

TITELSTORY

Automatisierte Schweißprozesse im Blick

3D-Laserscanner ermöglichen eine präzise Werkzeugführung



SCHWERPUNKTE

Infrarot
Computertomografie
Codieren & Identifizieren

Vision

APIs für kürzere
Projektlaufzeiten
S. 14

Automation

IO-Link: Mehrwert
und Implementierung
S. 26

Control

Interview: Vorteile
und Grenzen von CT
S. 42

Time to move inspect-online.com



Die inspect ist online.

- inspect, die führende europäische cross-mediale Informationsquelle für Entscheider
- Nutzen Sie unsere Online-Suchmaschinen für Produkte, Lieferanten, Technologien, Applikationen, Lösungen, Personen und vieles mehr
- Kontaktieren Sie Ihre zukünftigen Geschäftspartner direkt durch Informationanforderung per E-Mail
- Finden Sie Fachbeiträge, Grundlagen, Interviews, Reportagen und weitere Daten in unserem Online-Archiv der letzten Ausgaben

inspect
WORLD OF VISION

Zu meinem Chef sagen alle Brian



Auf dieser Seite mache ich Ihnen, geschätzter Leser und geschätzte Leserin, ein Geschenk: Ich schreibe nicht über das Corona-Virus, nicht über die Herausforderungen von Home-Office und ich verzichte auch darauf, über die Vor- und Nachteile von digitalen Meetings oder gar der Digitalisierung an sich zu philosophieren. Bitte schön. Es kommt von Herzen.

Stattdessen erzähle ich Ihnen von meinem Verhältnis zu meinem obersten Boss: Brian Napack, CEO von John Wiley & Sons, für mich einfach Brian. Aber er ist kein guter Kumpel von mir. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kennt er noch nicht einmal meinen Namen – immerhin

habe ich rund 5.000 Kolleginnen und Kollegen. Sie haben es erraten: Brian ist US-Amerikaner in einem US-amerikanischen Unternehmen, wo der Vorname auch im professionellen Kontext die Standardanrede ist. Trotzdem steht Brian sechs Hierarchieebenen über mir und es besteht keinerlei Zweifel, wer das Sagen hat.

In deutschen Unternehmen verhält sich die Sache gänzlich anders: Denn in der deutschen Sprache existiert das Sie in Kombination mit dem Nachnamen als höfliche, respektvoll distanzierte Version der persönlichen Ansprache, die sich nicht einfach ignorieren lässt. Das ungefragte Duzen ist daher nach wie vor eine Respektlosigkeit – und erfüllt unter Umständen den Tatbestand der Beleidigung, worauf laut Paragraph §185 StGB bis zu einem Jahr Freiheitsstrafe steht. Außerdem bevorzugen laut dem Institut für Demoskopie Allensbach rund 60 Prozent der deutschen Arbeitnehmer das Sie im beruflichen Kontext.

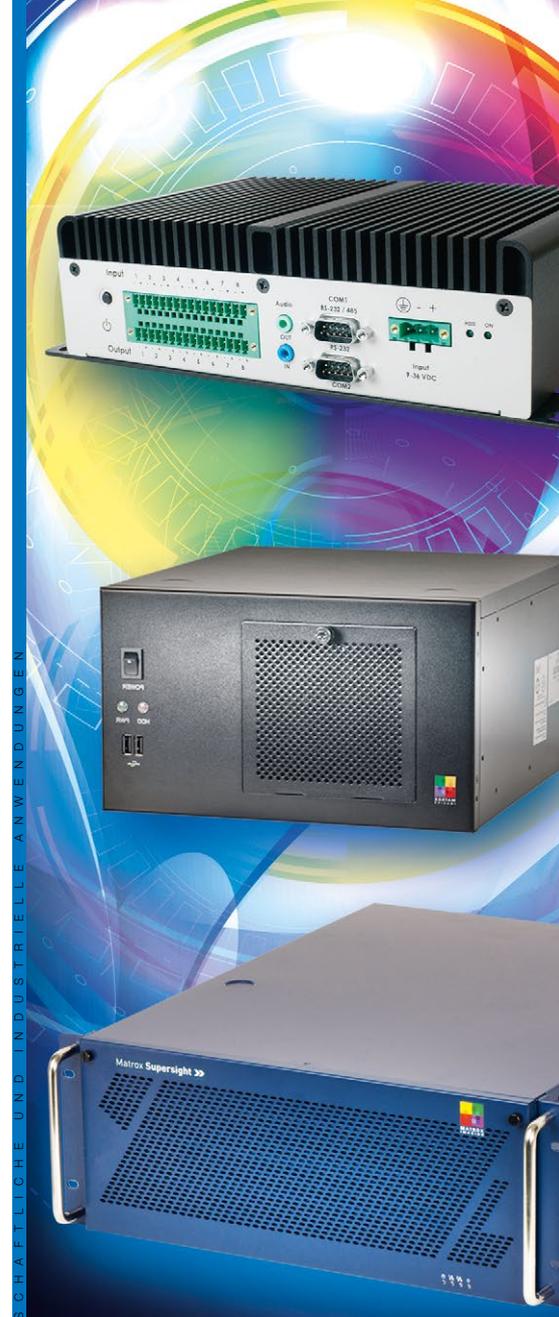
Trotzdem scheint es in deutschen Konzernspitzen Mode zu sein, auf US-amerikanischen CEO zu machen. In diesem Zusammenhang liest man dann davon, das „Wir-Gefühl“ zu stärken und die Bereitschaft zu erhöhen, „Verantwortung zu übernehmen“. „Kulturwandel 4.0“ nennt das beispielsweise die Otto Group. Ganz so als würde in den USA niemand arbeiten gehen, weil er einfach sein Leben finanzieren muss, sondern weil er seinen Arbeitgeber so hammergeil findet, dass er liebend gern 12 bis 14 Stunden am Tag malocht – und dabei unendlich kreativ und innovativ ist.

So möchte der Chef von Otto (mit anderen Namen und Zahlen gilt Untenstehendes auch für Continental, Daimler, Allianz, VW und viele weitere deutsche Unternehmen), Hans-Otto Schrader, nun von seinen 53.000 Mitarbeitern geduzt werden. Wie sich Schrader nun aber alle 53.000 Vornamen merken will, bleibt sein Geheimnis. Und was so toll daran sein soll zu sagen: „Tut mir leid, Matthias, aber aus deiner Beförderung wird wieder nichts“, ist genauso unklar. Dagegen tut die höfliche Anrede bei einem Lob wie „Herr Müller, das haben Sie wieder ausgezeichnet hinbekommen. Vielen Dank für Ihren unermüdlichen Einsatz“ der positiven Wirkung keinerlei Abbruch.

In meinem Fall übrigens faselt Brian nichts von „Wir-Gefühl“, „flachen Hierarchien“ oder Firmenkultur 4.0. Stattdessen herrscht eine Kultur von Anstand und Respekt – anständige, faire Arbeitsbedingungen eingeschlossen. Der Rest ergibt sich.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe

David Löh



Matrox Industrie PCs Vision & Automation

- **19" Rack, Box und lüfterlose Embedded IPCs**
drei unterschiedliche Plattformen in der neuesten Generation
- **robuste Technologie mit hoher Leistung**
industrial-grade Komponenten für höchste Zuverlässigkeit
- **Lifecycle-Managed und Langzeit-Verfügbar**
streng kontrolliertes Produkt-Change-Management für höchste Planungssicherheit

RAUSCHER

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

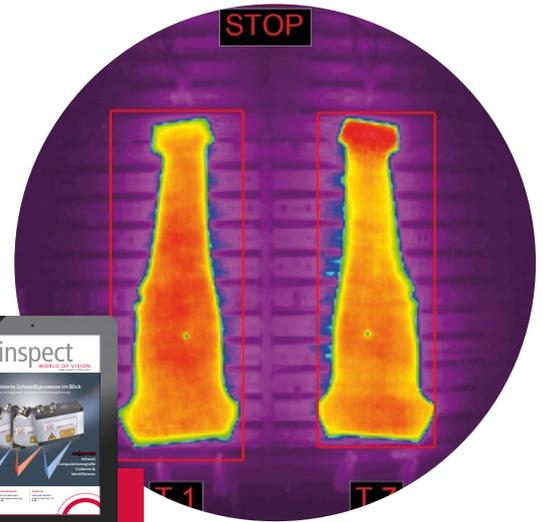


10 **Titelstory:** 3D-Scan vor dem Laserauftragsschweißen

#StayAtHome

Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

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



21 Wärmebildkamera-System überwacht Karosserieherstellung

Inhalt

Topics

- 3 **Editorial**
Zu meinem Chef sagen alle Brian David Löh
- 50 **Index / Impressum**

Titelstory

- 10 **3D-Scan vor dem Laserauftragsschweißen**
Laserscanner optimieren Prozesse in der Metallbearbeitung
Christian Kämmerer

Märkte & Management

- 6 **News**

Vision

- 14 **APIs für kürzere Projektlaufzeiten**
Common Vision Blox: Prototyping von Bildverarbeitungslösungen mit Python

SCHWERPUNKT INFRAROT

- 18 **3D-Wärmebildsystem für Automobil-Anwendungen**
Hochgeschwindigkeits-3D-Thermografie
Joachim Templin, Stefan Heist, Martin Landmann
- 20 **Autonome thermische Überwachung mittels Infrarotkamera**
Smart-Infrarotkameraserie IRSX
Nina Schröder
- 21 **Wärmebildkamera-System überwacht Karosserieherstellung**
Lagekontrolle von Blechen in Warmumformungspresen
David Buchanan

16, 22 **Produkte**

Automation

- 26 **„Den Mehrwert von IO-Link herausarbeiten und implementieren“**
Im Interview: Simon Muckenhirn, Produktmanager Sensorik bei Sensopart
- 28 **Sicherheitstechnisches Retrofit mittels virtuellem 3D-Modell**
Laserscanner und virtuelle Realität (VR) bei Safety-Retrofit
Stephan Hagedorn

SCHWERPUNKT CODIEREN & IDENTIFIZIEREN

- 30 **Verwechslung ausgeschlossen**
Codeleser optimieren Fertigungsprozesse bei Leuchtenhersteller Erco
Markus Wrage
- 32 **Autoreifen als Herausforderung**
Kamerabasierter 2D-Codeleser für die Detektion und Identifikation von Strichcodes in automatisierter Reifenanlage
Martina Schilli

34 **Produkte**

Control

- 36 **Künstliche Intelligenz in schokoladiger Prüfaufgabe**
Inline-Qualitätskontrolle mit Deep Learning
Ronald Krzywinski

SCHWERPUNKT COMPUTERTOMOGRAFIE

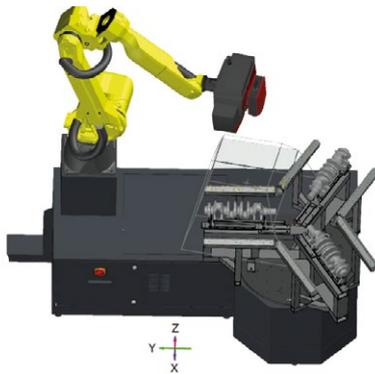
- 38 **Automatische 3D-Inspektion von Kurbelwellen**
Schnelle produktionsbegleitende Messung von Schmiedeteilen
Simon Jung, Simone Peist
- 42 **„Bei der Inspektion komplexer Strukturen spielt die CT ihre Stärken voll aus“**
Interview mit Dr. Karl-Michael Nigge, Chief Product Officer Volume Graphics

41 **Produkte**



30 Verwechslung ausgeschlossen

38 Automatische 3D-Inspektion von Kurbelwellen



Non Manufacturing

44 Zeit für FullHD

Welche Anforderungen digitale Kameras für Fahrzeuge erfüllen müssen

Rainer Baumann

Future

46 Künstliche Intelligenz für alle

Komplettlösung für KI-basierte Bildverarbeitung

Heiko Seitz

49 Software-Toolkit vereinfacht Einsatz neuronaler Netze

Künstliche Intelligenz in der automatisierten Qualitätskontrolle

Christoph Johann

Partner von:



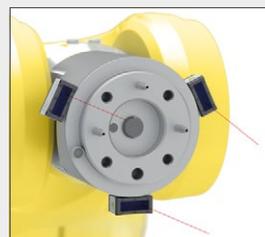
NEU

optoNCDT 1900

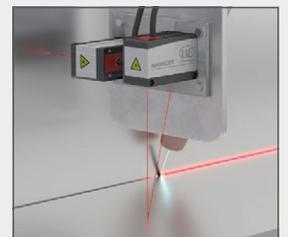
Mehr Präzision.

Laser-Wegsensor für Advanced Automation

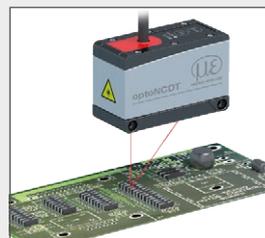
- Einmalige Kombination aus Größe, Geschwindigkeit und Genauigkeit
- Ideal für hochauflösende und dynamische Messungen mit Messraten bis zu 10 kHz
- Advanced Surface Compensation zur schnellen Messung auf wechselnden Oberflächen
- Einfache Montage und Inbetriebnahme
- Höchste Fremdlichtbeständigkeit seiner Klasse



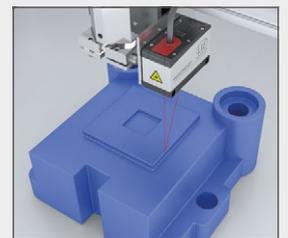
Robotik



Schweißprozesse



Elektronik-Produktion



Additive Fertigung

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



WILEY

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:

Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/opto

News



Shauna McIntyre wird CEO von Sense Photonics

Das US-amerikanische Unternehmen Sense Photonics, das auf 3D-Objekterfassung und Lidar-Scanner spezialisiert ist, hat Shauna McIntyre zum Chief Executive Officer (CEO) ernannt. McIntyre ist seit 25 Jahren in der Automobilindustrie tätig und leitete zuletzt das Automobil-Dienstleistungsprojekt von Google und die Automobilprojekte von Google Maps. Zuvor war sie Stabschef für Googles Unterhaltungselektronik-Abteilung. Darüber hinaus ist sie seit April 2019 Mitglied des Board of Directors von Lithia Motors.

McIntyre, die Erfahrung in der Leitung komplexer technischer Projekte und der Kommerzialisierung globaler Produktlinien mitbringt, soll nun die Festkörper-Flash-Lidar-Architektur von Sense Photonics weiterentwickeln und in der Industrie etablieren. Im Fokus als Endkundenbranche steht die Automobilindustrie.

Der Mitbegründer von Sense Photonics, Scott Burroughs, ein Experte auf dem Gebiet der Entwicklung und Herstellung von Halbleiterlaserkomponenten, der seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 2016 als CEO tätig war, wird nun die Rolle des Präsidenten und Chief Innovation Officer übernehmen.

www.sensephotonics.com



Xilinx ernannt Brendan Farley zum Geschäftsführer für den Bereich EMEA

Xilinx hat Brendan Farley, Senior Irish Executive, zum Geschäftsführer von Xilinx Europa, Naher Osten und Afrika (EMEA) ernannt. Er ist gleichzeitig der Vizepräsident des Unternehmens für Wireless Engineering. Farley hat seinen Dienstsitz in Irland, wo Xilinx die EMEA-Zentrale und ein Forschungs-, Entwicklungs-, Technik- und IT-Zentrum betreibt. Dublin ist auch zuständig für die EMEA-Funktionen Finanzen, Qualitätsmanagement, Logistik, Recht und Personalwesen. Das Unternehmen ist seit 1995 in Irland operativ tätig und beschäftigt dort derzeit 300 Mitarbeiter sowie F&E- und Verkaufsaktivitäten in der gesamten Region.

Vor seiner derzeitigen Tätigkeit hatte Farley leitende Positionen im technischen Management für EMEA bei Xilinx inne. Bevor er vor über neun Jahren zu Xilinx kam, war er in verschiedenen leitenden Positionen im irischen Technologiesektor tätig, unter anderem bei Cylon Controls und der S3 Group (jetzt Adesto Technologies). Die Ernennung von Farley erfolgte im Anschluss an die Pensionierung von Kevin Cooney (ehemals VP EMEA und globaler CIO) nach einer langjährigen und herausragenden Karriere bei Xilinx.

www.xilinx.com

Smart Vision Lights erweitert die Vertriebsunterstützung in Europa

Smart Vision Lights hat Martin Sulavik als Regional Sales and Application Manager für Europa vorgestellt. In seiner neuen Rolle berichtet Sulavik an Tony Carpenter, dem Vertriebsleiter von SVL in Europa und Asien. Sulavik wird die Verantwortung für die Entwicklung neuer Geschäfte und die Pflege der derzeitigen Beziehungen zu Partnern, Kunden und OEMs in ganz Nord- und Mitteleuropa übernehmen.

Sulavik kommt von Cognex Ireland zu Smart Vision Lights, wo er drei Jahre als Vertriebsleiter tätig war. Zu seinen Branchenerfahrungen gehören auch Ingenieur- und Teamführungspositionen bei Keyence International Belgium, zu denen er 2014 gestoßen war. Sulavik spricht mehrere Sprachen fließend, darunter Englisch, Slowakisch, Tschechisch, Spanisch und Deutsch.

www.smartvisionlights.com

European Machine Vision Forum abgesagt

Die EMVA hat das European Machine Vision Forum abgesagt, das im September 2020 in Cork, Irland, stattfinden sollte. Da das Forum in hohem Maße durch persönliche Treffen mit Kollegen in Kombination mit der Verfügbarkeit der neuesten Entwicklungen bei Produkten, Software usw. auf der ergänzenden Ausstellung des Forums gekennzeichnet ist, hat der Veranstalter beschlossen, das gesamte Forum auf 2021 zu verschieben, anstatt zu einem Online-Format zu wechseln.

Die EMVA freut sich zusammen mit ihrem lokalen Organisationspartner und Hauptsponsor des Forums Tyndall National Institute auf die Ausgabe im nächsten Jahr. Sie wird vom 9. bis 10. September 2021 in Cork stattfinden.

Wie üblich bietet das Forum technische Präsentationen, ergänzt durch eine Tischausstellung und Networking-Möglichkeiten.

www.emva.org



Fraunhofer Vision: Leitfaden-Reihe zur Bildverarbeitung als kostenlose PDFs erhältlich

Die Fraunhofer-Allianz Vision bietet ab sofort die neuesten fünf Bände ihrer im Fraunhofer-Verlag Stuttgart erscheinenden Leitfaden-Reihe für die nächsten drei Monate als kostenlose PDF-Dateien an.

Mit ihrer Leitfaden-Reihe hat sich die Fraunhofer-Allianz Vision zum Ziel gesetzt, das aktuelle Wissen zum Einsatz industrieller Bildverarbeitung und berührungsloser Mess- und Prüftechnik in allgemein verständlicher Form zur Verfügung zu stellen. Seit genau 20 Jahren erscheint im Fraunhofer-Verlag in Stuttgart jährlich ein Band zu einem aktuellen Fachthema der Bildverarbeitung, z. B. zur Inspektion von Oberflächen, zur optischen 3D-Messtechnik, zur Röntgentechnik oder zur Wärmefluss-Thermographie. Die beiden neuesten Bände befassen sich mit der Bildverarbeitung in der zerstörungsfreien Prüfung (2018) und der hyperspektralen Bildverarbeitung (2019). Im Oktober 2020 wird die 4., komplett überarbeitete Neuauflage des Leitfadens zur industriellen Bildverarbeitung erscheinen, mit dem die Leitfaden-Reihe vor 20 Jahren begonnen hat.

Die Leitfäden erscheinen zunächst als Printversion und können zum Preis von 35,00 Euro zzgl. MwSt. bei der Fraunhofer-Vision-Geschäftsstelle, direkt beim Fraunhofer Verlag oder über den Buchhandel erworben werden. Da viele Mitarbeiter aber derzeit im Homeoffice arbeiten und darum postalisch nicht gut erreichbar sind, hat die Geschäftsstelle der Fraunhofer-Allianz Vision gemeinsam mit dem Fraunhofer Verlag nun diese spezielle Leitfaden-Aktion initiiert.

www.fraunhofer.de



Mitten im Markt

Messe Stuttgart



BE VISIONARY

Erleben Sie führende Innovationstreiber!

Innovative Technologien wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation schaffen neue Möglichkeiten: für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustriellen Anwendungen.

10. – 12. November 2020 · Messe Stuttgart
www.vision-messe.de/2020



Stemmer Imaging veröffentlicht Zahlen für das Geschäftsjahr 2019

Stemmer Imaging hat endgültige Zahlen für das Rumpfgeschäftsjahr 2019 veröffentlicht. Die Unternehmensgruppe blickt auf eine positive Umsatzentwicklung im Berichtszeitraum zurück. Das Ergebnis ist durch ein erhöhtes operatives Kostenniveau im Abschlussquartal belastet. Der Distributeur erwirtschaftete im Zeitraum vom 1. Juli 2019 bis 31. Dezember 2019 einen Umsatz von EUR 62,3 Mio. (Vorjahr: EUR 50,7 Mio.). Das Gesamtwachstum lag mit der Erstkonsolidierung der Infaimon-Gruppe damit bei 22,8%. Trotz eines rückläufigen Gesamtmarktes (VDMA: -8% für 2019) erreichte das Unternehmen im Rumpfgeschäftsjahr 2019 ein organisches Wachstum von 0,4%, insbesondere durch ein Wachstum in Endmärkten wie Sports & Entertainment, Food & Agriculture und Healthcare. Stemmer Imaging konnte somit seine Umsatzprognose (EUR 59 bis 65 Mio.) in einem schwierigen Marktumfeld im Rumpfgeschäftsjahr 2019 erreichen. Auch der Auftragseingang lag mit EUR 62,9 Mio. weiterhin über dem erzielten Umsatzniveau.

www.stemmer-imaging.com



Teledyne: Kamerasparte legt im ersten Quartal 2020 kräftig zu

Der Zukauf des MEMS-Herstellers Micralyne im vergangenen Spätsommer sowie Absatzsteigerungen bei Infrarotkameras, MEMS und Röntgendetektoren bescherten der Bildverarbeitungssparte "Digital Imaging" des kalifornischen Elektronikkonzerns Teledyne einen guten Start ins neue Geschäftsjahr. Die Sparte erreichte im ersten Quartal 2020 einen Umsatzanstieg von 6,2 Prozent auf 246,7 Mio. US-Dollar (227,8 Mio. Euro). In absoluten Zahlen stieg der Umsatz um 14,3 Mio. US-Dollar, wovon rund 8 Mio. US-Dollar von Micralyne stammen. Auch der Betriebsgewinn von Digital Imaging legte mit einem Plus von 19,7 Prozent auf 43,8 Mio. US-Dollar (40,44 Euro) kräftig zu.

Auch das Gesamtjahr 2019 lief für Teledyne sehr erfreulich: Der Geschäftsbereich Digital Imaging, zu dem unter anderem die Unternehmen Teledyne Dalsa, e2v und ICM gehören, steigerte seinen Umsatz um 13,4 Prozent auf 992,9 Millionen US-Dollar. Der Betriebsgewinn wuchs mit 13,5 Prozent noch ein klein wenig stärker und erreichte 176,5 Millionen US-Dollar.

www.teledyne.com

Zeiss: Ausgründung entwickelt Technologie für autonomes Fahren

Zeiss hat das Start-up Scantinel Photonics ausgegründet und gliedert es in sein Venture Portfolio ein. Scantinel beschäftigt sich mit der Entwicklung sogenannter Light Detection and Ranging-Sensoren (LiDAR) der zweiten Generation. Die Technologie zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung kommt in autonomen Fahrzeugen zum Einsatz. Das Unternehmen setzt bei der Entwicklung von neuen LiDAR-Sensoren auf die „Frequency-Modulated Continuous Wave-Technologie“ (FMCW). Mit diesen frequenzmodulierten LiDAR-Sensoren lassen sich Entfernungen und Geschwindigkeiten der erfassten Objekte besser messen.

