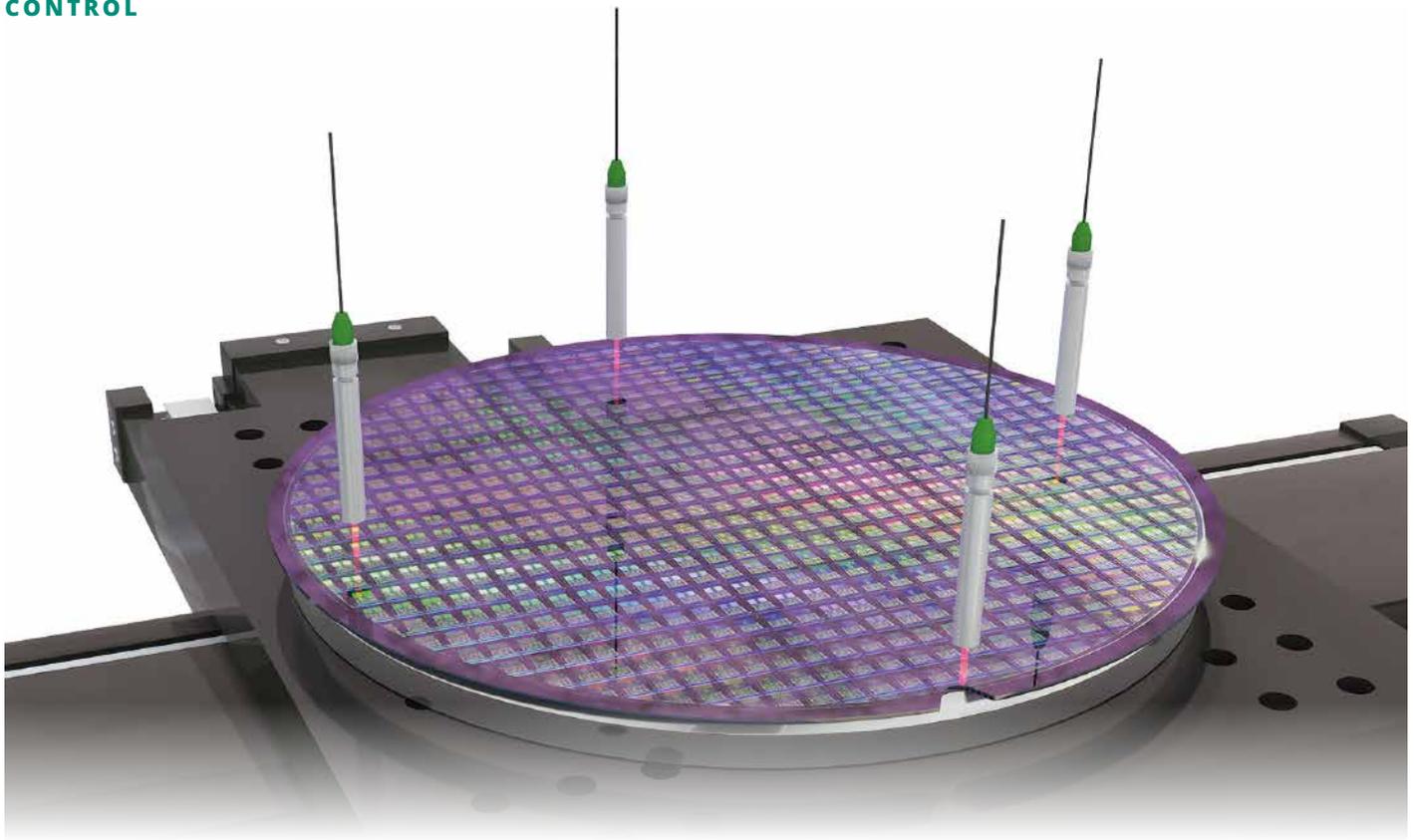
www.vmt-systems.com

Global-Shutter-Flash-Lidar mit 200 m Reichweite

Sense Photonics hat ein Lidar-System mit 200 m Reichweite und Global Shutter Flash vorgestellt. Das Sense-System nutzt die firmeneigenen Emitter- und Spad-Sensortechnologien. Sense Silicon, ein rückseitig beleuchtetes CMOS-Spad-Gerät mit mehr als 140.000 Pixeln, arbeitet nahtlos mit dem Sense Illuminator zusammen, einem verteilten 940-nm-Laserarray mit mehr als 15.000 VCSELs. Zusammen bilden sie die Kernbausteine der kameraähnlichen Architektur von Sense, die den ersten hochauflösenden, augensicheren Lidar mit Global Shutter Flash ermöglicht, der 10 Prozent reflektierende Ziele in einer Entfernung von 200 m bei vollem Sonnenlicht erkennt.

Sense verwendet ausgereifte Fertigungs- und kostengünstige Montageprozesse, die in der heutigen Verbrauchertechnologiebranche eingesetzt werden. Und im Gegensatz zu herkömmlichen Lidar-Technologien macht die Flash-Architektur von Sense eine feine Ausrichtung zwischen Sender und Empfänger überflüssig, wodurch die Sensorkalibrierung und die Tiefengenaugigkeit bei Schock und Vibration erhalten bleiben. Darüber hinaus ist die Architektur als Plattform konzipiert, um kundenspezifische Produktvariationen mit einer einfachen Änderung der Optik zu ermöglichen und als erste sowohl Kurz- als auch Langstreckenfunktionen mit derselben Architektur bereitzustellen.

www.sensephotonics.com



Weißlicht-Interferometer mit Nanometer-Präzision

Präzise Abstands- und Dickenmessung im Reinraum, unter Ultrahochvakuum sowie in rauer industrieller Umgebung

Die Anforderungen an die Abstands- und Dickenmessung sind in vielen Anwendungen hoch. Folien, Flachglas, Computer-Festplatten, Displays oder Halbleiterwafer müssen mit sehr hoher Genauigkeit gefertigt werden. Eine entsprechend präzise Messtechnik ist die optische Interferometrie.

Die Methode, mit einem Interferometer Entfernungen sehr genau zu bestimmen, ist schon weit über 100 Jahre alt. Albert Michelson – der erste amerikanische Träger des Physik-Nobelpreises – hat damit bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts Messungen durchgeführt. Damals ging es um die exakte Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und den Nachweis, dass der so genannte Äther, der als Medium für die Ausbreitung von Licht im Vakuum postuliert wurde, nicht existiert. Das Ergebnis des Michelson-Morley-Experiments führte letztendlich zur Entwicklung der

speziellen Relativitätstheorie durch Albert Einstein. Von den Ursprüngen in der Wissenschaft ist die Interferometrie heute als Präzisionsmesstechnik auch in der industriellen Messtechnik angekommen. Besonders genaue Abstands- und Dickenbestimmungen zeichnen dieses Verfahren aus, das Messungen bis hinab in den Nanometer-Bereich und sogar darunter erlaubt.

Messprinzip eines Interferometers

Das Messprinzip eines Interferometers basiert auf der Wellennatur des Lichts. Diese führt dazu, dass sich überlagernde Wellen entweder verstärken oder auslöschen können, je nachdem, ob Wellenberg auf Wellenberg oder Wellenberg auf Wellental trifft. Teilt man einen Lichtstrahl so auf, dass er verschiedene Wege nimmt und sich die beiden Teilstrahlen im Anschluss wieder überlagern, tritt eine Interferenz auf, die von der Differenz der beiden Wege abhängt. Ändert sich die Länge eines der beiden Wege um eine halbe Wellenlänge des verwendeten Lichts, so führt das zu einem kompletten Wechsel von positiver Interferenz (Verstärkung) zu

negativer Interferenz (Auslöschung). Damit ist die Messmethode sehr empfindlich, die Genauigkeit liegt im Nanometer- oder sogar im Sub-Nanometer-Bereich. Um mit dieser Methode zum Beispiel Abstände zu messen, wird einer der beiden Teilstrahlen am Messobjekt reflektiert und anschließend mit dem Referenzstrahl überlagert. Ändert sich der Abstand zum Messobjekt, lässt sich diese Abstandsänderung sehr empfindlich an der Interferenz feststellen. Sollen Dicken etwa von Folien oder Gläsern gemessen werden, wird ausgenutzt, dass sowohl Vorder- als auch Rückseite des Messobjekts reflektieren. Dickenänderungen sorgen dann ebenfalls für die Änderung des Interferenzsignals – ein separater Referenzstrahl ist dabei nicht notwendig. Eine Besonderheit der Dickenmessung: Da die beiden interferierenden Teilstrahlen von der Ober- und Unterfläche stammen, ist das Messergebnis unabhängig vom Abstand zum Messobjekt.

Interferometer mit SLD

Eine der Grundvoraussetzungen für Interferometer ist kohärentes Licht. Kohärenz

bedeutet anschaulich gesprochen, dass ein Wellenfeld im „Gleichtakt“ schwingt. Nur dann ist eine Überlagerung der Lichtwellen möglich, die zur Interferenz führt. Sehr kohärentes Licht lässt sich beispielsweise mit einem Laser erzeugen. Dessen Licht ist in der Regel monochromatisch, und die Lichtwellen sind phasengleich. Eine andere ideal für die Interferometrie geeignete Lichtquelle ist die Superlumineszenz-Diode (SLD). Diese kombiniert die Vorteile von Laserdioden und herkömmlichen LED. SLD haben eine hohe Ausgangsleistung und gleichzeitig ein breites Spektrum – sie emittieren also quasi ein weißes Licht.

Die Interferometer von Micro-Epsilon Messtechnik verwenden solche SLD als Lichtquelle. Das verwendete Spektrum hat seinen Schwerpunkt im nahen Infrarotbereich bei etwa 840 nm. Insgesamt sind drei verschiedene Serien des High-Performance-Messgeräts erhältlich. Mit dem Interferometer IMS5400-DS lassen sich hochpräzise Abstandsmessungen in industriellen Anwendungen durchführen. Das Interferometer IMS5400-TH eignet sich hingegen zur genauen Dickenmessung ebenfalls in industriellen Anwendungen. Das Interferometer IMS5600-DS schließlich ist für Abstandsmessungen geeignet, die in Vakuum-Anwendungen durchgeführt werden, wobei Auflösungen im Bereich weniger Pikometer möglich sind.

Die hohen Genauigkeiten, die diese Interferometer erzielen, hängen direkt mit der Verwendung der SLD als Lichtquelle zusammen. Nach der Teilung des primären Lichtstrahls und der Überlagerung der beiden Teilstrahlen wird im Sensor das Interferenzsignal gemessen. Bei Weißlichtinterferometern wird dazu das Licht in seine spektralen Bestandteile aufgespalten und auf eine Sensorzeile abgebildet. Dort wird das Signal über das gesamte Spektrum hinweg aufgenommen. Bei der Auswertung dieses Signals werden die Frequenz des modellierten Spektrums sowie die Phasenverschiebung analysiert. Die Messung erfolgt dadurch



Das Weißlicht-Interferometer liefert absolute Messwerte und ermöglicht präzise industrielle Abstandsmessungen. Das System erfasst auch Stufen und Kanten zuverlässig.

mit noch höherer Genauigkeit – zudem kann die Abstandsmessung absolut und nicht nur relativ erfolgen.

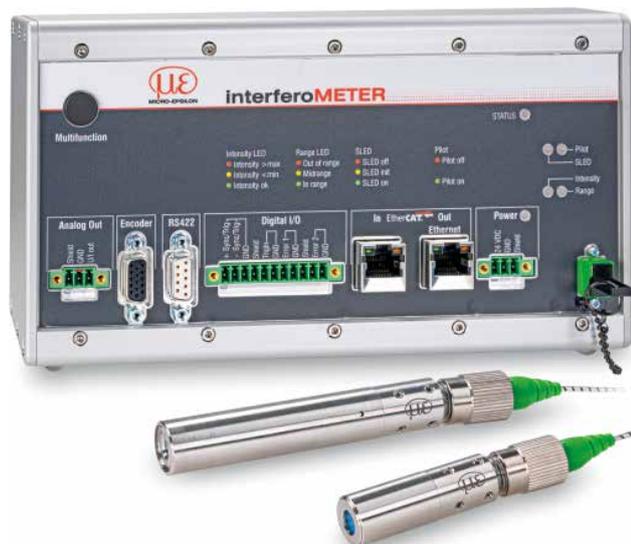
Industrietaugliche Geräte mit einer Auflösung bis in den Sub-Nanometer-Bereich