Die Herstellung der optischen Sensoren beruht auf der photonischen Integration, bei der spezielle optische Komponenten zur Verarbeitung von Lichtimpulsen, ähnlich wie bei elektronischen Schaltungen, auf einem Siliziumchip aufgebracht werden. Eine wichtige Rolle werden dabei die Zeiss-Kompetenzen in der Halbleitertechnik, Verfahrensentwicklung,

photonischen Schaltungen und Datenverarbeitung spielen.

Es gibt bereits diverse Kooperationen mit Hochtechnologie-Partnern, darunter Bridger Photonics, ebenfalls ein Zeiss Venture und Vorreiter in der FMCW-LiDAR-Technologie, sowie das europäische Forschungszentrum IMEC, eines der weltweit führenden Institute auf dem Gebiet der Siliziumphotonik.

www.zeiss.de



Aus di-soric Solutions wird 2 D-BV

Die di-soric-Unternehmens-Gruppe hat das Projektgeschäft im Bereich der Integration von ganzheitlichen Vision- und ID-Lösungen der di-soric Solutions GmbH & Co. KG zum 31.3.2020 beendet. Es ist geplant, diese Gesellschaft auf eigene Beine zu stellen bzw. in diesen Markt besser zu integrieren, weshalb zum 1.4.2020 diese Gesellschaft auf 2 D-BV GmbH & Co. umfirmiert wurde. Ziel ist es, zukünftig die bestehende Kundschaft in diesem Bereich noch besser bedienen zu können.

Für die Kunden der Sensor-Gesellschaft di-soric GmbH & Co. KG ändert sich dadurch nichts.

www.di-soric.de



Framos eröffnet eine weitere Niederlassung in Kroatien

Framos eröffnet neben dem bereits bestehenden Entwicklungs- und Produktionsstandort in Čakovec, Kroatien, eine Zweigstelle in Zagreb. Von der Eröffnung des neuen Standorts verspricht sich das Unternehmen Möglichkeiten, um hochqualifizierte Fachleute zu gewinnen und das Team in Čakovec zu verstärken. Das Büro wird verschiedene Fachrichtungen beherbergen. Bis zum Ende dieses Jahres sollen dort bis zu 12 Mitarbeiter tätig sein.

Der bisherige Standort in Čakovec, der größten Stadt in der Region Međimurje, Kroatien, wird beibehalten und ebenfalls ausgebaut. Damir Dolar, Leiter Embedded Engineering und verantwortlich für die Standorte in Kroatien, verspricht sich von der Eröffnung einen Wachstumsschub.

www.framos.com

Antares Vision kauft Hersteller von Tracking-Software

Antares Vision hat 82,83% der Tradeticity d.o.o. gekauft. Tradeticity wurde 2017 in Zagreb, Kroatien, gegründet und ist auf Software-Management von hochentwickelten Rückverfolgbarkeitsprozessen (Serialisierung) spezialisiert. Das Unternehmen besitzt Marktanteile in der pharmazeutischen Industrie und ist auf dem nationalen und dem internationalen Markt tätig. Nach Abschluss der Transaktion wird Antares Vision außerdem 100% der Tradeticity Service d.o.o. halten. Das Unternehmen ist auf Dienstleistungen für die Entwicklung, Anpassung, Implementierung, Unterstützung und Wartung von Tradeticity-Softwarelösungen spezialisiert. Im Jahr 2019 verzeichneten Tradeticity d.o.o. und Tradeticity Service d.o.o. ("Tradeticity Group") einen Umsatz von über 1 Million Euro und ein Gewinn vor Zinsen und Steuern von 320.000 Euro. Sie verfügen derzeit über ein Team von 20 Personen, hauptsächlich spezialisierte Softwareentwicklungs-Ingenieure und Programmierer.

Geschäftsführerin von Tradeticity d.o.o. ist Lidija Pozaić, die weiterhin die Tradeticity-Gruppe leiten wird und einen Anteil von 10,76% besitzt. Die restlichen 6,41% werden vom Finanzinvestor I4 Invention Adria d.o.o. gehalten.

www.antaressvision.com

EMVA führt abgesagte Konferenz als Online-Event durch

Aufgrund der COVID-19-Pandemie sagte der europäische Bildverarbeitungsverband EMVA die jährliche Business Conference 2020 in Sofia, Bulgarien, ab. Stattdessen will der Verband nun den Interessierten zumindest einen Teil der Vorträge im Rahmen eines eintägigen Online-Events zur Verfügung stellen. Dieses findet am 26. Juni 2020 statt.

Die Web-basierte Konferenzveranstaltung soll einen Mix bieten aus technischen Präsentationen und Networking-Möglichkeiten durch vorab vereinbarte virtuelle persönliche Treffen in den Konferenzpausen. Weitere Einzelheiten dazu sind unter www.business-conference-emva.org und www.emva.org zu finden.

Das EMVA-Organisationsteam will die physische EMVA Business Conference um ein Jahr verschieben und die bulgarische Hauptstadt Sofia dann im Jahr 2021 besuchen. Die Konferenz findet vom 10. bis 12. Juni 2021 in Sofia, Bulgarien statt.

www.emva.org



Sensor+Test 2020 abgesagt

Wie viele andere Messen wird nun auch die Sensor + Test 2020 wegen der Corona-Krise nicht stattfinden. Bereits gekaufte Tickets erstattet der Veranstalter. Die Kunden müssen dafür nicht aktiv werden. Auch die beiden parallel zur Sensor + Test geplanten Konferenzen SMSI 2020 – Sensor and Measurement Science International und ettc2020 European Test and Telemetry Conference finden nicht statt.

Der Termin für die Sensor+Test 2021 ist der 4. bis 6. Mai 2021.

www.sensor-test.de

ÜBERFLIEGER



Smarte Industriekameras für mehr als nur Bilder – echter Mehrwert auch für Ihre Anwendung. Inspirieren lassen auf:
www.mv-ueberflieger.de

MATRIX VISION GmbH
Talstr. 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0



ERKENNEN ANALYSIEREN. ENTSCHEIDEN



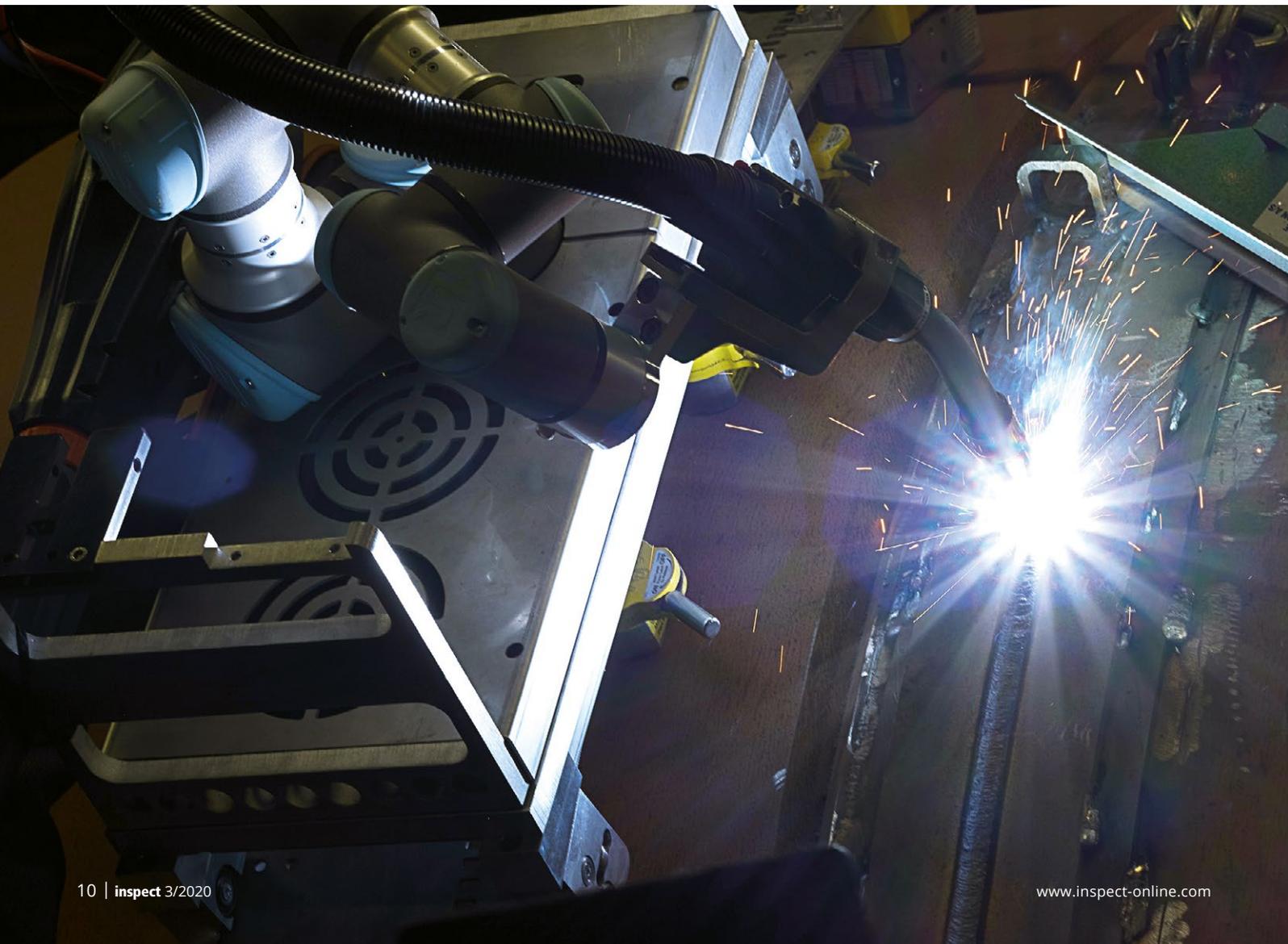
3D-Scan vor dem Laserauftragsschweißen

Laserscanner optimieren Prozesse in der Metallbearbeitung

Automatisierte Prozesse in der Metallindustrie sorgen für eine gleichbleibend hohe Produktqualität und Prozesssicherheit. Beim Laserschweißen und -schneiden erfordert der hohe Automationsgrad eine sehr präzise Werkzeugführung. Um dies zu ermöglichen, kommen Laserscanner zum Einsatz, die schon bevor die eigentlichen Schneid- und Schweißarbeiten

beginnen genaue 2D-/3D-Profile erstellen. Diese Messdaten bilden die Grundlage für eine exakte Werkzeugführung. Einen Beleg dafür, wie gut das funktioniert, liefern einige Anwendungen, darunter ein slowakischer Hersteller von Kesseln mit Durchmessern bis 7 m und ein Schweißroboter, der die optimale Schweißparameter selbstständig ermittelt.

Laserscanner werden auch für automatisierte Reparaturarbeiten mittels Schweißrobotern eingesetzt.



Da die tatsächlichen Abmessungen der Dome oft um mehrere Zentimeter von den CAD-Daten abweichen, werden diese vor dem Schweißen mit einem Laser-Profilscanner abgetastet.

©Microstep



Beim Laserauftragsschweißen wird auf der Bauteiloberfläche ein Schmelzbild erzeugt und durch das Zuführen eines pulverförmigen Zusatzwerkstoffs entsteht eine porenfreie Schicht. Kernaufgabe der Sensoren ist dabei, Freiformen zu erfassen sowie Formabweichungen vor der Laserbearbeitung zu erkennen. Dazu scannt ein Laserscanner der Reihe Scancontrol von Micro-Epsilon die Bauteile ab. Sofern

es die Bauteilgeometrie erfordert, macht er dies aus mehreren Richtungen. Unabhängig von den Reflexionseigenschaften des Materials liefert der Sensor stets zuverlässige Messwerte. Die Rohdaten werden direkt an eine kundenseitige Software übertragen, zu einem 3D-Modell zusammengefügt und schließlich für die Bahnplanung des Laser-Schweißkopfes verwendet. Anschließend lässt sich die Düse im richtigen Abstand zur Oberfläche platzieren

und über die errechnete Bahn führen. Das Resultat ist eine neue, gleichmäßige und vollflächige Oberfläche.

Je nach Einsatzzweck, wie Reparatur, 3D-Druck, Fügen oder Beschichten, und Bauteilgröße eignen sich unterschiedliche Sensoren. Ideal ist der Scancontrol 3050-50/BL. Dieser Sensor bietet einen Messbereich von 50 mm bei 2.048 Messpunkten pro Profil und einer Messrate von bis zu 10.000 Profilen pro Sekunde. Die blaue Laserlinie ermöglicht präzise Messungen auf den metallischen Oberflächen.

Vorteile des Laserscanners gegenüber einer Kameralösung

Im Gegensatz zu einer Kameralösung ermöglichen Laser-Profilscanner es, ein 3D-Modell zu erstellen, und sie sind oberflächenunabhängig bezüglich des Kontrastes. Auch die höhere Präzision sowie die vielfältigen Integrations- und Verarbeitungsmöglichkeiten der gewonnenen Messdaten bieten bei dieser Anwendung deutliche Vorteile. Im Vergleich zum taktiven Messen ist zudem die erforderliche Taktzeit durch das berührungslose Vermessen erheblich geringer.



Die blaue Laserlinie des Profilsensors ermöglicht präzise Messungen auch auf metallischen Oberflächen.«

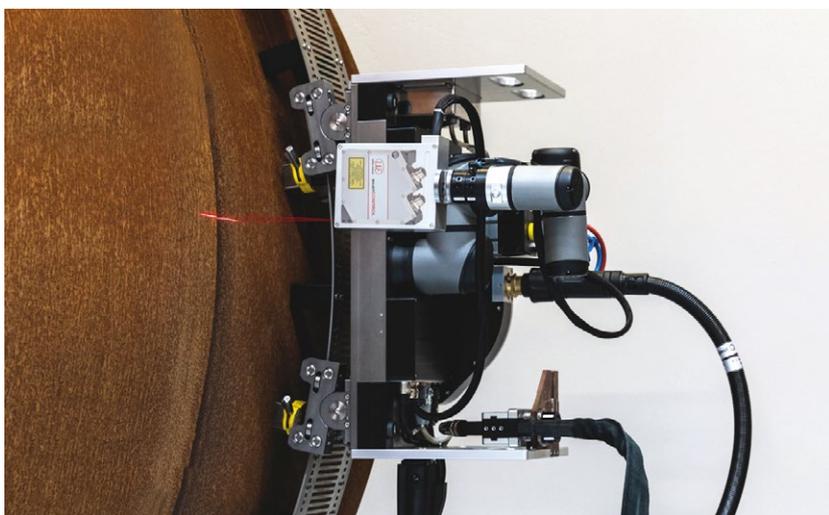
3D-Vermessung von Bauteilen vor dem Plasmaschneiden

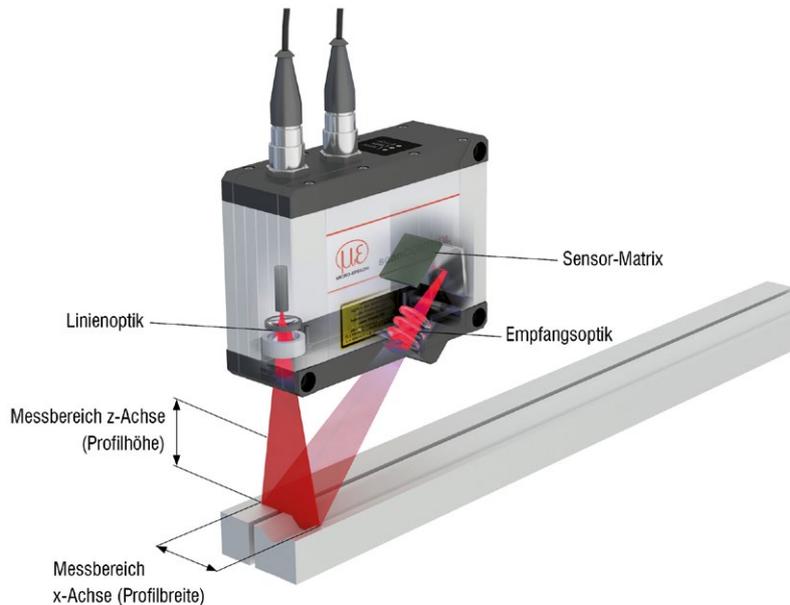
Das slowakische Unternehmen Microstep gehört im Bereich der automatisierten Plasmaschneidanlagen zu einem der weltweit größten Produzenten. In einer speziell entwickelten Maschine zur Bearbeitung von Kessel- und Boilerabdeckungen, der sogenannten Dome, sowie von profilierten Materialien, vertraut das Unternehmen auf die Sensorik von Micro-Epsilon. Die Anlage kann Dome mit Durchmessern von 7 m und

Der Schweißroboter berechnet die Parameter im Vorfeld und führt den Schweißprozess anschließend automatisch aus. Dazu greift er auf die Messwerte von Laser-Profilscannern zurück

©Micro-Epsilon

©Inrotech





Das Messprinzip der Lasertriangulation

einer Höhe von 1,2 m bearbeiten. In diese werden üblicherweise Öffnungen für den späteren Anschluss von Rohren und Ventilen geschnitten.

Um diese riesigen Dome schnell, präzise und vollautomatisch zu bearbeiten, ist es notwendig, ihre Form und exakte Position innerhalb der Produktionslinie zu ermitteln. Da die tatsächlichen Abmessungen der Dome oft um mehrere Zentimeter von den CAD-Daten abweichen, werden diese vor der Bearbeitung mit einem Laser-Profilsensor der Serie Scancontrol vermessen. Die 2D-Linieninformationen des Scanners werden dabei mit einem 6D-Positionierungssystem synchronisiert, um daraus die gesamte dreidimensionale Form zu ermitteln. Da der Scan-Prozess mit einer Geschwindigkeit von bis zu 60 m/min erfolgt, ist eine exakte Hardware-Triggerung erforderlich, um Fehllagen zu vermeiden und ein realitätsgetreues Abbild des Messobjekts zu erhalten. Die präzisen Messwerte werden anschließend über eine SDK-Anbindung (Software Development Kit) als Punktwolke in die Anwender-eigene Auswerte-Software Mscan übertragen, die daraus den optimalen Werkzeugpfad errechnet. Zum vollautomatischen Verarbeiten der Messwerte ist eine Synchronisation der Scanner-Daten mit denen des Bearbeitungsraums notwendig. Microstep nutzt hierfür eine patentierte Auto-Kalibrierung (ACTG).

Kompakte Laser-Scanner mit Reproduzierbarkeit von 50 µm/m

Durch ihre kompakte Bauform mit integrierter Elektronik und die Geschwindigkeit eignen sich die Laserscanner von Micro-Epsilon zur Inline-Integration. Zudem erreichen die Scanner auch bei unterschiedlichen Reflexionseigenschaften der metallischen Messobjekte eine Reproduzierbarkeit von

50 µm/m. Diese sorgt dafür, dass die Bearbeitung stets mit gleichbleibend hoher Qualität ausgeführt wird. Zusätzlich lassen sich die Messdaten zur Qualitätsprüfung der Dome verwenden. Auf einen Messbereich von 100 mm liefert der Laserscanner eine Punktdichte von 80 µm.

Schweißnahtoptimierung durch Profilvermessung

Inrotech aus Dänemark setzt ebenfalls auf Sensoren von Micro-Epsilon, um eine hohe Schweißnaht-Qualität in einem vollautomatisierten Prozess zu erzielen. Das Unternehmen hat einen Schweißroboter, den sogenannten Inrotech-Crawler entwickelt, der Schweißvorgänge im Vorfeld berechnet und anschließend automatisch durchführt. Der Roboter greift dazu auf die Messwerte der Laser-Profilscanner von Micro-Epsilon zurück.

Ein Scanner der Serie Scancontrol ist am Inrotech-Crawler fixiert und erfasst die Geometrie der zu schweißenden Naht, bevor der eigentliche Schweißprozess beginnt. Die hochgenaue Profilvermessung ermöglicht die Automatisierung des Prozesses. Durch die optimale Belichtungszeitregelung und der hohen Auflösung liefert der Sensor zuverlässige Messergebnisse auf nahezu allen Messobjekten. Auch hier kommen die kompakte Bauweise und der integrierte Controller sowie das geringe Gewicht des Laser-Profilscanners zum Tragen, weil er dadurch einfach am Roboterarm montiert werden kann. Die vielfältigen Anbindungsmöglichkeiten über ein SDK ermöglichen eine direkte Übertragung der kalibrierten Profildaten per Scancontrol.DLL an die kundenseitige Software. Die Weldlogic Technologie von Inrotech berechnet danach unter anderem die Anzahl der Schweißdurchgänge, die Position der Schweißnähte sowie



Im Gegensatz zu Kameras sind Laser-Profilscanner oberflächen-unabhängig bezüglich des Kontrastes.«

die -geschwindigkeit und Pendelbreite. Im Anschluss an die Kalkulation schweißt der Crawler automatisch.

Vollautomatisches 3D-Reparaturschweißen

Die Laserscanner werden auch dann eingesetzt, wenn Schweißroboter automatisierte Reparaturarbeiten durchführen. Das Unternehmen Mabotic hat für RWE ein Verfahren entwickelt, diesen Reparaturvorgang zu automatisieren. Mit dem Schweißroboter lassen sich Geometrien wie Platten oder Rundungen mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften scannen und schweißen. Der Roboter ist außerdem mobil einsetzbar. Er kann daher in unterschiedlichen Umgebungen arbeiten, zum Beispiel bei Schweißaufgaben in der Öl- und Gasindustrie, Offshore, im Schiffsbau, bei Windkraftanlagen oder im Hochbau.

Unter anderem kommt er für Reparaturen an Kettengliedern von Braunkohlebaggern zum Einsatz. Hier ist es wesentlich wirtschaftlicher, die verschlissenen Teile zu reparieren als die alten Komponenten



Die Laserscanner der Scancontrol-Serie von Micro-Epsilon

durch neue zu ersetzen. Nach rund vier Jahren im harten Dauereinsatz sind diese Stahlteile soweit verschlissen, dass an den betroffenen Stellen mehrere Zentimeter Stahl fehlen. Um diese auszubessern, wurde auf herkömmliche Weise fehlendes Material von Hand über mehrere Stunden wieder aufgeschweißt. Der Schweißer musste dazu mehrere parallele Bahnen manuell aufschweißen, um die ursprüngliche Form des Kettengliedes wiederherzustellen. Im automatisierten Prozess dauert dieser Vorgang nur Minuten.

Ein widerstandsfähiger Sensor ist in diesen und vielen weiteren Umgebungen Grundvoraussetzung. Die Laser-Profil-

Scanner von Micro-Epsilon sind für diese Anforderungen konzipiert. Im ersten Schritt wird die Oberfläche der defekten Stelle mit einem Laserscanner erfasst, indem ihn ein Roboter über die Oberfläche führt. In Verbindung mit den Positionsdaten des Roboters werden die 3D-Daten der Verschleißstelle ermittelt. Durch die Oberflächenunabhängigkeit des Sensors ist ein Vorbehandeln der Oberfläche nicht notwendig. Die 64.000 Messpunkte pro Sekunde werden in einem zweiten Schritt in das CAD-Soll-Modell des Kettengliedes eingefügt. Damit erhält der Anwender das Differenzvolumen zwischen den hochauflösenden Messwerten und der Sollkontur. Im nächsten Schritt werden in diesem Differenzvolumen die Schweißbahnen berechnet, die für das Aufschweißen des fehlenden Materials notwendig sind. Dieser gesamte Prozess ist in weniger als drei Minuten abgeschlossen. Schließlich werden die berechneten Schweißbahnen an die Robotersteuerung geliefert und der automatisierte Schweißprozess beginnt.