Die Weißlichtinterferometer sind laut Hersteller die präzisesten optischen Messsysteme, die Micro-Epsilon aktuell anbietet. Sie bieten eine sehr hohe Genauigkeit und eine Auflösung bis in den Sub-Nanometer-Bereich. Das System besteht aus einem Sensor und einem Controller, der in einem industrietauglichen Gehäuse untergebracht ist. Daher sind die Weißlicht-Interferometer von Micro-Epsilon explizit für industrielle Einsatzgebiete geeignet. Eine im Controller enthaltene aktive Temperaturregelung sorgt für eine hohe Stabilität der Messung. Der Grundabstand des Sensors, der bis zu 20 mm vom Messobjekt entfernt positioniert werden kann, ist im Verhältnis zum Messbereich von 2,1 mm bei der Abstandsmessung sehr groß. Bei der Dickenmessung lassen sich Gläser oder Folien von 35 µm bis zu 2,1 mm vermessen. Hier liegt der Messbereichsanfang sogar bei 41 mm. Das Spektrum der SLD liegt überwiegend im nahen Infraroten, weswegen die Messung

auch bei antireflex-beschichteten Gläsern problemlos funktioniert. Da die Dickenmessung wie oben beschrieben unabhängig vom Abstand ist, beeinflussen Unregelmäßigkeiten bei der Positionierung das Messergebnis nicht.

Die Anwendungen der neuen Interferometer finden sich überall dort, wo eine sehr hohe Präzision bei der Abstands- oder Dickenmessung erforderlich ist. Die Dickenmessung wird etwa bei der Produktion von Folien und Flachglas eingesetzt. Abstände spielen etwa bei der Fertigung und Montage von hochpräzisen Teilen und Systemen eine Rolle. Ein typisches Beispiel ist die Montage von Festplatten. Da das Interferometer absolute Messwerte liefert, können auch Stufen und Kanten zuverlässig und ohne Signalverlust erfasst werden. Die kompakten Sensoren, die einen Durchmesser von lediglich 10 mm haben, können einfach auch bei beengten Verhältnissen integriert werden. Ein Pilotlaser im Sensor erleichtert dabei die richtige Positionierung zum Messobjekt. Durch die industrieoptimierte Ausführung ist eine Inline-Verwendung des Messsystems möglich. Über verschiedene digitale Schnittstellen lassen sich die Interferometer einfach in übergeordnete Steuerungsarchitekturen einbinden. Zur Einstellung kann der Zugriff auf den Controller ganz einfach über einen Standardbrowser auf den integrierten Webserver erfolgen. In der Halbleiterindustrie und der Displayfertigung sind in manchen Bereichen Sub-Nanometer-Auflösungen erforderlich. Hier kommt das IMS5600-DS zum Einsatz, das speziell für Anwendungen im Vakuum oder im Reinraum konzipiert ist. Ein Sonderabgleich des Controllers sorgt bei diesem Messsystem für die notwendige Auflösung. ■

Überall dort, wo eine hohe Präzision bei der Abstands- und Dickenmessung gefordert ist, können die Weißlichtinterferometer von Micro-Epsilon eingesetzt werden.



AUTOR
Dr. Alexander Streicher
Produktmanager Sensorik

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

3D-Scanner in der Rohrleitungsprüfung

Effizienz und Zuverlässigkeit von zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen erhöhen



Ein Techniker, der den Handyscan 3D-Scanner bei einer zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZFP) verwendet.

Ohne ordnungsgemäße Wartung kann die Lebensdauer von Rohrleitungen stark verkürzt sein, was in der Folge dazu führen kann, dass Menschen und Umwelt potenziellen Gefahren ausgesetzt sind sowie Netzausfälle drohen und kostspielige Infrastrukturinvestitionen nötig werden. Ein handgeführter 3D-Scanner erhöht nun die Effizienz und Zuverlässigkeit bei der Inspektion von Rohrleitungen.

Um sich gegen Rohrleitungsdefekte, Korrosion und Versagen zu schützen, müssen Betreiber und Eigentümer von Rohrleitungen ebenso wie Dienstleister im Bereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZFP) vorbeugende Beurteilungen der Integrität von Rohrleitungen bei Projekten auf der grünen Wiese und bei Brachflächenprojekten durchführen.

Traditionell waren Rohrleitungsprüfungen aufgrund von Feldbedingungen und Sicherheitserwägungen von Natur aus komplex und anspruchsvoll. Eine systematische Überwachung erfordert qualifizierte Prüftechniker, die oft schwer zu finden waren.

Darüber hinaus erfordert die ZFP an Rohrleitungen traditionell manuelle Messtechniken, wie Papierabrieb, Tiefenmessgeräte mit Nonius und Single-Line-Laser.

Solche Techniken waren außergewöhnlich zeitaufwendig und schwerfällig – und führten unweigerlich zu höheren Betriebskosten, während die Rohrleitungen nur begrenzt in der Lage waren, ihre volle Kapazität auszulasten.

Mehr noch: Es gab viele Probleme hinsichtlich der Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit von manuellen Prüfungen in rauen Rohrleitungsumgebungen. Die Materialintegrität einer Rohrleitung zu charakterisieren bedeutet, nach Anzeichen von innerer, äußerer und atmosphärischer Korrosion sowie nach mechanischen Schäden, wie Dellen und Kerben, zu suchen. Die riesigen Datenmengen, die dabei anfallen, könnten Techniker dazu verleiten, entweder allzu konservative Abhilfemaßnahmen zu empfehlen, die sich auf die Netzverfügbarkeit auswirken, oder zu dem Urteil zu kommen, dass die Rohre noch einsatzfähig sind, obwohl sie es nicht sind.

Was tun bei Fachkräftemangel?

Der Bedarf an Prüfern nimmt mit jedem Jahr zu, da die Betreiber und Eigentümer von Rohrleitungen ihre Netze ausbauen. Auf dem heutigen angespannten Arbeitsmarkt ist es äußerst schwierig, qualifizierte Rohrleitungsprüfer zu finden, die sowohl über die erforderliche Ausbildung als auch über das richtige Know-how zu einer Vielzahl verschiedener konventioneller Messtechniken und Messwerkzeuge verfügen. Die Ausbildung von Technikern zu zertifizierten Rohrleitungsprüfern kann ein langwieriges und kostspieliges Unterfangen sein.

Selbst nach ihrer Ausbildung sind Techniker nicht vor menschlichen Fehlern oder dem Erfassen schlechter Daten geschützt. Aufgrund der harten Arbeitsbedingungen ist zudem die Fluktuation sehr hoch. Daher sind Lösungen erforderlich, um diese Probleme in Bezug auf das Prüfpersonal anzugehen.

Dauern Rohrleitungsprüfungen sehr lange?

Eigentümer und Betreiber von Rohrleitungen befolgen bei der Durchführung der Bewertung von Rohrleitungen bestimmte Protokolle. Der Einsatz manueller Prüftechniken erfordert langwierige Werkzeugeinstellun-

gen und Messzeiten, die je nach Länge des Rohrs Stunden oder sogar Tage in Anspruch nehmen können.

Sobald die Daten gesammelt sind, wird zusätzliche Zeit benötigt, um die Messungen vor Ort auszuwerten und sie an externe Ingenieure oder andere Spezialisten zur weiteren Beurteilung zu schicken.

Worauf kommt es bei der Inspektion an?

Rohrleitungen sind von Natur aus komplex – und so verhält es sich auch mit der Prüfung, um sie vor Ort auf Schäden wie Korrosion, Schweißlichtbogenschläge, Spannungs- und atmosphäreninduzierte Risse, Kerben und Dellen zu untersuchen. Da es sich bei den traditionellen Techniken um manuelle Verfahren handelte, hing die Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit von den Fähigkeiten eines Technikers ab und wurde oft durch die Umgebungseinflüsse an einem bestimmten Prüftag beeinträchtigt.

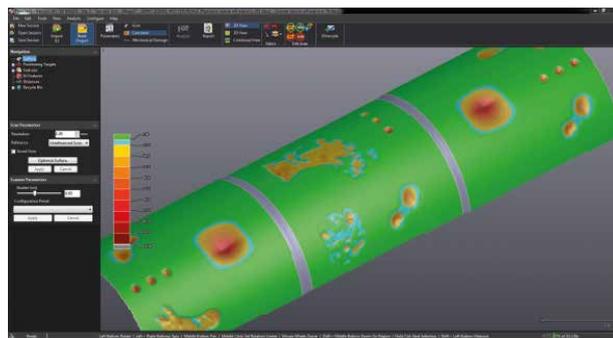
Darüber hinaus können Prüfeteams wichtige Informationen oder Schäden übersehen. Ist das Rohr erst wieder eingegraben, ist es für die Techniker zu spät, zurückzugehen und weitere Beurteilungen vorzunehmen. Das bedeutet, dass die Prüfer und Integritätsingenieure die Genauigkeit und Verfügbarkeit der Daten infrage stellen können – und es ihnen an Zutrauen fehlt, ihre endgültigen Empfehlungen abzugeben.

Die Lösung: tragbare 3D-Scanner

Mit tragbaren 3D-Scannern können Betreiber und Eigentümer von Rohrleitungen ebenso wie NDE-Dienstleister von einem einfach zu bedienenden, schnellen und effektiven Werkzeug für alle Arten von Prüfungen der Integrität von Rohrleitungen profitieren.

Die 3D-Scanner ermöglichen das bequeme Erfassen von Messdaten an Rohren mit einer Länge von bis zu 18 m – und zwar direkt am spezifischen Prüfquadranten einer Rohrleitung.

Einfach zu bedienende, 3D-Scanner bedeuten zusammen mit ihren Fähigkeiten zur Selbstpositionierung und dynamischen Referenzierung, dass auch Laien eine Rohrleitungsprüfung durchführen können. Es ist kei-



Das Korrosionsmodul der Software Pipecheck in Aktion

ne Messtechnikerfahrung oder umfassende Schulung zu einer Reihe von Messtechniken erforderlich!

Durch den Einsatz von optischer Technologie erfassen 3D-Scanner Messdaten schnell, was die Prüfzeiten verkürzt. Stellen Sie sich vor, Sie könnten bis zu 1,3 Millionen Messungen pro Sekunde durchführen!

3D-Scanner erzeugen hochgenaue, wiederholbare und zuverlässige Ergebnisse mit hoher Auflösung, unabhängig von den Fähigkeiten des Anwenders, der Komplexität der Geometrie der Rohrleitung, der instabilen Aushubumgebung oder der Qualität des Messaufbaus. Mit einer Genauigkeit von 0,025 mm und der Akkreditierung nach ISO 17025 können 3D-Scanner Integritätsingenieuren und Prüfern helfen, die richtigen Entscheidungen sicher zu treffen.

Nach Feldtests mit dem 3D-Scanner Handyscan 3D von Creaform und der ZFP-Software Pipecheck bemerkten die Eigentümer und Betreiber von Rohrleitungen sofort die positiven Auswirkungen der Lösungen auf die Arbeitsabläufe und Ergebnisse der Rohrleitungsprüfung.

Schneller, genauer, einfacher

Schnellere Rohrleitungsprüfung: Mit dem 3D-Scanner von Creaform konnten Techniker aller Qualifikationsstufen ihre Prüfaufbauten innerhalb von Minuten fertigstellen. Darüber hinaus können mit den automatischen „Scan-ins-Netz“-Funktionen Echtzeit-Analysedaten an externe Ingenieure gesendet werden, um eine schnellere Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Genauere Prüfergebnisse: Prüfer sind in der Lage, wiederholbare und genaue Ergebnisse zu vielen Rohrschäden und Korrosionsvorkommnissen zu liefern. Beispielsweise können genaue Daten über komplexe Geometrien um Übergangsabschnitte für die Stichwurzelanalyse, über die Tiefenkorrosionen im Schweißbett, an Schnittpunkten von Rund- und Längsschweißnähten gewonnen werden.