Für organische oder semitransparente Materialien: ein blauer Laser

Für Messungen auf anspruchsvollen Oberflächen ist neben dem roten Standard-Laser auch die Blue-Laser-Technologie geeignet. Micro-Epsilon hält hier das Patent für Messungen mit blauem Laser auf rotglühende Objekte über 700°C und (semi-)transparente Objekte. Zu den transparenten Objekten gehören Kunststoff, Glas, Klebstoffe, Silikon, Lacke, Beschichtungen, Plexiglas und Versiegelungen. In zahlreichen Messobjekten bieten Blue-Laserscanner Vorteile im Vergleich zu Sensoren mit roter Laserdiode. Auf organischen, glühenden Materialien oder semitransparenten Objekten wird die blaue Laserlinie scharf abgebildet, was stabile und präzise Ergebnisse ermöglicht.

Fazit

Der Einsatz von Laserscannern von Micro-Epsilon in der Metallbearbeitung sorgt für hohe Produktqualität in dynamischen Prozessen. Durch die genaue Profilerstellung noch vor dem Ansetzen der Bearbeitungswerkzeuge lässt sich Ausschuss reduzieren und der Durchsatz erhöhen. Die Laserscanner arbeiten schnell und effizient auch auf metallisch-glänzenden Oberflächen und sind daher prädestiniert für automatisierte Prozesse in der Metallbearbeitung. ■

Technik im Detail

Das Triangulationsprinzip

Laserscanner greifen auf das Triangulationsprinzip zurück, um Profile zweidimensional zu erfassen. Dazu senden sie einen Laserstrahl aus, der zu einer Laserlinie aufgeweitet wird. Diese trifft auf das Messobjekt. Das Laserlicht wird von der Oberfläche des Messobjekts reflektiert und der diffuse Anteil auf einer hochempfindlichen Empfangsmatrix im Sensor abgebildet. Der Controller berechnet aus diesem Matrixbild neben den Abstandsinformationen (z-Achse) auch die Position entlang der Laserlinie (x-Achse). Diese Messwerte werden dann in einem sensorfesten, zweidimensionalen Koordinatensystem ausgegeben. Bei bewegten Objekten oder bei Traversierung der Sensoren lassen sich somit auch 3D-Messwerte ermitteln.

AUTOR

Christian Kämmerer

Leiter Vertrieb 2D/3D Optische Messtechnik

KONTAKT

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



APIs für kürzere Projektlaufzeiten

Common Vision Blox: Prototyping von Bildverarbeitungslösungen mit Python

Prototyping spielt bei der Entwicklung von Bildverarbeitungslösungen eine wichtige Rolle. Um die Realisierbarkeit von Ideen zu überprüfen, eine schnelle Abschätzung des zeitlichen Rahmens und der Kosten einer Entwicklung vorzunehmen, oder um Anwendern erste Ergebnisse präsentieren zu können, kommen häufig Prototyping-Methoden zum Einsatz. Die Beschleunigung solcher Prozesse ist daher für alle Beteiligten vorteilhaft. CVB2019 stellt dazu drei neue objektorientierte APIs vor, die C++, .NET und Python unterstützen und die die Realisierung von Bildverarbeitungslösungen mit Common Vision Blox zukünftig schneller und effizienter machen.

Die APIs sind mit der aktuellen CVB-API kompatibel, sodass Anwender auf bestehenden Applikationen aufbauen können, ohne ihren Quellcode neu schreiben zu müssen.

CVBpy bringt die Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit von Common Vision Blox einer neuen Anwendergruppe näher, die schnelle Ergebnisse und eine einfache Programmierung mit Python gewöhnt ist. Python, eine universelle open-source und interpretierte höhere Programmiersprache, ist kostenlos und anwenderfreundlich.

Sie ist eine der am meisten verbreiteten Programmiersprachen und laut einer Umfrage bei Entwicklern auch eine der beliebtesten. Python läuft auf Embedded-, Linux- und Windows-Plattformen und ist portabel, sodass es keine Einschränkungen bezüglich Compiler und Hardware gibt. Durch ihre klare und übersichtliche Syntax lässt sie sich leicht erlernen. Das spart Zeit und Ressourcen, erhöht die Produktivität und macht sie genau deshalb für das Erstellen von Prototypen so interessant. Es gibt bereits Python-Frameworks, die in vielen Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen, darunter das sogenannte Internet of Things, Machine Learning, Deep Learning und künstliche Intelligenz, was bedeutet, dass Schnittstellen für eine große Bandbreite von Bibliotheken zur Verfügung stehen.

Python-Vorzüge für CVB genutzt

Eine optimierte Pythonanbindung ist essentiell, um die Leistungsfähigkeit von Common

Vision Blox voll auszuschöpfen. Die übliche Vorgehensweise bei der Erstellung einer Python-Schnittstelle ist ihre Generierung aus einer C-Schnittstelle mithilfe von Standard-Tools. Allerdings ist dies nicht der bestmögliche Ansatz, da Python wesentlich mehr leistungsstarke Funktionen bietet, die auf diese Weise unberücksichtigt bleiben. Grundsätzlich ist es besser, die Python-Anbindung aus einer moderneren, objektorientierten und leistungsfähigeren Architektur wie C++ zu generieren. Das ist zwar ein gewisser Fortschritt, jedoch lassen sich wichtige Python-Funktionen immer noch nicht nutzen, da hier lediglich eine Programmiersprache in eine andere hineingezwängt wird und dabei einige der wichtigsten Eigenschaften beider Sprachen ignoriert werden.

Das Ergebnis besteht in der Regel aus deren kleinsten gemeinsamen Nenner, was weit von Entwickleranforderungen entfernt ist. Die Lösung besteht darin, den Wrapper manuell zu erstellen. Was auf den ersten Blick ziemlich komplex erscheint, ist dem Entwicklerteam von Stemmer Imaging gelungen, das sowohl mit Common Vision Blox als auch mit Python bestens vertraut ist. Der erstellte CVBpy-Binder bietet Zugang zu vielen Python-Funktionen, die für das Programmieren und das Prototyping mit CVB genutzt werden können, zum Beispiel:

```
import os
import cvb

with cvb.DeviceFactory.open(os.path.join(cvb.install_path(), "drivers", "CVMock.vin") as device:
    stream = device.stream
    stream.start()

    for i in range(10):
        image, status = stream.wait()
        if status == cvb.WaitStatus.Ok:
            print("Acquired image: " + str(i))

    stream.abort()
```

Dieses CVBpy Beispiel ('hello world') zeigt den simplen Code, der für das Erfassen einer Reihe von Bildern ausreicht.

Explizites Ressourcenmanagement:

CVBpy unterstützt das Management von Ressourcen wie Speicher oder Dateien, das von Python übernommen wird. Dadurch wird vermieden, dass Speicher manuell freigegeben, Dateien geschlossen oder das Ressourcenmanagement ausgelagert werden muss. Das explizite Ressourcenmanagement ist besonders wichtig für Bildverarbeitungsapplikationen, die das Erfassen und Verarbeiten komplexer Bilder und hohe Bildraten erfordern, aber auch für Anwendungen, die viele verschiedene Systeme umfassen, die große Datenmengen erzeugen und entsprechend große Speicherkapazitäten benötigen.

Integrierte Dokumentation:

Python bietet eine integrierte Dokumentation, die direkt in CVBpy zur Verfügung steht. Durch die feste Verbindung der Programmierschnittstelle mit ihrer Dokumentation kann die IDE (Integrated Development Environment) zu den verwendeten Funktionen direkt in die Dokumentation eingebunden werden, was die Installation einer separaten Dokumentation erspart.

Verbesserte Unterstützung von Multithreading und Async für manuelle Abläufe:

Dies ermöglicht es, native Threads zu starten und die Async-Funktion von Python anzuwenden, die im Wesentlichen über eine Ereignisbehandlungsroutine (Event Handler) arbeitet.

Stabile API:

Python bietet durch PEP 384 eine stabile API oder ABI (Application Binary Interface) während der gesamten Nutzungs-

dauer von Python 3. Das bedeutet, dass CVB-Py auf jeder Python-Version – von V3.5 bis hin zur aktuellen V3.8 und höher – läuft, sodass keine Anpassungen für zukünftige Versionen von Python 3 nötig sind.

Integrierte Anbindung an NumPy:

NumPy unterstützt große, mehrdimensionale Matrixfelder sowie viele hochentwickelten mathematischen Funktionen. Die CVBpy-Schnittstelle ermöglicht das direkte Übertragen von Bildern an NumPy, die von einem realen Gerät aufgenommen wurden, wo alle entwickelten Algorithmen angewendet werden können.

Grafische Benutzeroberfläche mit PySide2:

Bildverarbeitungsanwendungen erfordern eine geeignete Anzeigefunktion, um Originalbilder und die entsprechenden Ergebnisse von Algorithmen darzustellen. Da Python selbst keine Benutzeroberfläche bereitstellt, verfügt CVBpy über eine PySide2-Anbindung, einen Wrapper für Qt 5, eine der bekanntesten und beliebtesten Cross-Platform-GUI-Bibliotheken.

Moderne Objektorientierung

Hinsichtlich Objektorientierung kann CVBpy mit einer Reihe von einfachen Klassen interagieren. Der wichtigste Zugang zur Hardware, beispielsweise zu Kameras, ist die Device-Factory, die auch den Zugriff auf verschiedene Gerätetypen ermöglicht. Es existiert eine allgemeine Schnittstelle zu Videogeräten mit echter Hardware oder zu Non-Streaming-Geräten, die nur einen Kontrollpfad haben.

Es gibt auch emulierte Geräte mit definierten Daten – entweder als klassische Mediendatei oder in einem Emulations-Dateiformat, die einen oder mehrere Datenströme verwenden (die Verwendung multipler Datenströme ist in Vorbereitung). In der Regel steht jedoch mindestens ein Datenstrom zur Verfügung, der einen Ringspeicher bietet, in den die Bilder übertragen werden und der das aktuelle Bild für die Verarbeitung bereitstellt. Das Bild selbst besteht aus mehreren Ebenen und das Gerät verfügt über Node-Maps, zum Beispiel eine GenAPI-Node-Map, für den Kontrollpfad. Die Maps, Nodes und Features lassen sich auf verschiedenen Ebenen von jedem Gerät abrufen, das über einen XML-Code definiert wird. Außerdem gibt es einige praktische Schnittstellen auf den Geräten, um den Zugriff auf gemeinsame Funktionen zu erleichtern.

Anwendungsbeispiele für CVBpy

Eines der einfachsten Anwendungsbeispiele ist Python's „Hello World“-Programm. Dieses CVBpy-Beispiel zeigt den ziemlich simplen Code, der für das Erfassen einer Reihe von Bildern nötig ist: Als erstes wird ein Mock-up aus der Device-Factory geöffnet, aus dem ein Datenstrom empfangen wird. Der Datenstrom wird gestartet und nimmt zehn Bilder auf, deren Nummern nach einer Statusüberprüfung der Bilder ausgedruckt werden. Anschließend wird die Bildaufnahme einfach beendet und alle Ressourcen werden freigegeben.

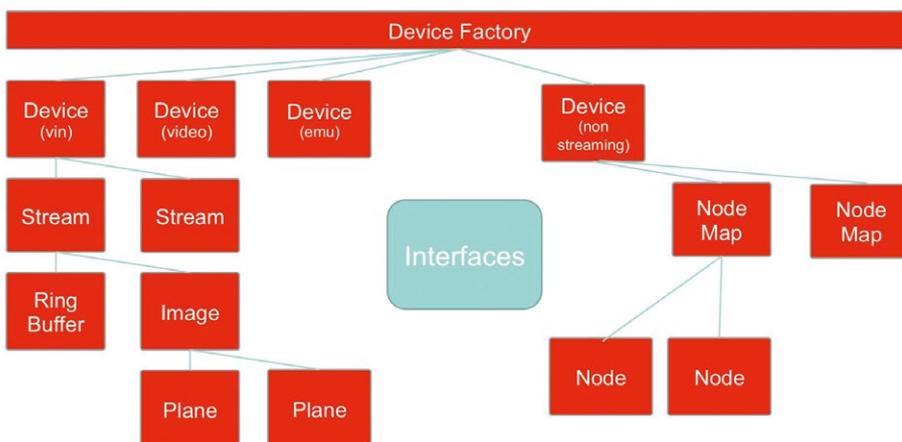
Für anspruchsvollere Anwendungen wäre eine schnellere und flexiblere Live-Darstellung nötig. Die GUI-Anwendung muss Multithreading-fähig sein, damit die Kamera asynchron dazu laufen kann. Außerdem ist ein einheitliches Verwenden der Bilderfassungs-Hardware erforderlich. Und im Optimalfall sollten GUI und der eigentliche Programmcode getrennt werden. Das Video demonstriert die Anbindung an die Benutzeroberfläche und zeigt, wie einfach es ist, mit nur 26 Programmzeilen die Anzeige aus einer Bildquelle einzurichten und mit der GUI zu verknüpfen.

Zusammenfassung

Der Python-Support in Common Vision Blox eröffnet neue Möglichkeiten für Skripting-Anwendungen, die sich im laufenden Betrieb modifizieren lassen, was Prototyping-Prozesse erheblich beschleunigt. Der Einsatz von CVBpy unterscheidet sich nicht von der Arbeit mit herkömmlichen Python-Modulen und bietet Programmierern und Entwicklern die bewährten Vorteile von CVB. ■

KONTAKT

Stemmer Imaging AG, Puchheim
de.info@stemmer-imaging.com
www.stemmer-imaging.com



Die Struktur der objektorientierten APIs von CVB, die C++, .NET und Python unterstützen.

Bilder: alle Stemmer Imaging



Hochauflösende Lidar-Tiefenkamera

Framos sieht durch den Einsatz von Lidar-basierten Highres-Tiefenkameras gute Möglichkeiten, die Anwendungsgebiete von 3D-Vision-Technologien zu erweitern und Stereo-Tiefenkameras in Teilbereichen zu ersetzen. Die Intel-RealSense-Lidar-Tiefenkamera L515 erreicht aufgrund ihrer Auflösung und Präzision und mit einer Reichweite von 9 m eine viel höhere Kantenschärfe als Stereo-Kameras. Somit ist sie in bestimmten Anwendungsgebieten den 3D-Stereo-Vision-Systemen überlegen und speziell für Kunden interessant, die sich für Highres-3D-Scanning-Applikationen interessieren. Die hohe Reichweite, Kantenschärfe und Kompaktheit der Tiefenkamera macht sich beispielsweise die Logistikbranche zunutze.

Die geringe Größe und Leistungsaufnahme der L515 von weniger als 3,5 W vereinfachen ihre Integration in mobile Geräte, etwa in tragbare Scanner für Volumenmessungen. Die Kenntnis der Größe der zu stapelnden Objekte hilft dabei, den verfügbaren Regalplatz optimal zu nutzen. Außerdem berechnen die meisten Versandunternehmen heute die Versandkosten nicht mehr nur nach Gewicht, sondern beziehen die Paketgröße über das Volumengewicht in das Preismodell mit ein. Mit der Tiefenkamera L515 lässt sich die Erfassung der Paketabmessungen unabhängig von der Ausrichtung gut automatisieren und zeitaufwändige manuelle Tätigkeiten beim Vermessen der Pakete entfallen.

www.framos.com

Dynamische Objektivsteuerung für Industrieanwendungen

SVS-Vistek stellt für die Industriekameras des Unternehmens einen eigens entwickelten SVS-EF-Adapter zur Verfügung. Dieser ermöglicht bei Objektiven der Canon-EF und EF-S-Serien das elektrische Ansteuern von Fokus und Blende, welche komfortabel über die Software eingestellt werden können. Der SVS-EF-Adapter wird in drei Varianten zur Verfügung stehen, um eine Kompatibilität zum M58-, M42- und zukünftig auch C-Mount zu gewährleisten. Alle Kameras des Herstellers bieten dafür die Voraussetzungen hinsichtlich Schnittstellen an. Dies ermöglicht es, einen Großteil der Kameras mit Canon-Optiken zu verwenden, sodass für ein umfangreiches Anwendungsspektrum eine optimale Kombination aus Kamera und Optik gegeben ist. Es werden Sensorgrößen bis zum Vollformat und bis einschließlich 120 MP unterstützt.

www.svs-vistek.com

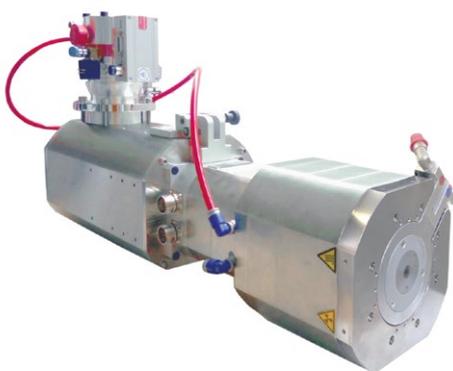


Kameras und Bundles ab sofort in Serienproduktion

Basler hat eine CoaXPress-2.0-Kameraserie auf den Markt gebracht. Das Basler Boost Bundle, bestehend aus Boost-Kamera und der passend dazu entwickelten Basler CXP-12 Interface Card, bietet beide Komponenten aus einer Hand und wird ab sofort in Serie produziert. Die Kamera mit ihrer CXP-12-Schnittstelle eignet sich für Aufgaben der automatischen optischen Inspektion, beispielsweise von Verpackungen, PCBs, Flaschen oder Oberflächen sowie für Prüfungen im medizinischen Bereich.

Wahlweise ausgestattet mit Sonys IMX253-Sensor mit 12 Megapixel Auflösung und einer maximalen Bildrate von 68 fps oder dem IMX255-Sensor mit 9 Megapixel bei maximal 93 fps bietet die Kameraserie eine hohe Bildqualität. Dazu kommt eine Bandbreite von bis zu 12,5 Gbps durch den CoaXPress-2.0-Standard. Beide Bestandteile – Kamera und Schnittstellenkarte – lassen sich komfortabel über das SDK der Pylon Camera Software Suite steuern und sorgen für eine einfache Integration und Betrieb der Kamera. Da ein separates I/O-Kabel nicht erforderlich ist, ermöglicht Power-over-CXP (PoCXP) eine praktische Ein-Kabel-Lösung mit einer maximalen Kabellänge von 40 Metern. Dies reduziert die Komplexität des Hardware-Setups und verringert die Systemkosten.

www.baslerweb.com



Nanofokus-Röntgenröhren

X-Ray Worx erweitert die Produktlinie mit den Produkten XWT-225-TCNF Plus und XWT-240-TCNF Plus um zwei weitere Modelle, die über eine maximale Hochspannung von 225 kV bzw. 240 kV verfügen. Die entscheidenden Merkmale der Produktlinie TCNF Plus sind die Target-Kühlung sowie die Innenkühlung des Röhrenkopfes. Diese Kombination ermöglicht eine Target-Leistung von 50 W und eine hohe Brennfleckstabilität. Der Einsatz der Mikrofokus-Röntgenröhren der Produktlinie TCNF Plus bei hochauflösende CT-Anwendungen liefert dem Anwender deutlich genauere Messergebnisse, was insbesondere für die industrielle Metrologie und die Materialforschung Vorteile bringt. Die Röhren eignen sich für hochauflösende Anwendungen und für solche, bei denen eine hohe Leistung für kürzere Scanzeiten nötig ist.

www.x-ray-worx.com



SWIR-3D-Sensor für die optische Prüfung unkooperativer Oberflächen

Ein am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik IOF entwickelter SWIR-3D-Sensor arbeitet mit einer Wellenlänge von 1.450 nm außerhalb des zumeist verwendeten VIS- (400...800 nm) oder NIR-A-Spektrums (z. B. 850 oder 950 nm). In diesem Bereich weisen viele glänzende oder tiefschwarze Materialien, z.B. ölige Metallteile, kooperativere Reflexionseigenschaften auf. Der 3D-Sensor basiert auf dem im VIS-Bereich etablierten Verfahren der Triangulation zweier Stereokameras kombiniert mit einem aktiven Musterprojektor. Da klassische Verfahren der Mustergenerierung (z.B. Digital Light Projection DLP) nicht im SWIR einsetzbar sind, wurde der SWIR-Musterprojektor basierend auf dem GOBO-Projektorprinzip entwickelt. Auch der Einsatz klassischer, siliziumbasierter Kameras ist im SWIR nicht möglich, sodass InGaAs-Sensoren eingesetzt werden.

Die Projektion aperiodischer Sinusmuster ermöglicht die Rekonstruktion dichter 3D-Punktwolken anhand von sechs bis zwölf Kamerabildern mit einer Auflösung von 320 x 256 Punkten. Die 2D-Bildrate beträgt bis zu 344 Bilder pro Sekunde und ist damit auch für Prüfprozesse geeignet, in denen die Datenerfassung und -verarbeitung in Echtzeit erfolgen müssen. Arbeitsabstand und Messfeld sind anwendungsspezifisch konfigurierbar. Bei einem Arbeitsabstand von 1,5 m wird ein Bereich von 300 x 300 x 300 mm³ mit einem Punktabstand von 1,2 mm erfasst. Die 3D-Daten lassen sich optional mit den Aufnahmen einer Farbkamera verknüpfen, um zusätzliche Texturdaten der Prüfobjekte zu erhalten.

lof.fraunhofer.de

Polarisationskamera vorgestellt

Polytec erweitert sein Portfolio für die Bildverarbeitung um die Polarisationskamera Mako G-508 POL von Allied Vision. Polarisierte Bilddaten können die Inspektion reflektierender Oberflächen erleichtern, den Kontrast bei schwierigen Lichtverhältnissen verbessern und Oberflächenstrukturen deutlicher hervorheben als konventionelle Aufnahmen. Die Kamera verfügt auf dem 5-Megapixel-Sony-Sensor über eine Polarisationsfiltertechnik, die vier Ausrichtungen unterstützt (0°, 45°, 90°, 135°). Das manuelle Drehen eines Polfilters wie bisher ist damit unnötig. Die Mako-Familie ist kompakt und robust ausgelegt, bietet eine GigE-Schnittstelle sowie ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.

Um die Eignung der Polarisationskamera für die eigene Anwendung zu testen, bietet Polytec eine kostenlose Anwendungsberatung und Evaluationen eigener Prüfobjekte an.

www.polytec.de



ADVERTORIAL

UV-C LEDs zur Desinfektion und Sterilization

Bei IMM Photonics sind ab sofort leistungsstarke UV-C LEDs des südkoreanischen Herstellers und IMM Photonics Partners Seoul Viosys erhältlich.

Für die Wellenlänge 275 nm sind die 1 Chip oder 4 Chip SMT-Aufbauten CUD8AF1D und CUD8AF4D mit jeweils 19 mW und 60 mW optischer Ausgangsleistung verfügbar. Der Abstrahlwinkel bei beiden LED-Typen beträgt 120 Grad. Durch die Verwendung von Aluminiumgehäusen ist eine hohe Wärmeleitfähigkeit gewährleistet. Die geringe Größe und der niedrige Energiebedarf der UV-C LEDs erlaubt eine schnelle und einfache Integration in bestehende Designkonzepte.

Die Hauptanwendungen von UV-C LEDs liegen in der Desinfektion und Sterilisation von Oberflächen, Wasser und Luft. Einsatzmöglichkeiten finden sich in Haushaltsgeräten, im Sanitärbereich, in Analysegeräten sowie in der Spektroskopie und Medizintechnik.

www.imm-photonics.de

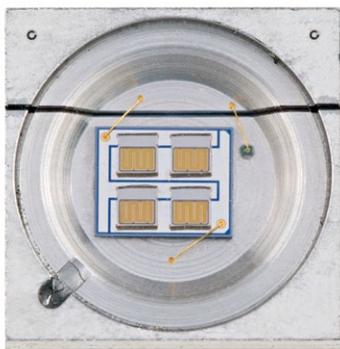
Smart.

Neu



Unsere neue IRmobile App eignet sich für die Infrarot-Temperaturmessung mit allen Optris Pyrometern und IR-Kameras.

Pyrometer. Infrarotkameras. Zubehör. Software. Wir messen berührungslos Temperaturen von -50 °C bis +3000 °C. Besuchen Sie uns: www.optris.de



3D-Wärmebildsystem für Automobil-Anwendungen

Hochgeschwindigkeits-3D-Thermografie

Um Crashtests sinnvoll analysieren zu können, kommen seit Langem Hochgeschwindigkeitskameras zum Einsatz. Diese Aufnahmen sind jedoch stets zweidimensional. Das Fraunhofer IOF hat ein System für das dreidimensionale Erfassen der Szene entwickelt, das auf zwei hochauflösenden, schnellen Monochromkameras und einem Gobo-Projektor basiert. Kürzlich ergänzten die Forscher das System um eine Wärmebildkamera zu einem 3D-Wärmebildgebungssystem, das 1.000 3D-Bilder pro Sekunde aufnimmt.

Forscher vom Fraunhofer IOF in Jena haben ein Kamerasystem für das dreidimensionale Erfassen von Objekten mit zwei hochauflösenden, schnellen Monochromkameras und einem Gobo-Projektor entwickelt. Weil bei den typischen dynamischen Anwendungen wie Crashtests oder Airbag-Auslösungen außer schnellen räumlichen Prozessen auch Temperaturänderungen eine Rolle spielen können, hat das Jenaer Forscherteam sein System kürzlich mit einer gekühlten Hochleistungswärmebildkamera von Flir im Rahmen eines gemeinsamen Messprojektes ergänzt – zu einem echten 3D-Wärmebildgebungssystem mit bis zu 1.000 Bildern pro Sekunde.

Beim Kamerasystem der Forscher vom Fraunhofer IOF liefert eine Flir X6900sc SLS Langwellen-Infrarotbilder (LWIR) mit 1.000 Hz. Die thermischen Daten werden mit den 3D-Daten von zwei Highspeed-Schwarz-Weiß-

Kameras kombiniert. Für die dafür notwendige Projektion aperiodischer Streifenmuster verwenden die Forscher ihr eigenes Gobo-System (Goes Before Optics; ein System, um Schattenmuster zu projizieren).

Das 3D-Thermografie-System

Im Jahr 2016 begann das Team des IOF damit, ein Hochgeschwindigkeits-3D-Kamerasystem zu entwickeln, das aus zwei Highspeed-Schwarz-Weiß-Kameras in Stereoanordnung und einem selbst entwickelten Gobo-Projektor für die aktive Beleuchtung besteht. Nun haben die Forscher das System zusätzlich um eine Wärmebildkamera erweitert. Dafür verwenden sie eine LWIR-Thermografiekamera vom Typ Flir X6900sc SLS, die mit Bildraten von bis zu 1.000 Hz bei einer Auflösung von 640x512 Pixeln arbeitet.

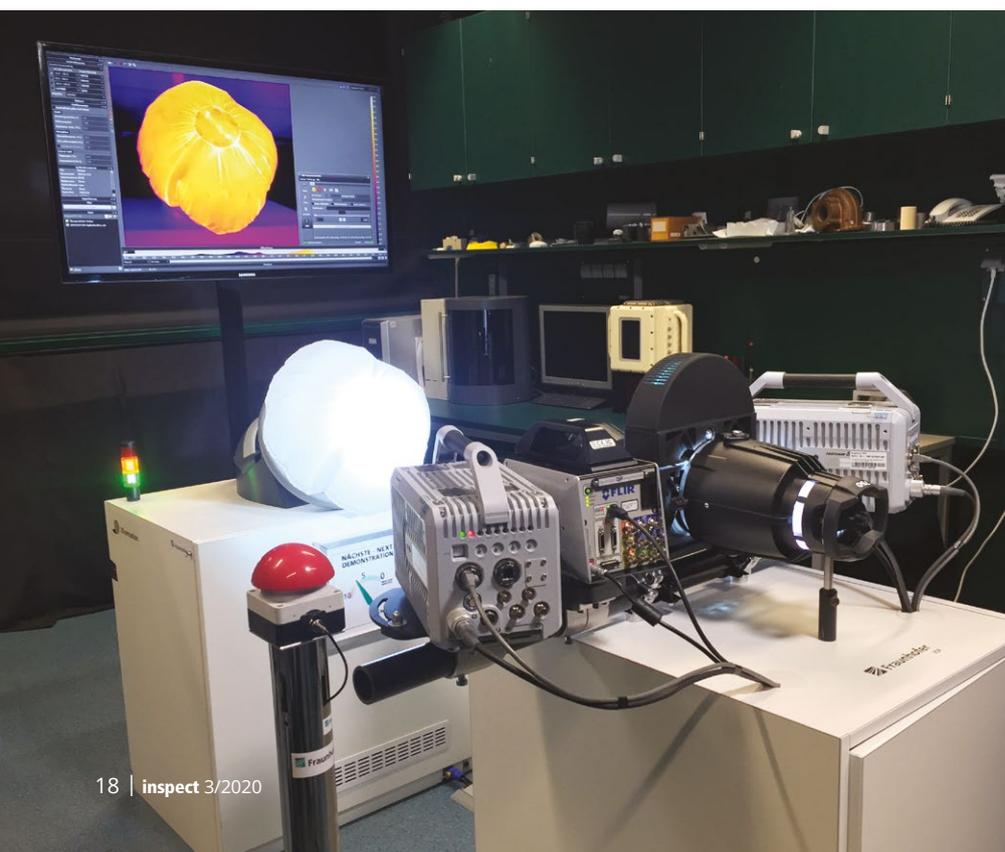
Anwendungsbereiche und Zielsetzungen

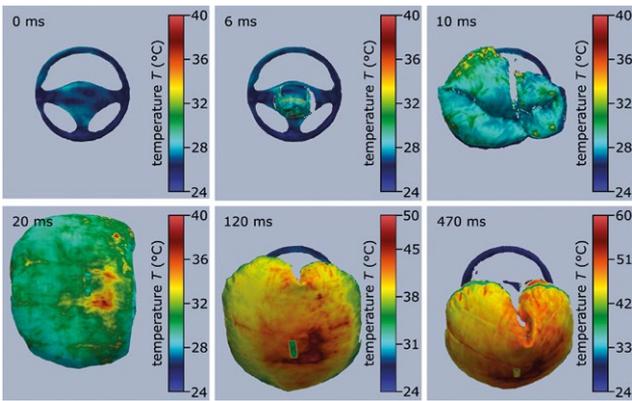
Das Ziel des Systems besteht darin, hochdynamische räumliche 3D- und Wärmedaten zu kombinieren. Extrem schnelle Prozesse, wie ein Sportler in Bewegung, ein Crashtest oder das Auslösen eines Airbags, zeigen nämlich neben schnellen Veränderungen der Oberflächenform auch lokale Temperaturänderungen. Bisher war es nicht möglich, diese beiden Aspekte gleichzeitig zu erfassen. Mit dem Hochgeschwindigkeits-3D-Thermografie-Messsystem des Fraunhofer IOF ist dies nun gelungen.

Die 3D-Informationen werden von den Monochromkameras mithilfe der Streifenprojektionen des Gobo-Projektors erfasst. Die 2D-Infrarotdaten der LWIR-Kamera lassen sich mittels Kalibrierung der drei Kameras in einem weiteren Schritt mit den 3D-Daten zu einem 3D-Wärmebild fusionieren.

Funktionsweise des 3D-Wärmebildgebungssystems

Das System basiert auf zwei Monochromkameras, die im visuellen Spektralbereich (VIS) sensitiv sind sowie mit Bildraten von mehr als 12.000 Hz und einer Auflösung von





Bereits nach 20 ms hat sich der Airbag entfaltet, wobei Geschwindigkeiten von bis zu 50 m/s auftreten.



Die thermischen Daten der LWIR-Kamera werden mit den 3D-Daten von zwei Highspeed-Schwarz-Weiß-Kameras kombiniert. Für die dafür notwendige Projektion aperiodischer Streifenmuster verwenden die Forscher ihr eigenes Gobo-System.

1 Megapixel arbeiten. Bei einer geringeren Auflösung sind noch höhere Bildwiederholraten möglich. Die beiden Kameras reichen allerdings noch nicht, um aussagefähige 3D-Daten in der gewünschten Qualität zu erhalten. Zusätzlich ist noch ein Beleuchtungssystem notwendig, das eine ultraschnelle Abfolge von Streifenmustern projiziert. Diese Muster ähneln herkömmlichen Sinusstreifen, deren Breite allerdings aperiodisch variiert.

Um diesen Effekt zu erreichen, wurde eine Glasscheibe mit metallischen Streifen aus Chrom bedampft. Diese Scheibe rotiert dann in einem Projektor vor der Optikeinheit und liefert so das Streifenmuster, das für das eindeutige Zuordnen der Pixel beider Kameras notwendig ist. Dieses Prinzip nennt man Gobo-Projektion.

Kombiniert man nun die rekonstruierten 3D-Daten mit den (eigentlich zweidimensionalen) Daten der Hochgeschwindigkeitswärmebildkamera, entstehen so – vereinfacht gesagt – dreidimensionale Hochgeschwindigkeits-Wärmebilder.

X6900sc SLS: Flir-High-Speed Wärmebildkamera in LWIR

Die Flir X6900sc SLS ist eine schnelle und hoch empfindliche Infrarotkamera für Wissenschaftler, Forscher und Ingenieure. Durch die erweiterten Auslösefunktionen und die Aufzeichnungsmöglichkeit im internen RAM mit zusätzlicher SSD-Festplatte ermöglicht sie es, Stop-Motion-Bilder von Hochgeschwindigkeitsereignissen im Labor und auf dem Testgelände zu erfassen. Die LWIR-Kamera bietet eine Aufnahme rate von 1.000 Bildern pro Sekunde im Vollformat von 640x512 Pixeln, bis hin zu ca. 29 kHz im kleinsten Teilbildformat. Im RAM dieser Kamera lassen sich 26 Sekunden lang Daten im Vollbildformat bildverlustfrei aufzeichnen.

Die Infrarotkamera arbeitet im langwelligen Infrarotbereich und ist daher im sichtbaren und im nahen Infrarot-Wellenlängenbereich, in dem die Lampe des Gobo-Projektors Strahlung aussendet, nicht empfindlich. Da das Erwärmen des Objekts durch die projizierten aperiodischen Sinusmuster ebenfalls vernachlässigbar ist, hat der Gobo-Projektor keinen Einfluss auf die Wärmebildung.

Messung und Datenberechnung

Alle drei Kameras nehmen bei der Messung gleichzeitig Bilddaten auf. Die Daten der Schwarz-Weiß-Kameras ergeben mithilfe der aperiodischen Streifenprojektion das eigentliche 3D-Bild, für das meist Sequenzen von zehn Bildpaaren zu einem 3D-Bild verrechnet werden. Diese 3D-Rekonstruktion ergibt eine räumliche Form, über die nun die Wärmebilddaten der LWIR-Kamera gelegt werden, um in einem Mapping-Prozess den räumlichen Koordinaten Temperaturwerte zuordnen zu können.

Kalibrierung mittels Leiterplatte

Natürlich muss das System aus VIS- und LWIR-Kameras vor der Messung kalibriert werden. Dafür verwendet das Team vom IOF ein Kalibrierbrett mit einem regelmäßigen Raster offener und gefüllter Kreise. Damit diese Strukturen auch bei einer homogenen Temperaturverteilung im VIS und im LWIR zu erkennen sind, wurden für die Kreise und den Hintergrund Materialien mit unterschiedlichen Reflexions- (VIS) und Emissionsgraden (LWIR) gewählt. Die Jenaer Forscher nutzen dafür gedruckte Leiterplatten. Dabei entwickelten sie eine unübliche Leiterplatte, bestehend aus dem regelmäßigen Raster offener und gefüllter Kreise anstelle elektrischer Verbindungen zwischen elektrischen Bauteilen.

Messergebnisse: Airbag und Basketball

Das System wurde nun in verschiedenen Szenarien getestet. Dazu gehörte ein Basketballspieler, der einen Ball dribbelt, wobei sich nicht nur eine Verformung des Balls, sondern auch eine thermische Erwärmung ergibt.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist die Messung der Temperaturentwicklung und die räumliche Darstellung beim Auslösen eines Airbags. Aus einer Entfernung von 3 m nahm das System den schnellen Vorgang für eine halbe Sekunde auf. Durch die Kombination der dreidimensionalen Daten mit den Wärmebildinformationen wurde nicht nur deutlich, wie heiß der Airbag durch die Auslösung wurde – sondern auch zu welchem Zeitpunkt an genau welchen räumlichen Koordinaten. Solche Informationen können dazu beitragen, Verletzungsgefahren für die Autofahrer im Zusammenhang mit dem Auslösen des Airbags zu verringern oder gar zu vermeiden.

Ausblick

Martin Landmann vom IOF-Forscherteam ist sich sicher: Die Anwendungsmöglichkeiten für eine Kombination aus hochauflösenden 3D-Daten und schnellen Thermografiebildern sind vielfältig. „Vorteilhafte Informationen können zum Beispiel bei der Beobachtung von Crashtests gewonnen werden, bei der Untersuchung von Deformations- und Reibungsprozessen oder bei extrem schnellen, thermisch relevanten Ereignissen wie Explosionen bei der Auslösung eines Airbags oder in einem Schaltschrank.“ Dazu werde das System konstant weiterentwickelt. ■

AUTOREN

Joachim Templin

Sales Manager Science, Flir Systems

Stefan Heist

Gruppenleiter 3D-Sensorik, Fraunhofer IOF

Martin Landmann

Imaging and Sensing Department,
Fraunhofer IOF

KONTAKT

Flir Systems GmbH, Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 950 09 00

www.flir.eu/science

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik

und Feinmechanik IOF, Jena

Tel.: +49 3641 807 214

www.iof.fraunhofer.de

Autonome thermische Überwachung mittels Infrarotkamera

Smart-Infrarotkameraserie IRSX

Die Smart-Infrarotkameras der IRSX-Serie vereinen einen kalibrierten Wärmebildsensor, einen Datenverarbeitungs-Prozessor und viele industrielle Schnittstellen in einem Gehäuse der Schutzklasse IP67. Damit deckt die Kameraserie eine breite Palette an Anwendungen ab, ob zur Zustandsüberwachung, zur Prozessoptimierung oder zur Inspektion.

Mit den Smart-Infrarotkameraserie IRSX bietet Automation Technology eine Lösung, um hinsichtlich der Temperatur-Bildverarbeitung präzise und verlässliche Applikationen zu erstellen und Automatisierungsprozesse effektiv voranzutreiben. Dafür hat der Hersteller einen kalibrierten Wärmebildsensor mit einem Datenverarbeitungs-Prozessor und vielen industriellen Schnittstellen in einem kleinen, robusten Gehäuse der Schutzklasse IP67 vereint. Die Vorteile: weniger Systemkomplexität und kaum Installationsaufwand. Zudem konnten auch die Kosten für das Produkt stark reduziert werden, weil zusätzliche Faktoren wie ein extra Rechner, eine spezielle Wärmebildverarbeitungs-Software oder externe Schnittstellen künftig nicht mehr vonnöten sind.

Branchenübergreifende Einsatzmöglichkeiten

Somit sind die IRSX-Smart-Infrarotkameras Allrounder in Sachen Thermografie: Die einzelnen Geräte der Serie decken ein breites Spektrum an Sichtfeldern, Bildfrequenzen

und Auflösungen ab und eignen sich daher für den Einsatz in zahlreichen Branchen. Ob zur Zustandsüberwachung, zur Prozessoptimierung oder zur Inspektion – überall dort, wo die Temperatur in der industriellen Produktion entscheidenden Einfluss hat oder als Qualitätsindikator dienen kann, steht mit den Infrarotkameras eine flexible Lösung zur autonomen thermischen Überwachung zur Verfügung.

Automatische Zustandsüberwachung verhindert Anlagenschäden

Davon profitiert beispielsweise ein großer Stromanbieter in Mittelamerika. Dieser setzt die Smart-Infrarotkamera zur Brandfrüherkennung und Zustandsüberwachung seiner Umspannwerke ein. Die Kameras erfassen vollautomatisch Temperaturanomalien und lösen eigenständig Alarm aus, lange bevor ein Feuer ausbricht oder eine Anlage ausfallen würde.

Ähnlich erfreuliche Ergebnisse lieferte der Einsatz der Smart-Infrarotkamera bei einem norddeutschen Großbäcker, die er sich für die Optimierung seiner Backprozesse im Ofen entwickeln ließ. Durch den Einsatz der IRSX-Kamera erhöhte er seine Produktion, indem er selbst weniger Zeit für die Kontrolle seiner Backstube aufwenden musste.

Als drittes Beispiel für die unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten machte sich Automation Technology selbst die Vorteile seiner Smart-Infrarotkamera zu Nutze, indem das Team binnen weniger Tage eine mobile Zugangskontrolle mit integrierter Fiebermessung zur Detektion möglicher Corona-Infizierter entwickelte. Um die Körpertemperatur präzise und mit höchster Genauigkeit zu erfassen, wurde der Febriscan dafür mit drei Komponenten ausgestattet: einer IRSX-



Die einzelnen Geräte der IRSX-Serie decken ein breites Spektrum an Sichtfeldern, Bildfrequenzen und Auflösungen ab und eignen sich daher für den Einsatz in zahlreichen Branchen.

Smart-Infrarotkamera, einem Smart-Blackbody als Temperaturreferenz sowie einer eigens entwickelten Febriscan App.

Diese drei Einsatzbeispiele verdeutlichen, dass die Entwicklung der IRSX-Serie viele neue Perspektiven eröffnet. Das abgeschlossene Wärmebildsystem lässt sich auf jede Applikation problemlos adaptieren und ermöglicht mit seinen unterschiedlichen Features einen großen Schritt in Richtung Automatisierung.

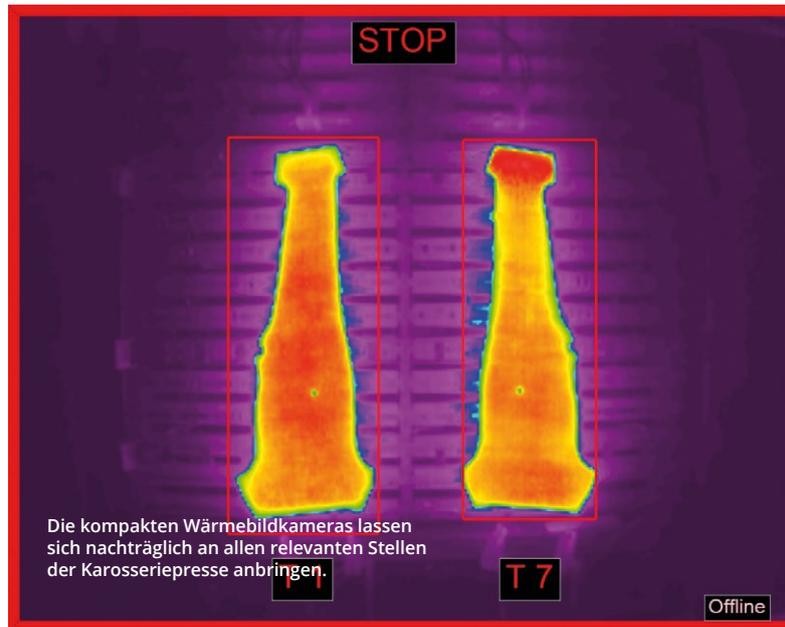
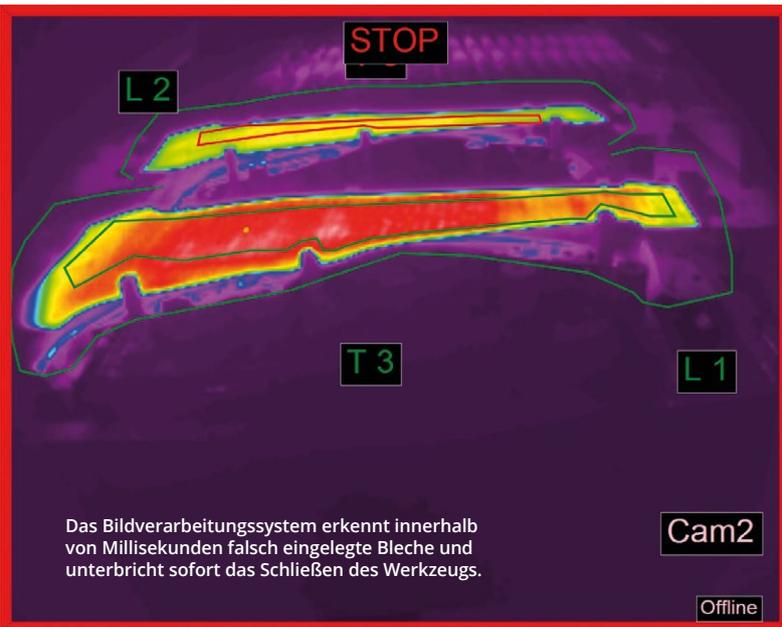
Zahlreiche Zusatzfunktionen

Und auch aus technischer Sicht überlassen die Smart-Infrarotkameras nichts dem Zufall. Die Kameras wurden so konzipiert, dass sich auf ihre Kameraplattform, die auf Gigabit-Ethernet mit GigE Vision und GenICam basiert, auch größere Sensornetzwerke mit Standard-Netzwerkkomponenten aufbauen lassen. Die bereitgestellten Standardprotokolle Modbus TCP (Master und Slave), Profinet, OPC-UA und MQTT ermöglichen den direkten Zugriff auf die Auswertedaten, das Ansteuern von Hardware-Komponenten wie digitale IOs sowie die direkte Anbindung an die SPS und industrielle Visualisierungssysteme. Als weiteren Zusatz kann der Nutzer mit den Daten der Kamera seine eigene Website erstellen oder die von den Kameras gelieferten Daten in eine bestehende Website importieren. ■

AUTORIN
Nina Schröder
Marketing

KONTAKT

AT - Automation Technology GmbH,
Bad Oldesloe
Tel.: +49 4531 880 11 40
www.automationtechnology.de



Wärmebildkamera-System überwacht Karosserieherstellung

Lagekontrolle von Blechen in Warmumformungspressen

Warmumformen ist die beste Technik, um kostengünstig leichte und somit kraftstoffsparende Karosserieteile zu fertigen. Ausschuss oder ein Beschädigen der Presswerkzeuge muss dabei unter allen Umständen verhindert werden. Mit Wärmebildkameras und einem Bildverarbeitungssystem sorgt ein Systemintegrator zuverlässig dafür, dass teure Presswerkzeuge nicht durch falsch liegende Bleche oder nicht ausgeräumte Abschnitte beschädigt werden.

Beim Warmumformen werden die Bleche zuerst glühend erhitzt und anschließend in einer Presse in einem Arbeitsgang geformt, gehärtet und auf Maß geschnitten. Um Ausschuss oder gar eine Beschädigung des teuren Presswerkzeugs zu vermeiden, müssen die Bleche stets korrekt eingelegt sein. Nach dem Entnehmen dürfen zudem keine Schrottreste im Pressraum liegen bleiben, weil sie die Mechanik verklemmen und den nachfolgenden Pressvorgang empfindlich stören könnten.