Einfachere Bewertung von Rohrleitungen: Aufgrund seiner Portabilität und seines ergonomischen Designs erleichtert Handyscan 3D den Einsatz von Technikern – auch in engen und beengten Bereichen von Ausgrabungsstätten. Dadurch wurde

die Konsistenz der Datenerfassung erheblich verbessert. Die intuitive Analyseschrittstelle von Pipecheck ermöglicht es den Technikern außerdem, kritische Probleme der Rohrleitungsintegrität schnell zu identifizieren und alle Schäden auf einmal zu melden.

Senkung der Opex- und Capex-Kosten:

Durch die effizientere und präzisere Rohrleitungsprüfung senkte National Grid die Prüfkosten erheblich und verringerte unnötige Schalenreparaturen und Aushubzeiten der Rohrleitung.

National Grid, ein in Großbritannien ansässiges Energieunternehmen, führt Prüfungen und Beurteilungen von Hochdruck-Stahlrohrleitungen durch.

Um die Effizienz und Genauigkeit von Bewertung von Rohrleitungen zu verbessern, hat National Grid eine Reihe von Handyscan-3D-Scannern und die Rohrleitungsüberprüfungs-Software Pipecheck im gesamten Netzwerk implementiert, um die laufenden Rohrleitungsintegritätsprüfungen zu erleichtern. National Grid ist der Ansicht, dass 3D-Messtechnologien zu einer grundlegenden Technologie für die Bewertung von Rohrleitungen werden.

„Wir sind mit der Leistung von Handyscan 3D und Pipecheck sehr zufrieden“, erklärte James Gilliver von National Grid. „Unsere Gesamtuntersuchungszeiten haben sich verringert, wodurch die Zeit für die Bewertung beschädigter Rohre minimiert wurde.“

James Gilliver fügte hinzu: „Wir waren ebenso beeindruckt von der Genauigkeit der Analysedaten, welche die Lösungen liefern konnten. Techniker und Ingenieure konnten die Daten mit tragbaren Geräten vor Ort leicht erfassen und Prüfinformationen leicht an Schadensgutachter zur Überprüfung weiterleiten. Die Verwendung von 3D-Scannern für die Bewertung der Integrität von Rohrleitungen wird zu einer wichtigen Technologie für National Grid, die wir weiterhin in unserem Unternehmen umsetzen.“ ■

AUTOR

Jérôme Alexandre-Lavoie
Produktmanager bei Creaform

KONTAKT

Ametek GmbH – Divison Creaform Deutschland,
Leinfelden-Echterdingen
Tel.: +49 711 185 680 30
www.creaform3d.com



Das Creaform-3D-Scanner-Portfolio für die Inspektion von Rohrleitungen: Der GoScan 3D (I.) und der Handyscan 3D

Die Welt aus der Sicht einer Infrarot-Kamera

Thermische Prozessüberwachung in der Industrie



Bild: Automation Technology

Die smarte Infrarotkamera IRSX-I von Automation Technology

Eine intelligente Infrarotkamera spricht für sich selbst. Dabei kommt sie auf ihr Einsatzspektrum bei der thermische Prozessüberwachung in der Industrie zu sprechen, ebenso auf bestimmte Auswertefunktionen.

Vielleicht sollte ich mich zunächst mal vorstellen: Ich heiße IRSX-I, bin eine Infrarotkamera und gehöre zur IRS-Familie von Automation Technology. IRSX-I klingt erstmal ziemlich abgefahren, ich weiß, aber meine Macher wollten damit meine Fähigkeit für herausragende Technik hervorheben. Ich bin nämlich ein wertvolles Gesamtpaket. Also nicht im materiellen Sinne, sondern in Bezug auf meine smarte und auch autonome Funktionalität. Da ich so klein und kompakt bin, denkt man das zunächst nicht von mir, aber dafür gebe ich Euch Brief und Siegel. Ich bin eine sogenannte All-in-One-Lösung, die man überall allein arbeiten lassen kann. Und dadurch, dass ich so autark einsetzbar bin und dazu auch noch selbstständig mit demjenigen kommuniziere, der mit mir vernetzt ist, bin ich weltweit einzigartig. Man könnte also fast meinen, das Sprichwort „Klein, aber oho“ wäre allein für mich erfunden worden.

Bis auf 0,3°C genau messen

Und ich will Euch auch erklären, warum. Mein Blick auf die Welt ist ein ganz anderer als der von Euch. Ich befinde mich im wahren Sinne des Wortes in anderen Sphären. Während Ihr mit Euren Augen das sichtbare

Lichtspektrum erfassen könnt, gestaltet sich meine visuelle Welt im Infrarotbereich, sprich im Bereich der Wärmestrahlung. Nehmen wir mal die mobile Fieberkontrolle „Febriscan“ von meinem Erbauer Automation Technology als Beispiel. Durch meine speziellen Fähigkeiten kann ich genau erkennen, welcher Bereich in Eurem Gesicht am wärmsten ist: nämlich die inneren Augenwinkel. Hier kann ich in Zusammenarbeit mit meinem Freund, dem Blackbody IRS Calilux, der meine Messung verifiziert, bis auf $\pm 0,3^\circ\text{C}$ genau messen, wie es um Eure Körpertemperatur steht. Gerade jetzt in Corona-Zeiten ist das natürlich ein riesen-großer Vorteil, da ich kleines Gerät dazu in der Lage bin, Großes zu bewirken, indem ich

Euch ein Signal gebe, falls Eure Körpertemperatur zu hoch ist.

Auch in rauen Umgebungen einsetzbar

Und wenn wir schon bei Lebewesen sind, wusstet Ihr, dass ich auch mal einen Ausflug zum Polarkreis gemacht habe? Ich bin ein richtiger Weltenbummler, wenn es um die Entdeckung neuer Abenteuer geht. Dort vor Ort habe ich jedenfalls die Suche nach Walen aufgenommen, um den Schutz der Tiere rund um das Forschungsschiff Polarstern zu sichern. Allerdings bedurfte dieser Einsatz einer ziemlich detaillierten Vorbereitung, da wir in diesen Gefilden Temperaturen von bis zu -50°C hatten.



Die Infrarotkamera IRSX-I misst die Körpertemperatur bis auf $\pm 0,3^\circ\text{C}$ genau.