Gemeinsam mit Industriethermografie Schweiger hat der Komponentenhersteller Vision & Control ein Bildverarbeitungssystem entwickelt, das Fehllagen oder zurückgebliebene Teile auch in staubiger Umgebung zuverlässig erkennt und die Presse in Sekundenbruchteilen stoppt. Für die Lagerichtigkeit sind dabei zwei Wärmebildkameras von Flir zuständig. Wahlweise kommt das Modell A35 (IR-Auflösung 320 x 256 Pixel) oder A65 (IR-Auflösung 640 x 512 Pixel) zum Einsatz. Beide Kamertypen erfassen einen Spektralbereich von 7,5 bis 13 μm , ihre thermische Empfindlichkeit ist besser als 0,05°C bei 30°C, der thermische Kontrast (NETD) liegt bei 50 mK.

NIR-Kameras ergänzen das System

Zurückgebliebene Schrottteile erkennen zwei Flächenkameras Basler Ace in der NIR-Variante. Das damit kombinierte Mehrkamerasystem Vicosys 5400 von Vision & Control sorgt für eine zuverlässige Bildauswertung und verhindert bei Bedarf innerhalb weniger Millisekunden das Schließen des Werkzeugs. Es verfügt über vier PoE-Schnittstellen sowie 16 Kameraeingänge. Seine webbasierte Benutzeroberfläche

Web HMI lässt sich mit allen gängigen Browsern und Steuerungsoberflächen im gleichen Netzwerk darstellen. Das ermöglicht es, die Presse wahlweise am PC vor Ort, im Büro der Qualitätssicherung oder mobil mit dem Tablet zu kontrollieren. An den Karosseriepressen von Volkswagen ist dieses System bereits im Einsatz. ■

AUTOR

David Buchanan, Entwicklungsleiter

KONTAKT

Vision & Control GmbH, Suhl
Tel.: +49 3681 797 434
www.vision-control.com

NEU LG-FLÄCHENBELEUCHTUNGEN mit LightGuide-Technologie



- HOMOGENER
- HELLER
- FLEXIBLER
- KOMPAKTER

www.lumimax.de



GEN*ki*CAM



Zeilenanwendungen über Standard-Schnittstellen

Matrix Vision hat für ihre USB3- und GigE-Vision-Industriekameras mit Global-Shutter-Pregius-Flächensensoren von Sony einen Blockscan-Modus eingeführt.

Die Idee dahinter: Industriekameras von Matrix Vision sind in der Regel mit einem FPGA ausgestattet und verfügen über einen Bildspeicher. Beides richtig eingesetzt, kann die Basis für viele smarte Features sein. Im Falle des mvBlockscan ermöglicht das FPGA, dass AOI-Blöcke (Area of Interest), bestehend aus mehreren Zeilen, aufgenommen werden. Anschließend fügt das FPGA die AOI-Blöcke zu einem Gesamtbild zusammen, das dann übertragen wird. Hierbei kann der Anwender wählen, aus wie vielen Blöcken ein Gesamtbild bestehen soll. Durch das Übertragen eines zusammengeführten Gesamtbildes wird der Overhead minimiert, den es andernfalls bei der Übertragung der AOI-Blöcke als Einzelbilder durch das Transferprotokoll geben würde. Der mvBlockscan bietet noch einen weiteren Vorteil: Flächenkameras sind bei gleicher Zeilenfrequenz günstiger als Zeilenkameras.

www.matrix-vision.de



30 mm Verlängerung für Shark-Gehäuse erhältlich

Wie bereits von der Dolphin-Serie bekannt, ermöglicht die neue 30 mm-Verlängerung jetzt auch den einfacheren Zugriff auf längere Objektive, die im Shark-Gehäuse montiert sind. Nach Entfernen des Frontdeckels und der Verlängerung können Schärfe und Blende komfortabel eingestellt werden, während die Kamera weiterhin im Gehäuse montiert bleibt. Das Objektiv ragt bis zu 40 mm aus dem Gehäuserohr heraus. Durch die Kombination von zwei 30 mm-Verlängerungen wird dieser Wert sogar noch auf 70 mm ausgebaut. Das Meganova-Ringlicht passt ebenfalls in die Verlängerung und behält dabei den geringen Abstand zum Frontfenster bei. Die Verlängerung entspricht auch dem hygienegerechten Design der gesamten Gehäuseserie.

www.autovimation.com

HD-Videoübertragung mit großer Reichweite in Echtzeit

Active Silicon hat die Harrier-Reihe von Kameralösungen entwickelt, um 3G/HD-Videoübertragung in Echtzeit über größere Kabellängen und mehrere Schleifringe zu unterstützen.

Die Harrier-3G-SDI-Kamera-Schnittstellenkarte für Autofokus-Zoom-Kameras und der SDI-Adapter für USB / HDMI / SDI-Videoausgang unterstützen HD-VLC für Anwendungen, die eine längere Kabellänge oder eine kostengünstigere 3G / HD-Videoübertragung erfordern. Diese Technologie wird von einem etablierten Halbleiterhersteller unterstützt und liefert eine zuverlässige und konsistente Lösung. Zu den Vorteilen der Verwendung von HD-VLC gehören die Möglichkeit, Koaxialkabel bis zu 700 m, Twisted-Pair-Kabel bis zu 150 m und Glasfaserkabel über viele Kilometer zu verwenden. Zudem können mehrere Schleifringe für HD- / Koaxialkabel verwendet werden.

www.activesilicon.com



Industrielle Smart-Kamera mit Deep Learning

Cognex hat das Embedded-Bildverarbeitungssystem In-Sight D900 vorgestellt. Es verfügt über die ViDi Deep Learning-Software von Cognex in einer industriellen In-Sight-Smart-Kamera. Das in sich geschlossene System wurde entwickelt, um eine breite Palette komplexer Inline-Inspektionsanwendungen zu lösen, einschließlich optischer Zeichenerkennung (OCR), Baugruppenüberprüfung und Fehlererkennung.

Das System, das mit einer kleinen Anzahl von Bildbeispielen eingerichtet werden kann, nutzt die Tabellenkalkulationsplattform von Cognex und erfordert für die Bereitstellung keinen PC oder fundiertes Lernwissen. Der In-Sight D900 bietet sich, so der Hersteller, für die Automatisierung komplexer Inspektionsanwendungen in einer Reihe von Branchen an, darunter Automobilindustrie, Unterhaltungselektronik, Konsumgüter, Verpackung, Lebensmittel und Getränke, medizinische Geräte und Logistik.

www.cognex.de



Polarisationskameras mit fünf Megapixel

IDS bietet den 5 MP Sensor IMX250MZR von Sony mit integriertem On-Pixel-Polarisator ab sofort in der uEye-CP-Kamerafamilie an. Die Modelle sorgen für eine bessere Objekterkennung bei schwachem Kontrast oder reflektierendem Licht. Auch feine Kratzer auf Oberflächen oder die Spannungsverteilung innerhalb transparenter Objekte lassen sich mit ihnen komfortabel sichtbar machen.

Als Schnittstellen stehen sowohl USB3 Vision als auch GigE Vision zur Auswahl. Durch einen Polarisationsfilter erzeugt der Sensor ein Bild mit vier Polarisationsrichtungen in einer einzigen Aufnahme. Auf Grundlage der Intensität jeder Richtungs polarisation kann daraus die Polarisationsrichtung und der Polarisationsgrad der Lichtquelle bestimmt werden. Das macht ihn vielseitig einsetzbar – etwa beim Überprüfen von Rückständen auf Oberflächen vor dem Weiterarbeiten oder bei der Verkehrsüberwachung.

Mit Maßen von 29 x 29 x 29 mm eignen sich die Modelle auch für platzkritische Anwendungen. Verschraubbare Kabel sorgen zudem für eine zuverlässige elektrische Anbindung.

www.ids-imaging.de

Highspeed über lange Kabelstrecken

Die Kameras der Genie Nano 5GigE-Serie von Teledyne Dalsa sind durch bewährte Ethernet-Technologie eine Lösung für den Highspeed-Datentransfer über Kabellängen bis zu 100 m. Zusammen mit Teledyne Dalsas Turbodrive-Technologie ermöglicht die 5GBASE-T-Schnittstelle eine Bandbreite, die der von 10 GigE Vision sehr nahe kommt, jedoch günstiger ist.



Die Genie Nano 5GigE-Serie setzt auf Bildsensoren von Sony und On-Semi. Aktuell sind die Kameras mit Sony Pregius-Sensoren ausgestattet, die Auflösungen von 3,2 bis 12 Megapixel bieten. Weitere Modelle mit On-Semi-XGS-Sensoren und Auflösungen von 20, 30 und 45 Megapixel sind geplant.

Diese hochauflösenden Modelle verfügen über die gleiche kompakte Bauweise wie die Genie-Nano-XL-Serie und lassen sich daher leicht integrieren. Außerdem sollen die neuen XGS-Sensoren die veralteten hochauflösenden ON-Semi-KAI-CCD-Sensoren ersetzen.

www.teledynedalsa.com

Vision-Sensor mit fünf Megapixel

Im Vergleich zu Sensoparts bisheriger High-End-Sensorreihe Visor V20 mit 1440 x 1080 Pixeln bietet die neue Baureihe Visor V50 mehr als die dreifache Auflösung: 2560 x 1936 Pixel. Damit erreichen die Sensoren eine Bildqualität, wie sie bisher nur bei erheblich teureren und technisch aufwändigeren Vision-Systemen verfügbar war; die Anwendungsmöglichkeiten der Vision-Sensoren werden somit deutlich erweitert.

Über die Auswahl eines passenden C-Mount-Objektivs lassen sich Sichtbereich bzw. Arbeitsabstand an unterschiedliche Anforderungen anpassen. Zum Beispiel ermöglicht ein enger Bildausschnitt das Erkennen kleiner Details aus großer Entfernung, während in einem weiten Sichtfeld mehrere Merkmale eines Bauteils beziehungsweise



se mehrere Bauteile gleichzeitig erfasst werden können. In bestimmten Anwendungen ist es daher auch denkbar, bis zu vier Vision-Sensoren mit normaler Auflösung durch einen Visor V50 zu ersetzen und dadurch Kosten zu sparen.

www.sensopart.de

www.inspect-online.com

**NEUE
65 Megapixel
Kameras
von VIEWWORKS**



VC-65M

VP-65M



Hervorragende Homogenität

Thermoelektrische Kühlung



Hohe Auflösung

65 Megapixels



Hohe Geschwindigkeit

35,5 fps



Global Shutter

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | vision@viewworks.com



sCMOS-Kameras vorgestellt

Hamamatsu Photonics stellt die nächste Entwicklung der Orca-Marke für sCMOS-Kameras vor – die Orca-Fusion BT. Diese Kamera nutzt die Spezifikationen der Orca-Fusion – geringes Ausleserauschen, CCD-ähnliche Gleichmäßigkeit, schnelle Bildraten – und kombiniert dies mit Back-Thin-fähiger, hoher Quanteneffizienz.

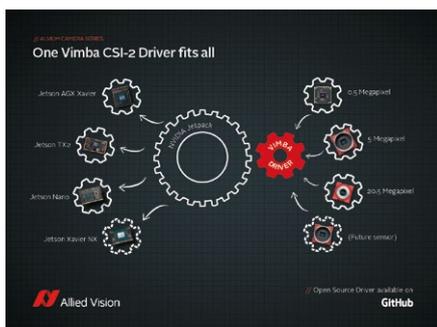
Die Kamera eignet sich für Anwendungen, die eine Kombination aus Gleichmäßigkeit, hoher Quanteneffizienz und hohem Signal-Rausch-Verhältnis erfordern.

www.hamamatsu.de

Kamera Kit für Jetson Nano Developer Kit

Um die Integration von Alvim-CSI-2-Kameras in jedes System so einfach wie möglich zu machen, wird Allied Vision verschiedene Alvim-Kamera-Kits zur Verfügung stellen. Diese Kits bestehen aus einer Alvim-CSI-2-Kamera, einem Zubehörset und einem einsatzbereiten SD-Karten-Image. Das erste verfügbare Kit ist das Alvim Kamera Kit, das auf das Nvidia Jetson Nano Developer Kit zugeschnitten ist. Dieses Komplettpaket ist zu einem attraktiven Preis erhältlich. Das gute Preis-Leistungs-Verhältnis und das vollständige Set an benötigtem Zubehör ermöglicht Systementwicklern einen schnellen Einstieg in die Prototyping-Phase und bietet eine gute Möglichkeit, die Alvim-Kamera in ein System oder Projekt zu integrieren.

www.alliedvision.com



Zuwachs für Industriekamera-Familie

Mit der exo428xU3 stellt SVS-Vistek das neueste Mitglied seiner EXO-Industriekamerafamilie mit einer Auflösung von 7,1 Megapixel und USB3-Schnittstelle vor. Diese Auflösung und ein Seitenverhältnis von nahezu 3:2 (3208 x 2200 Pixel) macht die Kamera zur CMOS-Alternative zum alten ICX695-CCD-Sensor. Bei voller Auflösung liefert sie eine Framerate von 51,4 fps, was der maximalen Auslesegeschwindigkeit des Sensors entspricht.

Die empfindlichen, 4,5 x 4,5 µm großen Pixel ermöglichen durch das niedrige Ausleserauschen und die sehr gute Quanteneffizienz der Sony-Pregius-Reihe der 3. Generation eine hohe Bildqualität. Die Pixelgröße sorgt für eine hohe Sättigungskapazität, aus der ein hoher Dynamikumfang resultiert. Zudem erleichtert sie die Auswahl der Objektive, wobei die Sensorgröße von 1,1" zu beachten ist. Die exo428xU3-Kamera verfügt über einen Global Shutter und ist als Monochrom- oder Farbversion erhältlich.



Hervorzuheben ist auch die gegenüber dem ICX695 deutlich höhere NIR-Empfindlichkeit.

Die Kamera bietet Anwendern ein hochwertiges industrielles Featureset, das z. B. 8- und 12-Bit Farbtiefe, ROI, Binning, Offset und Look-up-Tables einschließt. Die Kamera besitzt die bewährten I/O-Fähigkeiten der EXO-Serie, um eine schnelle Integration sicherzustellen. Ein besonderes Merkmal ist hierbei der integrierte Mehrkanal-Strobe-Controller, der einen externen Controller zur Lichtsteuerung in den meisten Fällen überflüssig macht. Weitere Eigenschaften der exo428xU3 sind ein flexibler, integrierter Sequenzer, ein Logikmodul sowie SPS-taugliche 24V-Ein- und Ausgänge.

www.svs-vistek.com



Hyperspektrale Videokamera

Cuberts Ultris-Kamera wurde auf Basis der Lichtfeldkamera-Technologie entwickelt. Der 20-MP-Ultra-HD-CMOS-Sensor macht die Kamera zu einem hochauflösenden, bildgebenden Spektrometer. Bei der Datenaufnahme wird das Messobjekt mit vielen Einzelbildern aufgenommen, die jeweils durch einen optischen Bandpass-Filter laufen, wobei sich die Zentralwellenlängen der Einzelbilder leicht unterscheiden. Durch diese Technik lässt sich mit einer Messung der Wellenlängenbereich von 450–850 nm mit 100 Kanälen abdecken. Räumlich nimmt der Sensor ein Raster von 400 x 400 Pixel auf, somit werden je Aufnahme 160.000 Spektren physikalisch gemessen. Bei der Ultris handelt es sich um ein nicht scannendes System, auf Basis eines hochsensiblen 12-bit-Sensors. Das geringe Rauschen des Sensors ermöglicht es, auch sehr kleine Unterschiede im Spektrum zu erkennen. Die Datenübertragung über zwei GigE-Verbindungen ermöglicht eine Aufnahmegeschwindigkeit von bis zu 6 Hz. Das Kameramodell Ultris S20 mit einem Gewicht von 410 g ist laut Hersteller eine der leichtesten hyperspektralen Kameras auf dem Markt, was besonders die Integration in UAVs erleichtert. Das Modell Ultris Q20 wurde für industrielle Anwendungen entwickelt. Das robuste Gehäuse kann für Umgebungen nach IP65 oder IP68 ausgeliefert werden. Damit eignet sich der Sensor für industrielle Anwendungen im Bereich Sortierung, Prozessüberwachung oder Qualitätssicherung. Zusätzlich bieten auch wissenschaftliche Einsatzgebiete, wie Land- und Forstwirtschaft oder Bodenkunde Einsatzmöglichkeiten.

www.sphereoptics.de

LWIR-Kamera für die Industrie

Teledyne Dalsa hat seine Calibir DXM640-Kamera der zweiten Generation vorgestellt. Die kompakte und ungekühlte Calibir LWIR-Plattform bietet eine hohe Leistung ohne Verschluss und ist für Größe, Gewicht und Leistung (SWAP) optimiert. Diese leistungsstärkere Version eignet sich für die Bildverarbeitung, bei der eine Syn-



chronisierung in einem aktiven Inspektionssystem erforderlich ist, und für Verteidigungs- und Sicherheitsanwendungen, bei denen NETD-arme Kameras und Netzwerkkameras erforderlich sind.

Der Calibir DXM640 bietet einen Shutter- und einen Shutterless-Betrieb sowie eine schnelle Bildausgabe beim Einschalten und liefert eine gleichmäßige Reaktion über den gesamten Betriebstemperaturbereich. Dadurch eignet sich die Kamera für Wärmebildanwendungen, die eine unterbrechungsfreie Bildaufnahme erfordern. Der Ulis-Gen2-Sensor bietet ein verbessertes NETD, und die aktualisierte Kalibrierung umfasst eine benutzerdefinierte Korrektur der Verstärkung auf Linsenbasis, um eine höhere Bildleistung und Reaktionsgleichmäßigkeit zu erreichen.

www.teledynesalsa.com

www.inspect-online.com

Pregius-Sensoren im dritten Quartal verfügbar

Der IMX540 (24,6 MPix), der IMX541 (20,4 MPix) und der IMX542 (16,2 MPix) werden die ersten Gen4-Vertreter sein, die in das Sensorportfolio der Dual-GigE-Vision- und USB3-Vision-Produktfamilien von Matrix Vision übernommen werden. D.h. für Netzwerk-basierte Anwendungen erweitern die Sensoren das Angebot der mv-BlueCougar-XD und für USB 3.0 Anwendungen das der mv-BlueFOX3-2. Darüber hinaus

werden die Sensoren auch den Baukasten der Embedded-Vision-Lösung mvBlueFox3-5M vergrößern.

Mit den Pregius Gen4-Sensoren erhöht Sony erneut die Leistungsfähigkeit der Global-Shutter-IMX-CMOS-Sensoren. Diese basieren auf der BSI-Pixel-Architektur (BSI = back side illumination), bei der die elektrische Verdrahtung der Pixel unter der Fotodiode platziert ist. Da diese dadurch mehr Licht aufneh-

men kann, konnte die Pixelgröße des Sensors, auch durch den besseren seitlichen Lichtschutz, bei gleichbleibender Qualität reduziert werden. Dies wiederum führt bei höheren Auflösungen, höheren Bild- und Datenraten sowie kürzeren Messzeiten zu kleineren Sensorflächen. Somit können – trotz der hohen Auflösungen – kostengünstigere C-Mount Objektive eingesetzt werden.

www.matrix-vision.de

Allied Vision

Höchstleistung zum günstigen Preis! Ab **159€**

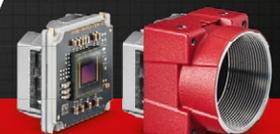
// ALVIUM 1800 U KAMERASERIE

USB
VISION

First Pick for Machine Vision

Alvium 1800 U – Ihr Einstieg in leistungsstarke Bildverarbeitung mit ALVIUM® Technologie für industrielle Anwendungen. Die ultrakompakten USB3-Kameras bieten höchste Bildqualität zum kleinen Preis.

Jetzt zugreifen! alliedvision.com/Alvium1800U



powered by
ALVIUM
TECHNOLOGY

„Den Mehrwert von IO-Link herausarbeiten und implementieren“

Im Interview: Simon Muckenhirn, Produktmanager Sensorik bei Sensopart



©Sensopart

IO-Link ist bei Sensoren und Aktoren eigentlich schon Standard. Dennoch sind manche Unternehmen vorsichtig, wenn es um die Implementierung geht. Simon Muckenhirn erklärt uns, wo der Mehrwert für den Anwender liegt, wie man Bedenken aus dem Weg räumen kann und wie es mit der Implementierung klappt.

inspect: Vor allem kleinere Unternehmen zögern, auf IO-Link umzusteigen. Wo liegen Ihrer Meinung nach die Hürden?

S. Muckenhirn: In unseren Kundengesprächen stellen wir bei kleineren Unternehmen fest, dass die meisten die Thematik kennen und sich durchaus bewusst sind, hier aktiv werden zu müssen. Jedoch fehlen häufig die Ressourcen, um sich intensiv mit IO-Link auseinanderzusetzen. Aufgrund der fehlenden Kapazitäten besteht leider auch nicht die Möglichkeit, die Sichtweise auf das Bestehende in einem größeren Rahmen zu hinterfragen, weshalb tendenziell häufig in alten Schemata gedacht wird.

Im betrieblichen Alltag wird schlussendlich ein rein binär schaltender Sensor am physikalischen Schaltausgang durch einen digitalen Schaltausgang ersetzt. In der Konsequenz stoßen wir folglich auf Vorbehalte, dass IO-Link teurer sei. Aus der bestehenden Sichtweise ist der Einwand berechtigt, da mit IO-Link-Master und zusätzlichen Ethernet-Kabeln weitere Komponenten hinzukommen und somit die Gesamtkosten des Systems

steigen, ohne einen substanziellen Mehrwert zu bieten.

inspect: Und wie lassen sich diese Hürden beseitigen?

S. Muckenhirn: Natürlich unterstützen wir unsere Kunden, um Ansätze für die IO-Link-Integration zu finden. In der Regel ist es hilfreich, für seine eigenen Produkte die Mehrwerte im Zusammenspiel mit IO-Link herauszuarbeiten und diese schrittweise zu implementieren.

inspect: Wo sehen Sie den größten Nutzen für den Anwender?

S. Muckenhirn: Generell sehen wir verschiedene Stufen der IO-Link-Implementierung, die jede für sich einen Mehrwert bietet. Um in das Thema einzusteigen bieten sich USB-IO-Link-Master an. Mit diesen lassen sich Sensoren schnell und unkompliziert am PC parametrieren, zum Beispiel die Schaltpunkte eines Schaltfensters oder die Mittelungszeit eines Abstandssensors. Der Anwender kann sich ohne hohe Investitionen in Hardware oder PLC-Programmierung dem Thema annähern und die Zusatzfunktionen der jeweiligen Sensoren nutzen. Ein Betrieb ist anschließend wie gewohnt mittels des physikalischen Schaltausgangs möglich, jedoch wurde der Sensor ideal an die jeweilige Applikation angepasst.

In der nächsten Stufe rufen Kunden bislang analog übertragene Messwerte via IO-Link ab, zum Beispiel Abstandswerte, und verarbeiten diese in ihrer Steuerung. Bei einer rein digitalen Übertragung entfallen alle Unzulänglichkeiten, die bei der konventionellen analogen Messwertübertragung entstehen, wie zum Beispiel Messwerttauschen durch Störungen. Zudem können wir via IO-Link problemlos

neue sensorische Informationen zur Verfügung stellen, zum Beispiel Farbwerte, die der Kunde selbst verarbeiten kann.

In der dritten Ausbaustufe arbeiten Kunden mit den IO-Link-Parametern auf der Steuerung. So lassen sich zum Beispiel Sensoren schnell, und ohne eine Taste am Sensor drücken zu müssen, neu einlernen. Zudem besteht die Möglichkeit, Einstellungen einzulernender Parameter in einer Datenbank zu hinterlegen, um diese für die jeweilige Produktionscharge bei Bedarf abzurufen und auf den Sensor zu spielen. Die Vorteile liegen in diesem Szenario auf der Hand: geringe Umrüstzeiten und somit eine hohe Flexibilität der Fertigung. In dieser Stufe nähern sich die Kunden zudem auch der Thematik Predictive Maintenance an und arbeiten mit den Diagnosemöglichkeiten, die IO-Link-Sensoren zur Verfügung stellen.