Bild: Automation Technology



Bild: SpaceX/Unsplash / Automation Technology

Bei SpaceX prüfte die Infrarotkamera die Raketenbauteile auf Defekte unterhalb der Oberfläche.

Dementsprechend wurde für mich ein neues Gewand angefertigt und meine Funktionen mit einer extra dafür entwickelten Software optimal trainiert, damit ich und meine sieben Kompagnons, die man ebenfalls für den Job engagiert hatte, unbehelligt der Walbeobachtung nachgehen konnten. Für diese Aktion hatten wir rund um die Rehling der Polarstern die Pole Position inne, um jedes Mal, wenn wir den Blas eines Tieres im Umkreis von zwei Kilometern wahrnahmen, die Forscher alarmieren konnten. Jetzt fragt Ihr Euch sicherlich, warum wir unseren Fokus gerade auf die Fontäne des Wals gelegt haben, oder? Nun, das Wasser, das der Wal ausstößt, ist ausgepustete Atemluft nach seinem Tauchvorgang und hat eine höhere

Temperatur als die Luft am Polarkreis. Da wir ja auf Wärmestrahlung gemünzt sind, war dieser Blas via Infrarot besser sichtbar.

Infrarotkamera in der Raumfahrt

Schließlich möchte ich Euch noch von meinem spektakulären Einsatz bei der Nasa und beim Unternehmen SpaceX von Elon Musk berichten. Solche Ausflüge macht man eben auch nicht alle Tage. Wie Ihr Euch sicherlich vorstellen könnt, muss das Material für Raumschiffe hundertprozentig fehlerfrei sein, um kein unnötiges Risiko einzugehen. Daher habe ich sowohl bei der Nasa als auch bei SpaceX einen exklusiven Einblick hinter die Kulissen bekommen – und zwar im wahrsten Sinne des Wortes. Durch meine

Fähigkeit, aktive Thermografie zu betreiben, kann ich Defekte unterhalb der Oberfläche erkennen, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Dieser Arbeitsprozess nennt sich übrigens zerstörungsfreie Prüfung (ZFP) und erfordert hochpräzise Messwerte. Daher war ich gleich doppelt motiviert und habe jedes noch so kleine Detail akribisch unter die Lupe genommen. Das war wirklich viel Arbeit, die sich am Ende aber gelohnt hat.

Wie Ihr anhand dieser Beispiele erkennen könnt, bin ich als Mitglied der Infrarot-Zunft ein kompetenter und tatsächlich auch einmaliger Allrounder. Ich kann rund um die Uhr in jedem industriellen Sektor eingesetzt werden und helfe den Menschen dabei, ihren Job besser und schneller zu machen. Dabei bin ich ziemlich anspruchslos. Mir muss man nur ein Kabel oder das Passwort eines WLAN-Zugangs geben und schon lege ich los. Klingt doch nach einem perfekten Kollegen, oder? Wenn Du so einen wie mich brauchst, dann melde Dich gern bei meinem Boss oder bei den Kollegen aus dem Vertrieb. Die wissen nämlich genau Bescheid, wo Du mich am besten und am effektivsten benutzen kannst, um Deine Prozesse zu optimieren. ■

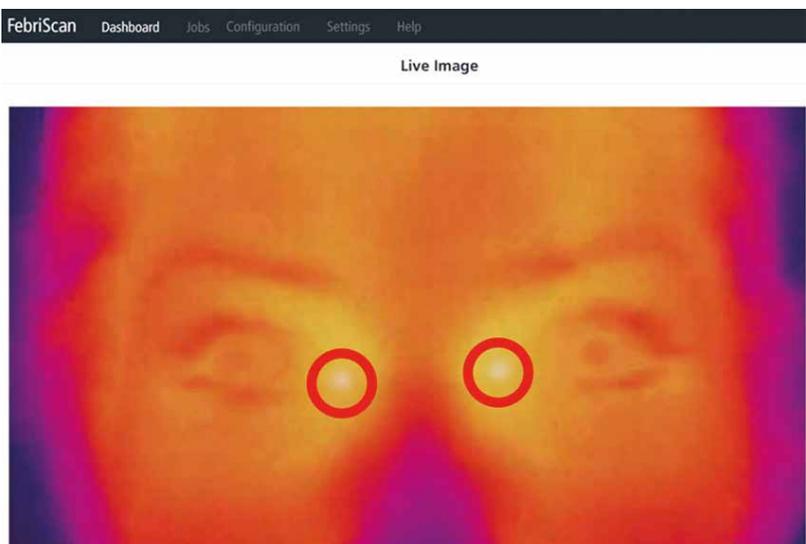


Bild: Automation Technology

Die inneren Augenwinkel sind die wärmsten Bereiche im menschlichen Gesicht.

AUTORIN
Nina Claaßen
 Marketing Manager

KONTAKT
 AT – Automation Technology GmbH,
 Bad Oldesloe
 Tel.: +49 4531 880 11 14
 www.automationtechnology.de



Sensorik automatisch erkennen und Messungen sicher umsetzen

Taktile und optische Messungen in Kombination

Multisensorik erhöht die Flexibilität im Messprozess. Damit das reibungslos funktioniert, müssen jederzeit Art, Position und Korrekturdaten des Sensors bekannt sein. Eine zusätzliche in die Wechselstation integrierte Kamera erkennt dies automatisch und sorgt so für sichere Messprozesse auch bei häufigen Tasterwechseln.

Optische Sensoren können viele Messpunkte in kurzer Zeit erfassen. Kleine und empfindliche Werkstücke lassen sich damit berührungslos und ohne Aufspannen messen. Damit entfallen auch Positionierungen zum Umfahren des Werkstücks, sodass die Messzeit weiter sinkt. Soll das Werkstück weitgehend oberflächenunabhängig und aus allen Richtungen dreidimensional gemessen werden, müssen häufig auch taktile Sensoren für Multisensor-Messungen herangezogen werden. Ein besonderer Taster ist der wohl weltweit am häufigsten eingesetzte Mikrotaster Werth Fiber Probe (WFP). Dieser taktil-optische Sensor verfügt über eine bis zu 20 µm kleine Glaskugel als Tastelement.