Weitere bereits viel zitierte Vorteile liegen natürlich noch in der Standardisierung der Kabel, beispielsweise im Wegfall geschirmter Kabel oder in der Möglichkeit, Sensoren per Plug& Play gegeneinander auszutauschen.

inspect: Welche Möglichkeiten der Diagnose respektive Überwachung bietet IO-Link dem Anwender?

S. Muckenhirn: Das Thema Maschinenüberwachung hat einen sehr hohen Stellenwert, da sich hierdurch die Maschinenverfügbarkeit deutlich steigern lässt. IO-Link bietet hier die Möglichkeit, umfassende Zustandsinformationen abzurufen oder angezeigt zu bekommen. Es lassen sich Events auf Temperaturgrenzen auswerten, bzw. Statusinformationen wie Betriebsstunden oder Schaltzyklen ermitteln. Bei Sensopart bieten

wir zudem bei allen Abstands- und HGA-Sensoren die Möglichkeit, die sogenannte Signalqualität auszuwerten. Damit kann der Kunde umgehend bewerten, wie valide das Ergebnis ist, bzw. kann Änderungen im Zeitverlauf beobachten, zum Beispiel zur Erkennung von Verschmutzungen.

Eine essenzielle Frage ist jedoch: Kann das nicht alles bereits mit einer seriellen Schnittstelle realisiert werden? Prinzipiell ja, jedoch bietet erst IO-Link die Möglichkeit, eine digitale Schnittstelle auch in einfachere und kostengünstigere Sensoren zu integrieren. Gerade deshalb haben Kunden nun eine große Auswahl an Sensoren unterschiedlicher Funktionsprinzipien und Hersteller zur Auswahl. Aufgrund der hohen Standardisierung bei Kabeln und Kommunikationsprotokoll können Anwender IO-Link zudem innerhalb kürzester Zeit bei sich integrieren, ohne auf nennenswerte proprietäre Eigenschaften Rücksicht nehmen zu müssen, was bei seriellen Protokollen bislang nicht möglich war.

inspect: Wenn es um Standards und Schnittstellen geht, ist sich die Industrie nicht immer einig. Wie schaut es bei IO-Link auf der Feldebene aus?

S. Muckenhirn: Innerhalb des IO-Link-Konsortiums arbeiten etliche Hersteller mit dem

Ziel zusammen, dem Kunden eine möglichst hohe Standardisierung zu bieten. So sind neben einer Standardisierung der physikalischen Pin-Belegung auch die wesentlichen Kommunikationsprotokolle vereinheitlicht. Der Anwender hat innerhalb kürzester Zeit die Prozessdaten in seiner Steuerung zur Verfügung. Zudem bietet die Spezifikation mit dem Smart-Sensor-Profil auch Standards für eine vereinheitlichte Parameterstruktur. Alles zusammen erlaubt dem Kunden eine einfache Integration von IO-Link-Sensoren, über alle Hersteller hinweg.

inspect: IO-Link wird als USB-Schnittstelle der Automatisierung bezeichnet. Ist die Technologie wirklich so universell?

S. Muckenhirn: Der Vergleich ist berechtigt! Genauso wie ein USB-Stecker am Laptop eingesteckt wird und funktioniert, können IO-Link-Sensoren am IO-Link-Master angeschlossen werden und funktionieren auf Anhieb. Aufgrund der heterogenen Applikationen müssen an der Steuerung noch einige Einstellungen und Verknüpfungen erstellt werden, aber wenn der Sensor einmal eingerichtet ist, kann dieser durch die Funktionen „Datenspeicherung“ wie ein USB-Stecker am IO-Link-Master jederzeit per Plug & Play ausgetauscht werden. Zwischen Master und Sensor werden anschlie-

ßend die Parameter selbständig ausgetauscht, ohne dass der Anwender tätig werden muss.

inspect: Inwieweit hat Sensopart seine Sensoren bereits auf IO-Link umgestellt?

S. Muckenhirn: IO-Link hat bei Sensopart schon lange einen hohen Stellenwert. Bereits vor über zehn Jahren realisierten wir einen Farbsensor mit IO-Link. Der Überzeugung an den Nutzen von IO-Link treu geblieben, haben wir mittlerweile über alle Sensorprinzipien und Baureihen hinweg ein umfassendes Portfolio an IO-Link-Sensoren. Selbstredend werden alle künftigen Standard-Sensoren von Beginn an mit IO-Link verfügbar sein.

inspect: Wo liegen dieses Jahr die Entwicklungs- und Messeschwerpunkte von Sensopart?

S. Muckenhirn: Im Bereich industrieller Standard-Sensoren werden wir dieses Jahr einen Fokus auf Objektdetektion legen. Hier werden wir mit neuen Möglichkeiten überraschen, was sich auch auf den Messen entsprechend darstellen wird. Natürlich alles mit IO-Link! (agry) ■

KONTAKT

SensoPart Industriesensorik GmbH, Wieden
Tel.: +49 7665 947 69 0
www.sensopart.com

Das Kraftpaket für Ihre Anwendung.

Leistungsstark in Kreditkartengröße: das Embedded-Modul TQMxE39S.

- SMARC 2.1 Modul mit Intel Atom® E3900 Prozessor.
- Schneller LPDDR4 Speicher für beste Rechenleistung in mobilen, batteriegetriebenen Anwendungen.
- Ansteuerung von bis zu drei Displays gleichzeitig – mit bis zu 4K Bildschirmauflösung.



TQMxE39S



Erfahren Sie mehr
tq-group.com/tqmxe39s





Sicherheitstechnische Komponenten, die als CAD-Daten vorliegen, lassen sich per Drag'n'Drop in die digitalisierte Maschine einfügen.

Sicherheitstechnisches Retrofit mittels virtuellem 3D-Modell

Laserscanner und virtuelle Realität (VR) bei Safety-Retrofit

Erfüllt eine vorhandene Maschine noch alle sicherheitstechnischen Anforderungen? Haben Umbauten in der Vergangenheit die Maschinensicherheit vielleicht ungewollt und unerkannt beeinträchtigt? Und wie lässt sich ein Retrofit auf den neuesten Stand der Sicherheitstechnik überhaupt bewerkstelligen, wenn wie bei älteren Maschinen häufig keine Konstruktionszeichnungen und CAD-Daten mehr verfügbar sind? Die Lösung: Ein virtuelles 3D-Modell der Maschine mittels Laserscanner erstellen und auf dieser Basis die Sicherheitstechnik virtuell designen. Auch virtuelle Anlagenbegehungen, etwa für die Abstimmung der vorgeschlagenen Lösung, sind möglich.

Die 3D-Modellierung einer Maschine für ein sicherheitstechnisches Umbauprojekt ist ein im Markt noch völlig neuer Ansatz. Aber nur konsequent im Zeitalter der Digitalisierung. Dazu

wird die Maschine per Laser vermessen und daraus ein millimetergenaues 3D-Modell erstellt. Sicherheitstechnische Komponenten, die schon als CAD-Daten vorhanden sind, werden direkt in die digitalisierte Maschine eingebaut. Im 3D-Modell lassen sich auch Bedienschritte und Produktionsprozesse mit den ausgewählten Sicherheitsmaßnahmen abgleichen. Dies macht bestimmte Einzelheiten oder Restriktionen bereits in einer frühen Projektphase sichtbar und vermeidet so Überraschungen bei Umbau und Wiederinbetriebnahme. Mit der auf diese Weise verbesserten Abstimmung im Vorfeld können zudem Maschinenbetreiber und Auftragnehmer bei Umbauprojekten Ressourcen effizient planen.

Safety-Retrofit kann (noch) viel Aufwand bedeuten

Umbaumaßnahmen an Bestandsmaschinen erfolgen in der Regel in einem von zwei üblichen Szenarien: Im einen sind noch Konstruktionszeichnungen oder CAD-Daten vorhanden, im anderen nicht. Hinzu kommt, dass viele Betreiber kein oder nur wenig Know-how haben, wenn es um das Planen, Projektieren und Umsetzen sicherheitstechnischer Maßnahmen geht. Das Wissen um die Relevanz und Aktualität von Richtlinien und Normen ist ebenfalls eine nicht zu un-

terschätzende Herausforderung. Hier kommt Sick ins Spiel, als Anbieter sicherheitstechnischer Umbau- und Modernisierungsdienstleistungen. Mit der Lösung aus einer Hand und einem großen Produktportfolio, Applikationsexpertise und der Kenntnis der aktuellen Normenlage. Damit bekommen Betreiber auch eine entsprechende Haftungssicherheit.

Ist die Notwendigkeit des sicherheitstechnischen Umbaus einer Maschine einmal erkannt, sollte der Betreiber – um Sicherheit zu gewährleisten und Arbeitsunfälle zu vermeiden – mit der Umsetzung unverzüglich begin-



Durch das virtuelle Maschinenmodell werden Vor-Ort-Begehungen deutlich kürzer und sind seltener nötig.

nen. Sind Zeichnungen oder CAD-Daten verfügbar, lassen sich Umbaumaßnahmen mithilfe der vorhandenen Maße zeitnah angehen. Viele Hemmnisse für beide Seiten, die eine zügige Umsetzung erschweren, bleiben dennoch. Hierzu gehören ein hoher Zeit und Kostenaufwand für Vor-Ort-Termine sowie bei globalen Projekten große Entfernungen und Zeitverschiebungen. Das aufwändige, rechtzeitige Erkennen und Klären von Verständnisproblemen sicherheits- und bedientechnischer Aspekte oder die Schaffung von Akzeptanz für die realisierten Maßnahmen sind weitere Erschwernisse auf dem Weg zur sicheren Anlage.

Bestandsmaschinen, deren Zeichnungen oder CAD-Daten fehlen, erforderten vor der Berücksichtigung risikomindernder Maßnahmen zudem ein zeitaufwändiges Erfassen von Konstruktionsdaten vor Ort – zumindest bislang. Hierunter fallen insbesondere das manuelle Vermessen und Foto-dokumentieren der Maschine sowie der Umgebung, in der sie aufgestellt ist. Fehlen die Schaltpläne, muss der Betreiber überdies den aktuellen Stand der gesamten Elektrik ermitteln. Dies gilt auch für nachträgliche Umbauten, wenn sie ungenügend dokumentiert wurden – sei es auf Papier oder elektronisch.

3D-Scanner und virtuelles Design senken den Aufwand erheblich

Mit dem 3D-Scan-Konzept von Sick als schlüsselfertige Lösung ist es jetzt möglich, den Aufwand rund um das Retrofit einer Maschine erheblich zu reduzieren. Dazu wird die Anlage einfach digitalisiert und dreidimensional modelliert. Statt stunden- oder tagelang das Layout und die Abmessungen der Maschine herauszusuchen, dauert es nur einen Vormittag, bis ein virtuelles Abbild der realen Maschine erstellt ist.

Mit einem messenden Laserscanner wird sie zunächst in der Produktionshalle aus beliebig vielen Positionen aufgenommen. Die digitalen Messdaten werden in der Scanner-Software in wenigen Augenblicken zu einem millimetergenauen farbigen 3D-Modell der Maschine zusammengesetzt. Formatiert als AutoCAD-Datei können sie sofort für das virtuelle Planen der Sicherheitsmaßnahmen in der 3D-CAD-Software genutzt werden. Der Anwender hat also sehr schnell ein klares Bild vor Augen, wie seine Maschine aussehen wird. Zudem kann er individuelle Anforderungen direkt miteinfließen lassen.

Die Sicherheitstechnik virtuell testen

Mit einer Virtual-Reality-Brille können Personen dann die Maschine begehren. Spannend wird dies, wenn die Maschine im Modell mit aktueller Sicherheitstechnik ausgestattet ist. Alle Produkte des Sick-Portfolios sowie viele trennende Schutzeinrichtungen sind als 3D-Modell hinterlegt. Daher lassen sie sich in der passenden Auslegung, Konfiguration und Dimensionierung per Drag-and-Drop virtuell in der Maschine installieren. Zudem können auch Warn- und Schutzfelder von Sicherheits-Laserscannern grafisch visualisiert werden. Gleiches gilt für die Höhe und Position von Schutzzäunen oder die ideale Anordnung von Türen im Zaun oder an Zugängen zur Maschine. Darüber hinaus ist es möglich, alternative Sicherheitskonzepte für die Maschine zu entwickeln und zu vergleichen.

„Welche Sicherheitsauslegung hat welchen Einfluss auf den Maschinen-Footprint?“ „Welche Safety-Maßnahmen optimieren zugleich die Bedienergonomie oder bestimmte Maschineprozesse?“ – auf diese und andere Fragen erhalten Maschinenbetreiber, Produktionsverantwortliche, Sicherheitsfachkräfte und Integratoren verlässliche Antworten. Spätestens dann, wenn sie sich die VR-Brille aufsetzen und die Maschine virtuell begehren. Die Maschine wird dann mit der vorgeschlagenen sicherheitstechnischen Lösung erlebbar. Dies wiederum ermöglicht es, die Auswahl, Positionierung oder Funktion der ausgewählten, noch virtuellen Sicherheitstechnik zu überprüfen. Verbliebene Sicherheitslücken wie Schattenbereiche bei Scanner-Feldern oder Hintertretflächen werden so rechtzeitig erkannt. Sie lassen sich noch im 3D-Modell durch Anpassen oder Ergänzen geeigneter Sicherheitsmaßnahmen schließen. Ist das – übrigens herstellernerneutrale – Sicherheitskonzept verabschiedet, wird per Mausklick die zum 3D-Modell der Maschine passende Stückliste für die Beschaffung der Hardware erstellt.



Mit einer Virtual-Reality-Brille lässt sich die Maschine begehren und die Auswahl, Positionierung und Funktion der ausgewählten Sicherheitstechnik überprüfen.

Virtuelle Begehungen erleichtern sicheren Maschinenaufbau

Der 3D-Scan beseitigt die beschriebenen Hemmnisse für ein effizientes Safety-Retrofit von Bestandsmaschinen nahezu vollständig. Die Lasermessung vereinfacht das Erheben und Verarbeiten von Maschinendaten erheblich. Vor-Ort-Begehungen werden dadurch deutlich kürzer und sind seltener erforderlich. Große Entfernungen und Zeitverschiebungen sind kein Problem mehr, weil die Verantwortlichen sich über die online vorliegende vorgeschlagene Lösung überall und zu jeder Tageszeit per Telefonkonferenz abstimmen können. Missverständnisse oder Fehlinterpretationen hinsichtlich sicherheits- und bedientechnischer Aspekte lassen sich so größtenteils an der digitalisierten Maschine klären. Sie müssen dann später bei der Integration und Inbetriebnahme nicht durch aufwändige und ungeplante Anpassungen vor Ort gelöst werden. All dies verkürzt die Retrofit-Projektlaufzeit.

Zudem lernen alle am Projekt Beteiligten durch die virtuelle Anlagenbegehung die spätere Maschine kennen. Gerade bei Bedienern erhöht dies die Akzeptanz von Umbaumaßnahmen und senkt damit das Risiko von Manipulationen der Sicherheitstechnik. ■

AUTOR

Stephan Hagedorn

Functional Safety Engineer (TÜV Rheinland)
und Strategic Product Manager Safety Services
Global Business Center Industrial Safety (Sick)

KONTAKT

Sick AG, Waldkirch
Tel.: +49 7681 202 0
www.sick.com

FALCON[®]



LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

+49 7132 99169-0
www.falcon-illumination.de



HÖCHSTE QUALITÄTSANSPRÜCHE



Im Zuge der Sortimentserweiterung hat Erco seine Produktionsabläufe optimiert. An den Montagearbeitsplätzen erfassen Handleser jede Art von 1D- und 2D-Codes, sodass in jeder Leuchte die richtigen Teile verbaut sind.

Verwechslung ausgeschlossen

Codeleser optimieren Fertigungsprozesse bei Leuchtenhersteller Erco

Bei der Entwicklung effizienter Fertigungsprozesse waren japanische Unternehmen lange Zeit führend: Ausgehend von der Erkenntnis, dass der Mensch fehlbar ist, haben sie in der heimischen Automobilindustrie bereits frühzeitig Maßnahmen realisiert, die bis heute weltweit Anerkennung finden. Poka Yoke steht für ständige Qualitätsverbesserung durch Vermeidung (Yoke) unbeabsichtigter bzw. unglücklicher Fehler (Poka). Kerngedanke ist dabei, Montageplätze oder Fertigungslinien so zu organisieren, dass Fehler nicht entstehen können respektive begangene Fehler sofort erkannt werden. In der Umsetzung sind es

vielfach technisch einfache, kostengünstige Vorkehrungen und Einrichtungen, die auf dem Schlüssel-Schloss-Prinzip beruhen.

Erco hat sich in den vergangenen Jahrzehnten als Spezialist für Architekturbeleuchtung mit LED-Technologie etabliert. Das Lüdenscheider Familienunternehmen verkauft keine Leuchten, sondern Licht, so die Philosophie. Erco fertigt sämtliche Leuchten am südlichen Rand der Metropolregion Rhein-Ruhr. Die Typenvielfalt und Komplexität hatten in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Mehr als 50.000 unterschiedliche Artikel mit rund 200 LED-Modulen stellen hohe Ansprüche an den vorwiegend

manuellen Montageprozess. Anlass für Erco, die Prozessabläufe kontinuierlich an die geänderten Anforderungen anzupassen.

Risiko von Falsch-Teilen ausschließen

Vor dem Einsatz der Di-soric Solutions-Codeleser glich das Montagepersonal die in Klarschrift aufgelaserten Materialnummern der Elektronikmodule händisch mit den Nummern der Stücklisten ab. Bei zunehmender Teilevielfalt und einem mitunter ähnlichen Aussehen dennoch unterschiedlicher Bauteile musste Verwechslungsgefahren vorgebeugt werden. „Das Risiko wuchs, dass trotz aller Sorgfalt falsche Teile verbaut werden.



Montagearbeitsplatz mit Codeleser in der Haltevorrichtung

Jeder Fehler kostet Zeit und Geld, wir wollen unseren Kunden aber in jedem Fall absolut einwandfreie Produkte bei kürzestmöglichen Lieferzeiten zur Verfügung stellen“, erklärt Philipp Fischer, Industrial Engineer bei Erco.

Leuchten von Erco bestehen mitunter aus Dutzenden von Bauteilen. Im Rahmen des Poka-Yoke-Prozesses entschied das Unternehmen, sämtliche Elektronik-Module mit 1D- oder 2D-Data-Matrix-Codes zu versehen. Bedruckte Etiketten wurden dabei von vornherein ausgeschlossen. „Das zuverlässige Erkennen der jeweiligen Data-Matrix-Codes auf den Elektronikmodulen war die große Herausforderung in diesem Projekt“, ergänzt Philipp Fischer. Das Lesesystem der Wahl, so die Anforderung, muss direktmarkierte Data-Matrix-Codes in nahezu jeder farblichen Konstellation schnell und zuverlässig erkennen. Denn die unterschiedlichen Elektronik-Module von Erco weisen sowohl dunkle Codes auf weißer, matter Oberfläche, als auch helle Codes auf schwarzen, spiegelnden Flächen auf. Besonderes Augenmerk galt der sicheren Identifizierung der einzelnen Platinen aus Metall, Keramik und Verbundwerkstoffen.

Gemeinsame Entwicklung einer Datenerfassungslösung

Über eine Produktrecherche stieß Erco auf Di-soric Solutions – und stellte fest, dass das Unternehmen nur wenige hundert Meter vom Lüdenscheider Erco-Hauptsitz entfernt beheimatet ist. Nach eingehender Klärung der Zielstellung entwickelten die Ingenieure beider Unternehmen auf Basis des Handlesegerätes ID-100 von Di-soric Solutions eine kostengünstige und effiziente Lösung zur Datenerfassung.

An jedem Montagearbeitsplatz sind die mit einem CMOS-Bildsensor ausgestatteten Handlesegeräte mit einer Auflösung von 1.280 x 960 Pixel in einer fest montierten Haltevorrichtung so angebracht, dass der Werker das jeweilige Bauteil nur kurz unter die Leseinheit halten muss. Mit ihrer Dualzonenoptik lesen die nach IP54 ausgelegten Geräte jede Art von 1D- und 2D-Code, auch bei schwankenden Abständen – in praktisch jeder farblichen Konstellation und auch dann, wenn die Codes kontrastarm oder gar beschädigt sind. Ihre Leserückmeldung geben die Codeleser mittels LED, hörbarem Ton und Vibration. Über ein installiertes Standard-Pad erfährt der Werker sofort, ob er das für den aktuellen Montagejob richtige Teil in Händen hält.

Im Hintergrund gleicht das System lückenlos und über den gesamten Fertigungsprozess hinweg die Material- und Seriennummern mit den jeweiligen Stücklisten des Fertigungsauftrags ab. Damit ist der gesamte Montageablauf dokumentiert und durch die gespeicherten Seriennummern für jedes Produkt rückverfolgbar. Eine angedachte Alternativlösung mit einem fest installierten Lesegerät schied aus, da sie um einiges teurer und weit weniger flexibel gewesen wäre. ■

AUTOR
Markus Wrage
Projektierung

KONTAKT
Di-soric Solutions
GmbH & Co. KG, Urbach
Tel: +49 7181 987 80
www.di-soric-solutions.com

LED Beleuchtung für Machine Vision



Balkenbeleuchtung Flexibel in der Anwendung

Neben den bewährten 10mm breiten Balken der SBL-Serie gibt es jetzt auch die 45mm breiten Balken der WBL-Serie. Die breiten Balken eignen sich besonders für Anwendungen mit hohem Lichtbedarf.

Neu sind die Optionen:

- Polfilter für spiegelnde Flächen
- Kollimator für größere Abstände
- Diffusor zur homogenen Ausleuchtung

Alle Balken werden standardmäßig mit dem neuen integrierten LED Controller (-s) für Blitz- und Dauerlicht geliefert.



MBJ Beleuchtung

■ ■ ■ Made in Germany



MBJ
www.mbj-imaging.com



Codeleser erkennt Autoreifentyp in jeder Lage

Kamerabasierter 2D-Codeleser für die Detektion und Identifikation von Strichcodes in automatisierter Reifenanlage

Autarky Automation, ein britischer Entwickler und Hersteller von Automatisierungs- und Fördersystemen, löste die anspruchsvollen Anforderungen an eine automatisierte Reifenanlage mit einem 2D-Codeleser. Dieser erfasst Strichcodes zuverlässig – an jeder Position über die gesamte Breite des Förderbandes.

Ein wesentlichen Teil des Angebots von Autarky Automation bildet die modulare Fördertechnik. Ein Beispiel für die Projektarbeit des Unternehmens ist ein Auftrag für Tyre-Line. Lange Zeit war dessen Reifenlinie mit einem einfachen Reifenfüllgerät für Standard-Stahlradsätze in Betrieb. Die Reifen für High-End-Leichtmetallräder wurden manuell aufgefüllt. Aufgrund zunehmenden Auftragswachstums wurde in eine Hofmann-Reifenfüllmaschine investiert, die die gesamte Palette der Rad- und Reifenbaugruppen aufnehmen konnte. Der gesamte Prozess der Ein- und Auslagerung von Baugruppen in die Maschine sollte nun automatisiert werden. Autarky gewann die Ausschreibung für ein geeignetes Fördersystem – und setzte auf Leuze.

Die Herausforderung

Jede Rad- und Reifenbaugruppe bei Tyre-Line ist mit einem leichtklebenden Strichcode-Etikett versehen. Das Etikett auf jeder Baugruppe an immer genau der gleichen Stelle anzubringen, wäre zu aufwändig gewesen. Deshalb wurde Autarky mit der Entwicklung einer Lösung beauftragt, die den Strichcode zuverlässig lesen konnte – an jeder beliebigen Stelle und an jeder beliebigen Position über die gesamte Breite des Förderbandes.

„Ein runder Gegenstand, der unabhängig von seiner Position immer gleich aussieht, ist eine echte Herausforderung für einen Codeleser“, so Brad North, Geschäftsführer von Autarky. „Die korrekte Baugruppenidentifikation war für den Erfolg der Linie von entscheidender Bedeutung: Die Erfassung der Barcode-



Bildquelle: alle Leuze

Automatisierte Förderanwendung bei Tyre-Line – von der Baugruppenidentifikation bis zur Reifenbefüllung

Der kamerabasierte Codeleser für das Decodieren von 1D-, 2D- und Stapel-Codes



informationen sollte der Hofmann-Maschine sagen, welche Baugruppe sich nähert und welcher Luftdruck demnach erforderlich ist. Deshalb war es so wichtig, den bestmöglichen Codeleser für diese Aufgabe auszuwählen“, erklärt Brad North. Um dieses Problem zu lösen, wandte sich Autarky an Leuze.

Die Lösung

„Nachdem wir die Anwendung mit den Leuze-Experten besprochen hatten, haben wir uns für den 2D-Codeleser DCR 200i entschieden“, so Brad North. Leuze, Hersteller von Barcodelesern mit über 50-jähriger Erfahrung, hat diese Variante speziell für schnelles und omnidirektionales Lesen von 1D- und 2D-Codes entwickelt.

„Wir montierten drei Geräte auf einer Schlaufenanordnung in optimalem Winkel und Höhe, sodass der Barcode an jeder beliebigen Stelle auf der Baugruppe und dem Förderband erfasst werden konnte“, erklärt der Autarky-Geschäftsführer.

„In Verbindung mit dem bestehenden Profinet-Kommunikationsnetzwerk erfassen die 2D-Codeleser DCR 200i von Leuze Daten aus dem Barcode. Diese werden anschließend an die Hofmann-Maschine weitergeleitet.“ Autarky hat bereits Hunderte von Standard-Barcodelesern und fotoelektrischen Sensoren von Leuze eingesetzt. „Unsere langjährige Zusammenarbeit mit Leuze und der gute Service haben uns die Entscheidung leicht gemacht“, betont Brad North.

Der Codeleser

Der kamerabasierte Codeleser DCR 200i dient zur Detektion und Identifikation von Strich-, Stapel- und Datamatrix-Codes. Er zeichnet sich vor allem durch seine schnelle Leseleistung aus. Der Codeleser erreicht Geschwindigkeiten von 6 m/s. Er liest zuverlässig 1D- und 2D-Codes omnidirektional. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie gedruckt oder direkt markiert, statisch oder in Bewegung, invers oder gespiegelt sind. Dafür sorgen der schnelle Imager, die integrierte LED-Beleuchtung sowie die hohe Auflösung in Verbindung mit einer hohen Tiefenschärfe. In der Edelstahl-Gehäuseausführung mit Schutzart IP69K/IP67 ist beim DCR 200i eine problemlose Reinigung und auch der Einsatz in rauer Umgebung gewährleistet.

Die Anwendung

Durch seine kompakte Bauform, sein Befestigungskonzept und seine einfache Handhabung lässt sich der Codeleser leicht und schnell in unterschiedliche Anwendungen integrieren. Dies gilt für die mechanische Installation ebenso wie für die Inbetriebnahme und Parametrierung.

Die Codeleser der Baureihe DCR 200i werden über die grafische Benutzeroberfläche des integrierten Leuze-webConfig-Tools via Ethernet-Schnittstelle bedient und konfiguriert. Ein externes Programm ist nicht notwendig. In drei Minuten kann das Gerät mit dem Konfigurations-Wizard vom Anwender in Betrieb genommen werden. Zudem gibt

es die Möglichkeit der Teach-Funktion. Diese läuft über die beiden Tasten am Bedienfeld des Codelesers in Verbindung mit einer von Leuze entwickelten Smartphone-App zur Parametrierung.

Das Ergebnis

„Alle sieben Sekunden durchläuft eine Rad- und Reifenbaugruppe heute die Füllmaschine. Zusätzlich zur reinen Geschwindigkeit profitiert Tyre-Line auch von einer gesteigerten Aufblasgenauigkeit und Wiederholgenauigkeit. Denn das automatisierte System hat jegliches Potenzial für menschliche Fehler eliminiert.“

„Bei Tyre-Line arbeiten die Leuze 2D-Codeleser jetzt täglich von morgens bis abends und helfen dem Unternehmen dabei, deutlich höhere Durchsatzraten zu erreichen“, freut sich Brad North, Autarky-Geschäftsführer. ■

Die automatisierte Förderanwendung bei Tyre-Line im Video:



AUTORIN
Martina Schili
Corporate Communications –
Public Relations

KONTAKT
Leuze Electronic GmbH + Co. KG, Owen
Tel.: +49 7021 573 0
www.leuze.com

Flächenscanner für den absolute Arm

Der Flächenscanner RS-Squared für den Absolute Arm von Hexgon Metrology kombiniert die Leistungen eines Flächenscanners mit denen eines mobilen Messarms. Das Gerät wurde für das High-Speed-Scanning einfacher Formen und Oberflächen konzipiert und misst laut Hersteller Teile schneller als herkömmliche Laserscanner und sogar andere Streifenlichtscanner.

Durch die Kombination aus einem mobilen Messarm mit dem Streifenlicht-Scanning erfasst der RS-Squared bis zu vier Kacheln mit 3D-Punktdaten pro Sekunde, wobei die hohe Messgenauigkeit des Tasters auch in schwer zugänglichen Bereichen gewährleistet ist.

Da der Absolute Arm die Referenzierung übernimmt, kommt der RS-Squared als erster Flächenscanner ohne die üblichen Referenzmarken aus. Das ist einer der Hauptfaktoren, der bei Anwendern für Messabläufe mit geringen Stillstandzeiten sorgt.

Als eine schnelle Alternative, die sich für große Teile mit geringeren Detail-Anforderungen eignet, ergänzt der Flächenscanner die Auswahl an Scannern, Sensoren und Tastern, die bereits für den Absolute Arm von Hexgon zur Verfügung stehen. Wie die aktuellen Laserscanner-Systeme RS6 und RS5 lässt sich der RS-Squared jederzeit vom Arm abnehmen und ohne Rekalibrierung durch andere Sensoren oder Taster ersetzen.

www.hexagon.com



Smartkameras vereinfachen Codeablesung

Die kompakten Smartkameras der Microhawk V/F400- und V/F300-Serie von Omron vereinfachen Anwendungen, indem sie die Codeablesung und Sichtprüfung in einem Gerät kombinieren. Durch deren kompakte Bauweise lassen sie sich problemlos in Geräte mit begrenztem Platzangebot integrieren oder auf kleinen Robotern montieren. Zu den unterstützten Kommunikationsschnittstellen gehören Ethernet/IP und Profinet.

www.omron.com



Prüfstand mit bildgebendem Tester

Löhnter Elektronik integriert in seine End-of-Line-Prüfstände für Automotive Radome den bildgebenden Tester R&S QAR von Rohde & Schwarz. Die Prüfstände können damit vollflächig und reproduzierbar Reflexion und auch Transmission dieser Sensorschutzabdeckungen testen – und das mit Taktraten von unter 10 s.

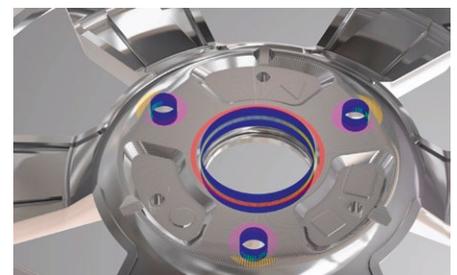
Der R&S QAR Quality Automotive Radome Tester erfasst das ganze Radom. Er basiert auf flächig verteilten Sende- und Empfangsantennen-Arrays, die im E-Band arbeiten. Das System führt damit räumlich aufgelöste Reflexionsmessungen durch und ermöglicht eine Bewertung der Radom-Performance innerhalb von Sekunden. Der Anwender erkennt auf einen Blick, ob das Material fehlerhaft ist. Die Millimeterwellen-Abbildungen zeigen reproduzierbar, wie viel vom Radarsignal am Radom reflektiert und wie viel ungehindert durch das Radom übertragen wird (Transmissionsgrad). Das System stellt auch kleine Inhomogenitäten im Material dar.

www.rohde-schwarz.com

3D-Datenmengen mit Geometrien vergleichen

Scapos präsentiert die vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, entwickelte Softwarebibliothek „OptoInspect3D Inline“ in der Version 2.7, die im Frühjahr 2020 erschienen ist. Mithilfe der Software, die unabhängig vom jeweils verwendeten Digitalisierungsgerät (z.B. Streifenprojektion, Lichtschnitt, Laserscan) verwendet werden kann, lassen sich große 3D-Datenmengen schnell und automatisiert mit optimalen Geometrien vergleichen. So ist eine Kontrolle jedes einzelnen Prüflings tatsächlich inline, also innerhalb des Produktionsprozesses, möglich. Das System eignet sich für den Einsatz in unterschiedlichen Branchen und steht auch Anbietern von 3D-Software und Herstellern von 3D-Messgeräten zur Integration einzelner Funktionen in eigene Produkte zur Verfügung.

www.scapos.com



Localization SDK 1.3 vorgestellt

Nach der Veröffentlichung der Phoxi-Control-Anwendung Version 1.2 arbeitete Photoneo intensiv an Photoneo Localization SDK 1.3, um den Endbenutzern und Bin Picking Studio 1.4 die Vorteile der jüngsten Verbesserungen zu bieten.



Während des Lokalisierungsprozesses wird der gescannte Bereich nach Objekten durchsucht. Dies kann einige Zeit in Anspruch nehmen, insbesondere in Situationen, in denen der 3D-Scanner mehr als nur die Objekte sieht, die der Nutzer finden möchte. Deshalb hat der Hersteller eine Szenen-Clipping-Box eingeführt. Im Photoneo Localization Configurator können Nutzer einfach das Volume definieren, auf dem Ihre Objekte platziert sind, und die Lokalisierung konzentriert sich nur auf dieses Volume. Neben der Beschleunigung gibt es noch einen weiteren großen Vorteil: Wenn zwei Felder mit denselben Objekten existieren, können Nutzer die Lokalisierung anweisen, nur eines davon zu untersuchen.

www.photoneo.com



Deep Learning Software zum Trainieren von CNNs

Rauscher hat die Deep-Learning-Funktionalität des MIL Service Pack 4 der Matrox Imaging Library Software vorgestellt. Damit können effiziente und robuste CNNs interaktiv im MIL Copilot trainiert werden, die sich innerhalb einer selbst programmierten MIL-Anwendung oder interaktiv im Matrox Design Assistant ausführen lassen. Außerdem wird ein 3D-Sensor vorgestellt, der dichte, abschattungsfreie Punktwolken generiert. Dies geschieht direkt auf dem Sensor, sodass die gesamte Rechenleistung eines PCs ausschließlich für die Auswertung der 3D-Punktwolken zur Verfügung steht.

www.rauscher.de



Bewegungssteuerung für die Optik- und Photonikindustrie

Aerotech hat den Hexapod HEX150 vorgestellt. Das Gerät hat einen Durchmesser von 150 mm und ist 141 mm hoch. Es ergänzt als kleiner Bruder die bestehende Produktfamilie mit 500 und 300 mm Durchmesser. Neben dem Einsatz für die Qualitätssicherung in der Mess- und Prüftechnik sieht Aerotech vor allem auch Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Optikjustage, Automotive, Elektronik, Maschinenbau und Medizintechnik. Der Vorteil der mehrachsigen, parallelkinematischen Hexapoden ist dessen präzise Positionierung frei in alle Richtungen. Bei Verfahrbereichen von 55 mm linear und 50 Grad Drehung kann der kleine Bewegungskünstler mit seinen sechs Füßen bis zu 10 kg Nutzlast frei im Raum bewegen. Die sechs Freiheitsgrade machen das Mehrachssystem flexibel einsetzbar für Anwendungen beispielsweise in der Mess- und Prüftechnik. Dabei sind die AC-Servomotoren direkt mit der Kugelrollspindel verbunden, was eine hohe Antriebssteifigkeit garantiert. Laut Aerotech ist der HEX150 der derzeit präziseste Hexapod am Markt.

www.aerotech.com

Halcon-Version 20.05 vorgestellt

MVTec hat eine neue Version von Halcon auf den Markt gebracht. Halcon 20.05 bietet sowohl ganz neue Features als auch überarbeitete Technologien aus der Vorgänger-Version, mit denen sich die Bildverarbeitungsprozesse weiter optimieren lassen. So enthält etwa der Barcode-Leser nun einen weiterentwickelten Algorithmus, der die Decodier-Rate beim Lesen von Codes mit sehr dünnen Strichen erhöht. Erkennen lassen sich somit auch Codes mit Strichen, die schmäler als ein Pixel sind. Zudem kann das Training für alle Deep-Learning-Technologien jetzt auch auf einer CPU (Central Processing Unit) anstatt auf einer GPU (Graphics Processing Unit) durchgeführt werden. Dadurch lassen sich nun für diesen Prozess auch Standard-Industrie-PCs ohne leistungsfähige GPU verwenden. Kunden profitieren damit von erheblich mehr Flexibilität bei der Nutzung von Deep Learning, da das Training direkt an der Produktionslinie ausführbar ist.

Eine weitere Neuerung: Der in der letzten Version veröffentlichte generische Box Finder wurde in Halcon 20.05 hinsichtlich Robustheit, Leistung, Geschwindigkeit und Benutzerfreundlichkeit verbessert. Es ist nun deutlich einfacher, Boxen in unterschiedlicher Form und Größe zuverlässig zu finden. Neu ist zudem, dass sich die Grad-CAM-basierte Heatmap (Gradient-Weighted Class Activation Mapping) nun ohne signifikante Geschwindigkeitseinbußen auch auf der CPU berechnen lässt. Damit können Anwender direkt im laufenden Betrieb analysieren, welche Teile eines Bildes die Klassifizierungsentscheidung des Deep-Learning-Netztes beeinflussen.

www.mvtec.com

OLED-Mikrodisplay für AR-Anwendungen

Framos bietet mit der Mikrodisplay-Serie ECX3355 von Sony Semiconductor Solutions ab sofort eine Lösung an, die sich für Augmented-Reality-Geräte (AR) eignet, beispielsweise für Head Mounted Display (HMDs), elektronische Sucher (VFs) und als kleine Monitore. Das ECX3355 ist ein OLED-Panel-Modul mit Active-Matrix-Color-Design, einer Helligkeit von bis zu 3.000 cd/m² und einer Full-HD-Auflösung von 1.920 x 1.080 RGB-Pixeln in einer Diagonalen von 1,8 cm (0,71 inch). Auch bei geringer Leistungsaufnahme ist eine Bildrate von 60 fps möglich.

AR-Anwendungen erfordern eine Helligkeit von über 1.000 cd/m². Das bedeutet für das OLED-Mikrodisplay, dass es, bedingt durch Übertragungsverluste während der Projektion, mindestens einen Sollwert von 3.000 cd/m² erreichen muss. Durch eine geschickte Kombi-



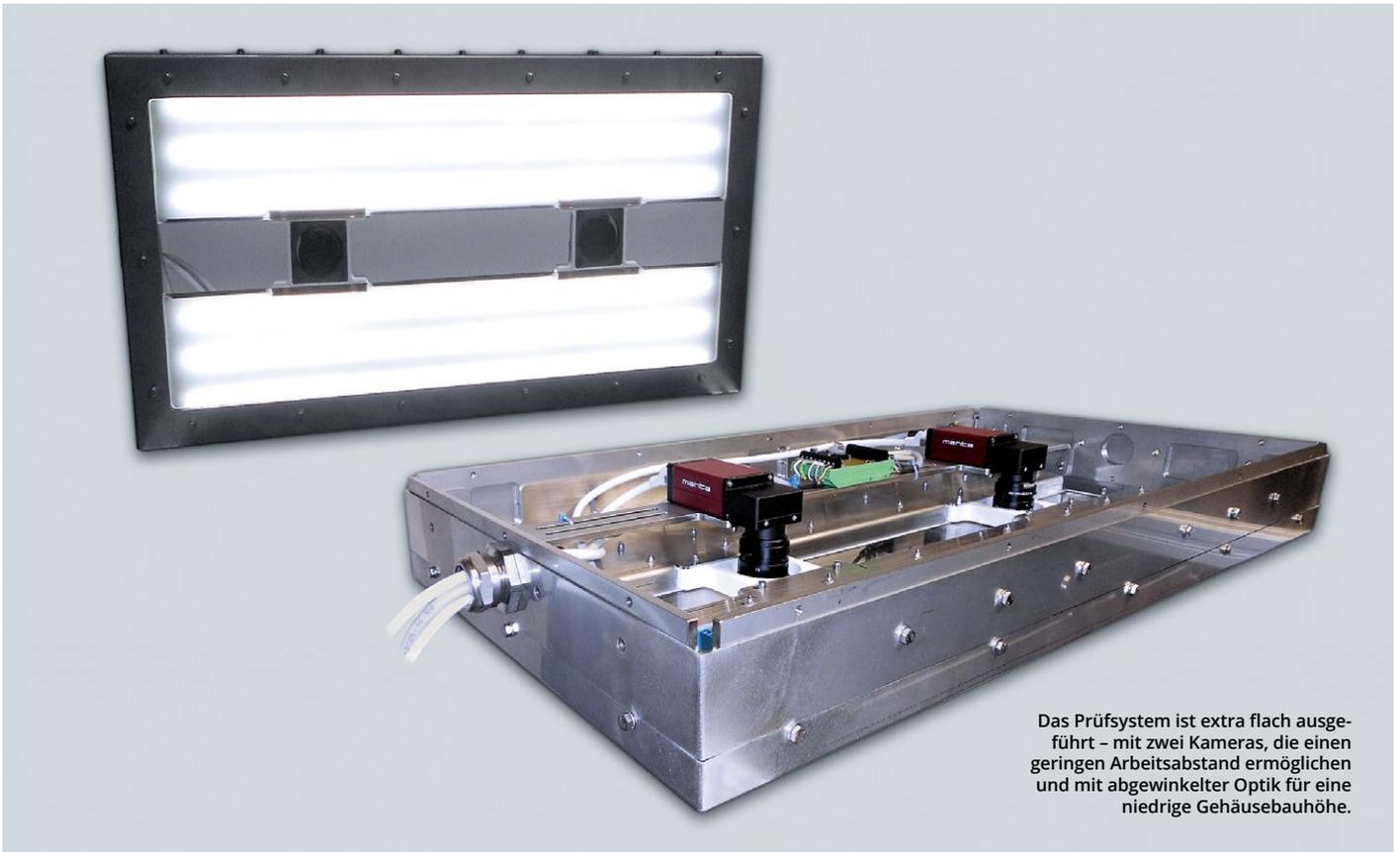
nation verschiedener Maßnahmen verdreifachte Sony Semiconductor Solutions die Helligkeit der OLED-Mikrodisplays im Vergleich zum Vorgänger bei gleichbleibender Lebensdauer. Mit seinen Helligkeitseigenschaften, dem Formfaktor von 21,44 x 15,62 mm und einem Kontrastverhältnis von 100.000:1 eignet sich dieses Modul für die Entwicklung von AR-Lösungen. Informationsebenen im HMD und VF werden kontrastreich und nahtlos eingeblendet und sorgen so für ein reales AR-Erlebnis.

www.framos.com

Kameraschutzgehäuse
Montagelösungen
Zubehör



www.autoVimation.com



Das Prüfsystem ist extra flach ausgeführt – mit zwei Kameras, die einen geringen Arbeitsabstand ermöglichen und mit abgewinkelter Optik für eine niedrige Gehäusebauhöhe.

Bildquelle: Bi-Ber

Künstliche Intelligenz in schokoladiger Prüfaufgabe

Inline-Qualitätskontrolle mit Deep Learning

Deep Learning ermöglicht es, auch solche Inspektionsaufgaben zu automatisieren, die für das maschinelle Sehen zu komplex sind. Ein Berliner Bildverarbeitungsexperte hat für einen Schokoladenhersteller eine auf Deep Learning basierende Software für die Endkontrolle entwickelt. Diese erkennt und bewertet unterschiedliche Fehlerbilder im Anlagentakt und lässt sich unbegrenzt um weitere Produktsorten ergänzen.

Bi-Ber, ein Berliner Bildverarbeitungsspezialist, hat für einen Hersteller von Schokoladen- und Waffelprodukten die visuelle Produktprüfung mithilfe von Deep Learning umgesetzt. Das vollintegrierte Software- und Hardwaresystem wurde mit Musterformen angelernt und wird aktuell

im sechsmonatigen Testbetrieb erprobt, um neue Formen erweitert und abgestimmt. Die zu prüfenden Produkte haben verschiedene Größen und Formen (rechteckig und rund) und sind mit Schokoladensorten mit unterschiedlichen Kakaoanteilen überzogen. Diese werden noch in der Form geprüft, wobei unter anderem darauf geachtet wird, ob sich Plastik- oder Metallstücke auf den Produkten befinden. Ebenso auszuschließen sind unvollständig aufgetragene Überzüge oder herausquellende Füllungen sowie Bruch. Weniger kritische optische Makel wie ungleichmäßige Beschichtungen sollen idealerweise auch erkannt werden. Hier existiert allerdings ein gewisser Toleranzbereich. Schlussendlich muss das Inspektionssystem für jede Kavität ein i.O.- bzw. n.i.O.-Signal an die Produktionssteuerung schicken.

Auswahl der Prüftechnologie

Ziele der Einführung einer KI-basierten automatischen Qualitätsprüfung waren in diesem Fall der Verzicht auf eine manuelle Sichtkon-

Unternehmen im Detail

Bi-Ber

Das 1997 gegründete Berliner Unternehmen Bi-Ber entwickelt und produziert Bildverarbeitungssysteme für die produktionsbegleitende Qualitätskontrolle. Das Leistungsspektrum umfasst die Konstruktion von Hardware-Komponenten, die Vor-Ort-Montage, Inbetriebnahme und Justage von Systemen sowie das Erstellen applikationsspezifischer Software-Lösungen. Bi-Ber beschäftigt derzeit zehn Angestellte und mehrere freie Mitarbeiter. Zum Kundenkreis gehören neben OEMs und Anwendern aus der Süßwarenindustrie auch Unternehmen aus der Medizintechnikbranche und Druckindustrie sowie aus der Automobilzuliefer- und Elektronikindustrie.

Bildquelle: Bi-Ber



Die anhand guter Produkte und Ausschuss trainierte Software findet automatisch die Prüfenster und vergibt Qualitätskennzahlen für individuelle Schokoprodukte.

trolle und damit auch eine höhere Erkennungszuverlässigkeit. Die Endkontrolle in der Schokoladenproduktion ist für ein Bildverarbeitungssystem besonders herausfordernd, weil die Produkte generell kein einheitliches Erscheinungsbild haben. Auf den unregelmäßig strukturierten Oberflächen heben sich Fehler nicht unbedingt deutlich ab, sodass sie mitunter schwer von zulässigen Abweichungen zu unterscheiden sind. Das herkömmliche maschinelle Sehen funktioniert mit festgeschriebenen Regeln, die sich für diese Anwendung kaum oder nur mit erheblichem Aufwand programmieren ließen. Dagegen werden beim Deep Learning künstliche neuronale Netze mit Beispielen gefüttert und bilden daraus selbstständig Kriterien, anhand derer sie Bilder kategorisieren. Das Besondere ist, dass es eine große Varianz geben kann, welche Produktbilder als gut bewertet werden. Denn viele optische Abweichungen sind zulässig.