Auch für konventionelle taktil-elektrische Sensoren benötigt man oft Taster mit unterschiedlich langen Schäften und verschiedenen Durchmessern des Tastelements. Unterschiedliche geometrische Eigenschaften des Werkstücks werden meist durch Kombination verschiedener Taster in einem Messablauf gemessen. Die hierfür notwendigen Wechselstationen werden im Normalfall innerhalb des Messbereiches des Gerätes montiert, lassen sich aber auch mithilfe der Werth-Rückzugsachse außerhalb des Messbereichs positionieren und beschränken damit den zur Verfügung stehenden Messbereich nicht. Ein gängiger taktile Sensor ist der SP25, der üblicherweise mit FCR25-Wechselstationen zum Einsatz kommt. Das korrekte Bestücken der

Wechselstationen mit den Tastern ist eine wichtige Voraussetzung für störungsfreie Messabläufe. Wird zum Beispiel ein Taster mit zu langem Schaft eingewechselt, kann es nicht nur zu Fehlmessungen, sondern auch zu Kollisionen mit dem Werkstück kommen.

Sicherheit in zwei Varianten

Die Kombination der Wechselstation FCR25 mit der Funktion Werth Automatic Probe Recognition (APR) ermöglicht es, den Taster mithilfe einer in die Wechselstation integrierten Kamera vollautomatisch zu erkennen. Bei jedem Tasterwechsel wird so vor dem Einwechseln geprüft, ob sich der richtige Taster in der entsprechenden Wechselstation befindet und ob seine Position und Drehlage korrekt sind. Die neue Funktion lässt sich im Teach-Edit-Modus und bei Serienmessungen nutzen und zudem über ein Pull-Down-Menü in der Mess-Software Winwerth ein- und ausschalten.

Falls mehrere Wechselstationen benötigt werden oder eine beliebige Wechselstation bereits vorhanden ist, steht ein APR-Modul mit einer separat auf dem Messtisch angeordneten Kamera zur Verfügung. Alle Taster werden dann zur Prüfung vor dieser Kamera positioniert. Mit dieser separat montierten APR-Einheit wird bei jedem Tasterwechsel nach dem Einwechseln geprüft, ob sich der richtige Taster am Messkopf befindet.

Das automatische Erkennen der Sensorik im Wechselzyklus ermöglicht sichere Mess-

prozesse. Fehlbedienungen und Kollisionen sind nahezu ausgeschlossen. Auch können ähnliche Tastersysteme nicht mehr verwechselt werden. Die Werth APR stellt eine sichere Auswahl der Taster in den entsprechenden Messprogrammen sicher.

Zuordnung per QR-Code

Das Erkennen der Taster erfolgt über die Zuordnung eines QR-Codes im Einmessprogramm Scalib der Messsoftware Winwerth. Für die Zuordnung des QR-Codes zu bereits eingemessenen Tastern wird die vorhandene Funktion „Tasterliste überprüfen“ erweitert. Neue Taster lassen sich wie bisher einmessen, die Checkbox „QR-Code einlernen“ wird ergänzt.

Das gleiche Prinzip wird in Zukunft auch für die verschiedenen Sensoren des Werth Multisensor-Systems zur Verfügung stehen. Weitere Betriebsarten werden den Bediener unterstützen, zum Beispiel das geführte Befüllen der Wechselstationen oder das automatische Sortieren der Sensoren in den Wechselstationen. ■

AUTORIN
Dr. Schirin Heidari
 Technische Redakteurin

KONTAKT
 Werth Messtechnik GmbH, Gießen
 Tel.: +49 641 793 80
 www.werth.de

Intelligentes Sensorsystem für Ambientebeleuchtungen

IpF hat ein intelligentes Sensorsystem für Ambientebeleuchtungen bei Fahrzeugen entwickelt. Das System besteht aus einer Optik, die über ein Glasfaserkabel mit einer Auswerteeinheit verbunden ist. Diese besitzt eine Elektronik, die bei entsprechender Parametrierung über die zugehörige PC-Bedien-Software die Bewertung der Lichtintensität und die Lichtfarbe ermöglicht. Damit der Sensor nicht die einzelnen, durch die Pulsweitenmodulation erzeugten Lichtimpulse erfasst, wird aus zuvor gesammelten Signalen für jede RGB-Farbe ein einstellbarer Mittelwert gebildet. Das Besondere daran ist, dass sich durch ein Verstärken vor und nach der Mittelwertbildung auswertbare Messsignale für jede Lichtfarbe erzeugen lassen, wobei sich die Signalhöhe anhand beider Parameter einstellen lässt.

Die Messergebnisse können über die Software abgespeichert und somit die Qualität der Fertigung lückenlos dokumentiert werden. Das System eignet sich auch zur Prüfung von Kontrollleuchten, die bspw. in Weißer Ware, aber auch Dampfreinigern oder anderen Geräten des täglichen Bedarfs integriert sind.

www.ipf-electronic.de



Intelligentes integriertes LCD-Digitalmikroskop

Phenix Optics hat ein digitales LCD-Mikroskop entwickelt, das BMC100. Das ergonomische, kompakte Gehäuse, die hochwertigen Materialien und die multifunktionalen digitalen Module dieses neu eingeführten Modells gewährleisten eine minimale Ermüdung des Bedieners während des Langzeitgebrauchs und bieten ein hochmodernes Werkzeug für Lehre, wissenschaftliche Forschung und tägliche Arbeit in Labors und wissenschaftlichen Instituten. Das eigens entwickelte hochempfindliche Modul verwendet einen Sony-Sensor, mit dem eine Auflösung von bis zu 16 Millionen Pixel möglich ist, und unterstützt die Full-HD-Videoübertragung mit 4K-Auflösung und 30 Bildern. Die integrierte HD-Datenschnittstelle umfasst unter anderem USB 2.0 / 3.0, HDMI, RJ45, Typ C usw. und ermöglicht den Anschluss an Monitore, Projektoren und andere Geräte. Das drehbare 3D-LCD-Display mit einem 11,6-Zoll-Bildschirm kann 160 ° Flip und 270 Umdrehungen gleichzeitig ausführen und ermöglicht die Beobachtung aus verschiedenen Positionen

www.phenixoptics.com.cn



Referenzaster für Verpackungsmaschinen für Süß- und Backwaren

Leuze hat für die Primär- und Sekundär-Verpackungsmaschinen für Süß- und Backwaren (HFFS, FS, Thermoform oder VFFS) den dynamischen Referenzaster DRT 25C mit einem innovativen Detektionsverfahren entwickelt.

Dieser arbeitet mit drei Lichtflecken und einer Referenztechnologie. Letztere nutzt nicht das Produkt als Referenz, sondern das Förderband. Hierfür werden zunächst die Oberflächeneigenschaften des Bandes eingelernt. So erkennt der Sensor anschließend alle Objekte als Abweichung, die nicht den Eigenschaften der Bandoberfläche entsprechen. Und das selbst bei Verschmutzungen und Vibrationen des Förderbandes. Durch dieses Verfahren ist die Detektion komplett unabhängig von den Oberflächeneigenschaften der Produkte, wie beispielsweise Farbe, Glanz oder Transparenz.

www.leuze.com

Laser-Mikroskop für schnelle Untersuchungen

Olympus hat mit dem OLS5100 ein neues Laser-Mikroskop vorgestellt. Es wurde für die 3D-Betrachtung im Submikrometerbereich und für die Messung der Oberflächenrauheit entwickelt und verfügt über intelligente Funktionen,

Mit dem Smart Experiment Manager des Mikroskops können die Schritte bei Planung, Erfassung und Analyse der Untersuchungen verwaltet werden. Das Mikroskop scannt die Proben gemäß einem von der Software erstellten benutzerdefinierten Untersuchungsplan. So wird verhindert, dass Daten übersehen werden oder Arbeiten wiederholt werden müssen. Während der Analyse erleichtern die Trendvisualisierungswerkzeuge der Software die Erkennung von Fehlern.

Der Smart Lens Advisor des OLS5100 Mikroskops erleichtert die Auswahl des richtigen Objektivs bei der Messung der Oberflächenrauheit. In drei einfachen Schritten ermittelt der Smart Lens Advisor das richtige Objektiv basierend auf der jeweiligen Anwendung, so dass der Benutzer sicher sein kann, ein angemessenes Objektiv zu verwenden.

www.olympus.de



Universelles System zur Produktidentifikation

Das Fraunhofer IFF arbeitet aktuell an der Entwicklung eines neuen, universell einsetzbaren Systems zur eindeutigen Identifikation von Produkten, Halbzeugen und Rohstoffen in Produktions- und Logistikprozessen. Es setzt auf die Kombination verschiedener intrinsischer Identifikationsmethoden und den Einsatz künstlicher Intelligenz. Nach seiner Fertigstellung soll das System für jeden beliebigen Einsatzzweck adaptierbar sein und kann herkömmliche Identifikationsmethoden wie Barcodes, Etiketten oder RFID ersetzen.

www.iff.fraunhofer.de



© Fraunhofer IFF, Andreas Süß

Stand der Technik. Auch in der Automobilproduktion werden Bauteile häufig mit Barcodes identifiziert. Diese Beschriftungen sind jedoch anfällig für Beschädigung oder Verlust.

Drehtische mit luftgelagerten Rundachsen

Aerotechs neu entwickelte ABRX-Serie umfasst Drehtische mit luftgelagerten Rundachsen, die je nach Objektgröße und Tragfähigkeit in drei Durchmesser von 100, 150 oder 250 mm erhältlich sind. Der Drehtisch wird direkt bedient und erreicht Drehzahlen von bis zu 300 U / min.



Eine Besonderheit sind die Luftlager zur Minimierung von Radial- und Axialfehlern, die alle in einem Bereich von weniger als 25 nm liegen. Fehler können in zwei Typen unterteilt werden. synchrone und asynchrone Typen: Die Fehler, die periodisch bei der Achsendrehung auftreten, sind synchron. Im Werk kann Aerotech die Synchronfehler messen und dann kompensieren, indem entweder eine Z-Achse in axialer Richtung oder eine X-Achse in radialer Richtung bewegt und Messwerte entsprechend korrigiert werden.

www.aerotech.com

Index

| FIRMA | SEITE | FIRMA | SEITE | FIRMA | SEITE |
|------------------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------------|--------|
| Active Silicon | 38 | Fraunhofer IPA | 46 | Phenix Optics | 69 |
| Aerotech | 69 | GOM | 40 | Photoneo | 13 |
| Allied Vision Technologies | 36, 41 | ICP | 61 | Physik Instrumente | 11 |
| Ametek | 64 | IDS | 41, 44 | Polytec | 58 |
| AT Automation Technology | 38, 66 | IIM | 11 | Rauscher | 3 |
| Autovimation | 13, 40 | Imago Technologies | 26, 39 | Robotron | 30 |
| B&R | 9, 42 | IPF | 69 | Sense Photonics | 61 |
| Basler | 41 | Isra Vision | 14, Titelseite | Sill Optics | 39 |
| Baumer | 8 | ISW | 48 | Sony | 32 |
| Bicker Elektronik | 54 | JAI | 6 | SVS-Vistek | 39 |
| Büchner Lichtsysteme | 39 | Kowa Optimed | 40 | Teledyne Dalsa | 50 |
| Confovis | 61 | Leuze | 69 | TQ-Systems | 34 |
| Di-Soric | 22 | LMI Technologies | 6, 38 | Vieworks | 19 |
| Edmund Optics | 6, 10, 18, 39 | Lucid Vision Labs | 41 | Visiconsult | 52 |
| Emergent Vision Technologies | 21, 24 | MBJ Imaging | 6, 23, 38 | Vision Components | 27, 40 |
| EVK DI Kerschhaggl | 20 | Micro-Epsilon | 5, 62 | VMT | 56, 61 |
| Falcon Illumination | 9 | Moxa | 30 | Waygate | 61 |
| Flir Systems | 6, 39 | MVTec | 28, 36 | Werth Messtechnik | 68 |
| Framos | 40 | Nürnberg Messe | 7, 29 | Ximeca | 41 |
| Fraunhofer IFF | 69 | Olympus | 69 | Yxlon | 12 |
| | | Opsira | 38 | | |

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

Nicole Schramm
 Tel.: +49/6201/606-559
 nschramm@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



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, Bauingenieurwesen, 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



Anne 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

Die neue Plattform,
die Wissen vereint.