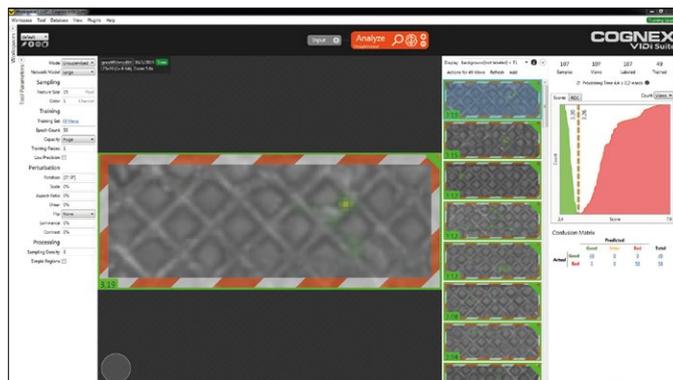
Schneller Lernprozess durch Supervised Learning

Bi-Ber hat seine erste Deep-Learning-Anwendung mithilfe von Cognex Visionpro Vidi entwickelt. Diese Software-Suite enthält diverse spezialisierte Tools, darunter Vidi Red Analyse zur Segmentierung und Fehlererkennung. Um die KI zu trainieren, wurden nicht nur gute und schlechte Bilder unterschieden, sondern der Entwickler markierte auch die Fehler in den Bildern („Supervised Learning“), um sie von Anfang an auf die gesuchten Fehlererscheinungen zu fokussieren. Visionpro Vidi benötigt keine riesigen Bilddatensätze und spart dadurch beim Einlernen viel Zeit. So hat Bi-Ber für den Testbetrieb 49 Bilder von guten Produkten und 58 von Ausschuss eingelernt. Die Software identifiziert die Prüfenster, die KI bewertet individuelle Schokoprodukte und vergibt Qualitätskennzahlen. Der Benutzer kann anhand dieser Werte die Toleranzgrenze im Betrieb einstellen und so selbst entscheiden, wie homogen die Produkte sein müssen und wie viel Ausschuss er zulässt. Die Produkte werden nach der Prüfstation aus der Form gestürzt. Fehlerhafte Produkte lassen sich dann anhand ihrer gemeldeten Position entnehmen.

Die Formen für die unterschiedlich großen Schokoladen enthalten bis zu 108 Alveolen. Bei einem 2-Sekunden-Takt muss das Prüfsystem 54 Einzelbilder je Sekunde segmentieren und auswerten. Das stellte angesichts der komplexen Algorithmen eine große Herausforderung für die Rechenkapazitäten dar, trotz spezialisierter Grafikkarte. „Dieses Pilotprojekt im Bereich Deep Learning ist für uns eine nützliche, aber auch sehr anspruchsvolle Lernerfahrung“, berichtet Christopher Keiner, Softwareentwickler bei Bi-Ber. „Die Basisfunktionalitäten lassen sich mit Vidi in überschaubarer Zeit einrichten. Herausfordernd wird es, sobald es daran geht, die KI auf die spezifische Anwendung abzustimmen. Wir haben die meiste Zeit darauf verwendet, die Ergebnisse zu validieren, die Auswertung zu optimieren und die Geschwindigkeit dem Anlagentakt anzupassen. Diese Erfahrungen werden den Folgeprojekten zugutekommen.“

Die positiven Auswirkungen zeigten sich bereits im Probetrieb. Bi-Ber trainiert die Anlage mittlerweile innerhalb von nur vier Minu-

Bildquelle: Cognex



Der Deep-Learning-Baukasten inklusive Analyse-Tool ermöglicht ein schnelles Einlernen von Bilddatensätzen und Justieren der Toleranzen.

ten auf neue Formen und Produkte. Das ist wesentlich schneller als bei regelbasierter Bildverarbeitung und wird das Umrüsten von Produktionsprozessen in Zukunft erleichtern. Der Kunde schult eigene Mitarbeiter in Deep-Learning-Software, damit sie weitere Produkte einlernen können. Er ist mit der Investition in diese Technologie bewusst ein Wagnis eingegangen und verspricht sich davon aber Effizienz- und Qualitätsvorteile.

Hardware-Aufbau auf kompakte Anlage ausgelegt

Bi-Ber fertigt seine Bildverarbeitungssysteme für Prüfaufgaben in der Süßwarenindustrie als Komplettlösung mit allen nötigen Software- und Hardwareschnittstellen für eine zeitsparende Installation und Inbetriebnahme beim Kunden. Die Hardwareausstattung des aktuellen Inspektionssystems beruht auf einer praxisbewährten Konstruktion. Kernkomponenten sind zwei Gigabit-Ethernet-Kameras mit Megapixelauflösung für die Bilderfassung sowie ein Computer mit speziell für die Anwendung ausgewählter Grafikkarte, der die komplette Auswertung übernimmt. Wie viele Hersteller benötigte auch der Schokoladenhersteller eine Prüfanlage mit niedriger Bauhöhe. Bi-Ber konstruierte daher ein zweigeteiltes System mit zwei Edelstahlgehäusen. Ein kompaktes, leichtes Gehäuse, das die Kameras, Optik, LED-Beleuchtung, Polfilter und eine Sichtscheibe enthält, wird direkt über dem Transfersystem montiert. Der Schaltkasten mit dem Grafikkreuzer und Touchscreen lässt sich für eine ergonomische Bedienung neben der Anlage anbringen. Die Kameras nehmen die Schokoladenformen, die im 2-Sekunden-Takt weiterbewegt werden, jeweils hälftig auf. Die Software setzt die Einzelbilder zusammen und erreicht nahezu verzeichnungsfreie Aufnahmen der ganzen Produktionsformen unter homogener Beleuchtung. Der Einsatz von zwei Kameras ermöglicht einen deutlich geringeren Arbeitsabstand als dies mit einer Kamera möglich gewesen wäre und somit einen insgesamt kompakteren Aufbau. Zusätzlich hat das Unternehmen die Bauhöhe reduziert, indem es die Objektive im 90°-Winkel auf die Kameras montiert hat. Das Vision-System ist zudem sehr wartungsarm, auch weil es keine bewegten Teile hat. Die eingesetzte LED-Beleuchtung weist von Haus aus eine geringe Wärmeentwicklung auf. Da sie im Intervall geschaltet wird, erreicht sie eine lange Lebensdauer. ■

AUTOR

Ronald Krzywinski, Geschäftsführer

KONTAKT

Bi-Ber GmbH & Co. Engineering KG, Berlin
Tel.: +49 30 810 322 260
www.bildererkennung.de

LED-Beleuchtungen made in Germany

●●IMAGING●LIGHT●TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/inspect





Automatische 3D-Inspektion von Kurbelwellen

Schnelle produktionsbegleitende Messung von Schmiedeteilen

Die französische Schmiederei Forges de Courcelles mit Sitz im Département Haute-Marne stellt Kurbelwellen für namhafte Automobilhersteller her. Mithilfe einer automatisierten optischen 3D-Messzelle ist es dem Unternehmen gelungen, seine Produktionsprozesse signifikant zu verbessern. So verkürzt das neue Messsystem nicht nur die Inspektionszeit, es erzeugt auch mehr Messdaten als das früher eingesetzte Messmittel.

Forges de Courcelles ist der zweitgrößte europäische Hersteller von Kurbelwellen für Automobilmarken, wie Renault, Peugeot sowie BMW und Volkswagen, und eine der führenden Schmiedereien in Frankreich. Das Unternehmen produziert Stahlteile für Fahrwerke und Lenkungen, Motoren und Getriebe mittels Pressen und Schmiedehämmern über Halbwarm- und Warmschmiedeprozesse.

Bei Forges de Courcelles war man sich schon immer im Klaren darüber, dass sich

der technologische Wandel in den Produktionsmitteln widerspiegeln muss. Darum setzt der Stahlverarbeiter seit jeher auf Innovation und unternehmerische Weiterentwicklung.

Doch Innovation bedeutet für Forges de Courcelles mehr als die bloße Anschaffung einzelner neuer Fertigungsmaschinen. Das Unternehmen produziert auch neuartige Bauteile, investiert in Robotertechnik sowie in die Automatisierung ganzer Fertigungslinien. Durch den Einsatz von Robotern ist es der Schmiederei beispielsweise gelungen, die Fertigung auf schwerere Bauteile auszuweiten – bei gleichzeitiger Verkürzung von Produktionsanlaufzeiten. Im Zuge des fortlaufenden Strebens nach Verbesserung und Innovation wuchs im Unternehmen auch das Interesse an optischer 3D-Messtechnik und den von GOM angebotenen Lösungen.

Wachsendes Interesse an optischer 3D-Messung

Vor etwa zehn Jahren begann sich das Unternehmen für optische 3D-Messsysteme zu interessieren. Im Bereich Forschung & Entwicklung wurden erste Benchmarks durchgeführt – und so kam es auch zu ei-

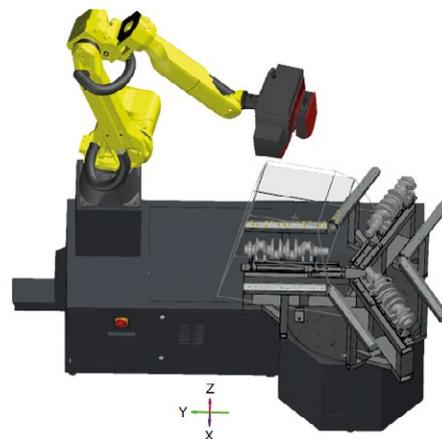
nem ersten Austausch mit GOM. Zu diesem Zeitpunkt verfügte Forges de Courcelles über keinerlei Vorkenntnisse auf dem Gebiet des 3D-Scannens, da bis dato ausschließlich konventionelle Koordinatenmessgeräte (KMG) mit Messtastern im Einsatz waren.

„2016 besuchten wir einen von GOM organisierten Workshop zu Schmiede- und Gießereianwendungen in Metz. Wir nahmen eine unserer komplexen Kurbelwellen als Demoteil mit, um es dort vor Ort vermessen zu lassen. Mit dem handgeführten 3D-Scanner Atos Triple Scan dauerte die komplette Messung nur ein paar Minuten. Ab diesem Moment haben wir ernsthaft darüber nachgedacht, ein solches Gerät für die Produktionskontrolle anzuschaffen“, berichtet Cyril Schäfer, der die Bereiche Methodik und F&E verantwortet.

Von der Vorführung des GOM-Systems überzeugt, initiierten Schäfer und seine Kollegen eine Demonstration sowie die technische Validierung der Atos Scanbox als automatisierte Lösung. Im Juni 2018 wurde schließlich eine Atos Scanbox 5120 in den Produktionshallen von Forges de Courcelles installiert, die mit einem Atos II Triple Scan und dem Zusatzmodul Plus 12M ausgestattet ist.



Franck Dorlet, Messtechniker, bei der Arbeit mit der 3D-Inspektionslösung



Die Software Atos XL Professional VMR ist ein wesentlicher Bestandteil des installierten Systems. Sie verarbeitet die aufgenommenen Bilder und wandelt sie für die Analyse in ein virtuelles Abbild der Objekte um.

Automatisierte und beschleunigte Inspektion

Bei der Auswahl der messtechnischen Lösung spielte die Schnelligkeit der Messung eine entscheidende Rolle, denn die tastende Messung mit dem KMG nahm viel wertvolle Zeit in Anspruch – pro Kurbelwelle zwischen zehn und 20 Minuten.

„Zunächst ging es uns nur darum, die Inspektionszeiten zu verkürzen. Aber das vollflächige 3D-Scannen bietet einen weiteren Vorteil: Die Inspektion am KMG liefert nur eine begrenzte Menge an Daten. Diese punktuellen Daten reichen zwar für die Produktionskontrolle aus, allerdings liegen keine vollständigen Informationen zur Bauteilgeometrie vor. Das ist vor allem während der

Anlaufphase von Nachteil“, erklärt Vincent Bouet, der seit fünf Jahren die Abteilung Qualitätssicherung leitet.

Die mit der Atos-Technologie erzeugten vollflächigen Scans nutzte der Automobilzulieferer nun zur statistischen Prozesskontrolle in der Produktion. Die dortigen Mitarbeiter erhalten zudem eine farbige 3D-Ansicht ihrer gescannten Werkstücke und können so Abweichungen und Materialfehler erkennen, die früher – mit der punktuellen KMG-Vermessung – unentdeckt geblieben wären. „So beschleunigen wir den Messprozess und gestalten ihn für die Arbeiter verständlicher“, bekräftigt Bouet.

Zeitgleiche Inspektion mehrerer Bauteile

Die Atos Scanbox kommt bei Forges de Courcelles an drei Stationen in der Kurbelwellenschmiede zum Einsatz, wobei rund 15 Produktionsarbeiter ihre Werkstücke regelmäßig zur Messzelle bringen. Das Kiosk Interface – eine spezielle Benutzeroberfläche zur vereinfachten Bedienung der Messmaschine – erleichtert ihnen mit vier Betriebsarten den Einstieg in die zeitgleiche Inspektion mehrerer Bauteile mit 30 oder mehr zu prüfenden Referenzpunkten.

„Um die Maßhaltigkeit der gefertigten Bauteile sicherzustellen, nehmen wir im Fertigungsprozess in regelmäßigen Abständen an drei Stellen eine dimensionelle Prüfung vor. Die vollständige Automatisierung unserer Kurbelwellen-Fertigungslinien – inklusive automatisierter Vermessung – hat unsere Produktionsleistung deutlich erhöht. Früher, als wir noch auf das KMG angewiesen waren, war der Messprozess sehr aufwendig: Wir mussten eine Kurbelwelle im KMG

Unternehmen im Detail

GOM

GOM, ein Unternehmen der Zeiss-Gruppe, entwickelt, produziert und vertreibt Software, Maschinen und Anlagen für industrielle und automatisierte 3D-Koordinatenmesstechnik, 3D-Computertomografie und 3D-Testing. Mit über 60 Standorten und mehr als 1.200 Messtechnik-Spezialisten in aller Welt garantiert GOM eine fundierte Beratung sowie weltweiten Support und Service. Mehr als 17.000 Systeminstallationen steigern die Qualität und beschleunigen Prozesse der Automobil-, Luft- und Raumfahrt sowie in der Konsumgüterindustrie.

positionieren, sie vermessen, sie wieder herausnehmen und dann die ganze Prozedur noch zweimal für die anderen beiden Teile wiederholen.

Mit der automatisiert und schnell messenden Atos Scanbox, die drei Kurbelwellen gleichzeitig scannt und überprüft, konnten wir unsere Reaktionszeit bei Bauteilproblemen oder Abweichungen von Standardparametern deutlich verringern. Mit dem GOM Messsystem benötigen wir nur 15 Minuten, um alle drei Werkstücke zu prüfen“, erläutert Schäfer.

Bouet ergänzt: „Von Anfang an haben wir das Ziel verfolgt, unsere Prüfzeiten zu verkürzen. Doch auch die Zuverlässigkeit der Messergebnisse ist bei der Qualitätssicherung von elementarer Bedeutung. Darum haben wir im Vorfeld die Messergebnisse von

Unternehmen im Detail

Forges de Courcelles

Forges de Courcelles wurde in den 1880er-Jahren als Familienunternehmen gegründet und gehört heute zur Sifcor-Gruppe, einem Hersteller von Schmiedeteilen für die Automobilindustrie. Das Unternehmen ist in Europa der zweitgrößte Hersteller von Kurbelwellen für Automobilhersteller wie Renault, Peugeot und BMW. Am Unternehmenssitz im französischen Département Haute-Marne sind aktuell 450 Mitarbeiter beschäftigt, die Produkte für den weltweiten Export herstellen und einen Umsatz von 150 Mio. Euro erwirtschaften. Das Unternehmen verkauft mehr als 65.000 Tonnen Stahl, wovon es 41 Prozent exportiert.



Technik im Detail

Atos Scanbox – Serie 5

Die Atos Scanbox ist eine optische 3D-Messmaschine, die von GOM für die effiziente Qualitätskontrolle im Produktions- und Fertigungsprozess entwickelt wurde. Es stehen elf Modelle für Bauteile unterschiedlicher Größen und Anwendungen zur Verfügung.

Die Atos Scanbox 5120 kann Bauteile bis zu einer Größe von 2 m vermessen und kommt hauptsächlich bei mechanischen Bauteilen zum Einsatz, beispielsweise für Motoren, Getrieben und Abgasanlagen. Auch bei Gieß-, Schmiede- und Stanzanwendungen hat sich das Modell bewährt.

Der virtuelle Messraum (VMR) ist die zentrale Steuerungs- und Messplanungs-Software für sämtliche Elemente des Geräts. Der Roboter lässt sich über eine übersichtlich aufgebaute und sichere Software-Schnittstelle steuern. So benötigt der Anwender keinerlei Fachkenntnisse in der Robotik.

Beim Kiosk Interface handelt es sich um eine Benutzeroberfläche, die die Bedienung des Messgeräts vereinfacht. Es übernimmt automatisch den kompletten Mess- und Kontrollablauf sowie die Anzeige der Reports und Exportseiten.

Erfahren Sie mehr unter:
www.gom.com/goto/g30z

GOM mit den Ergebnissen unserer konventionellen Messmittel verglichen. Im Rahmen dieser Validierung hat sich die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Messungen von GOM bestätigt. Die Qualität der Messdaten und die Geschwindigkeit der Datenerfassung hat uns auch verglichen mit anderen bekannten Technologien, wie dem 3D-Laserscannen, überzeugt.“

35 kg schwere Werkstücke lassen sich vermessen

Um drei Bauteile gleichzeitig vermessen zu können, kooperierten GOM und Forges de Courcelles bei der Entwicklung einer Bauteilaufnahme, die an die Umgebungsbedingungen der Schmiederei angepasst ist. Diese ermöglicht einerseits eine optimale Messdatenerfassung und berücksichtigt andererseits ergonomische Gesichtspunkte zum Schutz der Mitarbeiter.

Die Messzelle wurde so angepasst, dass auch Werkstücke von bis zu 35 kg mithilfe eines Schwenkkrans hineingeladen werden können. Zudem wurden im Vorfeld alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen ge-



GOM hat uns bei der Anpassung dieser Software-Module unterstützt. Jetzt haben wir die volle Kontrolle und können ohne externe Unterstützung mit den Modulen arbeiten.«

troffen, um den einwandfreien Betrieb des Messsystems zu gewährleisten. Während des gesamten Prozesses arbeiteten die Teams des deutschen Messtechnikherstellers und des französischen Stahlverarbeiters effizient zusammen – vom Aufbau der Anlage über Schulungen und Einweisungen bis hin zur Betreuung nach der Installation.

Volle Kontrolle über die Mess-Software

Die beiden Messtechniker Hervé Maupied und Franck Dorlet sind Anwendungsexperten für GOM Systeme und Software bei Forges de Courcelles. Sie nutzen die Software GOM Inspect Professional VMR zur Offline-Programmierung und Auswertung der Messdaten. Die Software Atos XL Professional VMR ist ein wesentlicher Bestandteil des installierten Systems. Sie verarbeitet die aufgenommenen Bilder und wandelt sie für die Analyse in ein virtuelles Abbild der Objekte um. Die Mitarbeiter der Schmiederei, die die Messungen durchführen, müssen hingegen keine Software-Experten sein. Sie arbeiten über das selbsterklärende Kiosk Interface.

„GOM hat uns bei der Anpassung dieser Software-Module unterstützt. Jetzt haben wir die volle Kontrolle und können ohne externe Unterstützung mit den Modulen arbeiten“, erklären die beiden Messtechniker.

Neue Perspektiven für das Unternehmen

Forges de Courcelles generiert den größten Teil seiner Umsätze in der Automobilindustrie, einem hart umkämpften Markt. Der Preisdruck in diesem Sektor ist seit vielen Jahren immens, gleichzeitig wird eine gleichbleibend hohe Qualität gefordert. Diese Fakten hat man in Nogent begriffen und die notwendigen Maßnahmen getroffen, um eine positive Weiterentwicklung des Unternehmens zu gewährleisten: „Mit dem 3D-Scanner ist unser Unternehmen nun in der Lage, die Oberflächen der produzierten Bauteile vollständig zu vermessen. Dies eröffnet neue Perspektiven zur Optimierung der Produkte und Prozesse. Die Messdaten fließen in neue vertrauliche F&E-Projekte ein“, so Schäfer.

„Dass wir dieses ehrgeizige Projektziel erreicht haben, ist nicht nur auf die Unterstützung der GOM-Mitarbeiter und die Weiterbildung der Experten von Forges de Courcelles zurückzuführen. Vor allem ist es dem Engagement der Mitarbeiter des Zulieferers zu verdanken, dass aus der Standardmessmaschine ein Multifunktionsgerät wurde“, fügt Schäfer hinzu. ■

AUTOREN

Simon Jung

Area Sales Manager, GOM France

Simone Peist

PR-Managerin, GOM

KONTAKT

GOM GmbH, Braunschweig

Tel.: +49 531 390 29 0

www.gom.com

Kompaktklasse bei optischen 3D-Messsystemen

Der Atos Q von GOM ist ein 3D-Scanner für komplexe Inspektionsaufgaben. Das leichte und flexible System ist mit Wechselobjektiven für kleine bis mittelgroße Bauteile ausgestattet und wird mit der aktuellen GOM-Software betrieben.

Mit seinen Abmessungen von 340 x 240 x 83 mm und einem Gewicht von unter 4 kg ist der Atos Q mobil und flexibel einzusetzen. Der Anwender kann den 3D-Scanner genau dort nutzen, wo die Messaufgabe anfällt: im Messraum oder direkt in der Produktionshalle. Betrieben werden kann er manuell auf einem Dreibeinstativ, halb-automatisiert und komplett automatisiert in der Atos Scanbox 4105. Die Vorteile dieser automatisierten Lösung liegen auf der Hand: Serienmessungen sind leicht und schnell durchzuführen, die Messergebnisse sind reproduzierbar und der Bedienerinfluss reduziert sich.



Der 3D-Scanner ist in zwei Versionen mit Kameraauflösungen von 12 M und 8 M erhältlich. Die Sensoren erfassen beim Scannen bis zu 2 x 12 Millionen oder 2 x 8 Millionen Koordinatenpunkte. Die Genauigkeit, die Auflösung und die Messfeldgröße lassen sich dabei frei definieren.

www.gom.com

Optische Endkontrolle nach Handmontage

Das intelligente Kamerasystem Pictor Metimus von Vision & Control sorgt bei der Handmontage von LKW-Ölpumpen für eine hundertprozentige Qualitätskontrolle. Herzstück des Prüfsystems ist eine kompakte Kamera aus der Pictor-M-Serie. Zusammen mit einer Reihe gängiger Prüfsequenzen ist bei diesen Modellen die Bildverarbeitung integriert. Mit der Windows-basierten Bedienoberfläche Vcwin lässt sich die Pictor M via Ethernet von jedem PC im gleichen Netz programmieren und bedienen. Durch die grafische, intuitive Benutzeroberfläche sind dafür keine tiefgehenden Informatikkenntnisse erforderlich.

Als Objektiv kommt ein lichtstarkes entzentrirtes Objektiv der VCN-Serie zum Einsatz. Gemeinsam mit einer quadratischen Diffusorscheibe mit Kameradurchblick sorgt ein vor dem Objektiv montiertes Ringlicht der RK-Serie für die schattenlose Ausleuchtung des Prüflings.

www.vision-control.com



www.inspect-online.com

Zerstörungsfreie Inline-Inspektion für dünne Objekte

Hamamatsu Photonics hat eine Röntgen-TDI-Kamera, das Modell C15400-30-50A, entwickelt, die die Empfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen mit niedriger Energie mittels einer neuen Technik verbessert. Diese Röntgen-TDI-Kamera liefert scharfe kontrastreiche Röntgenbilder von dünnen Objekten wie Aluminiumblechen und Materialien mit leichten Elementen, einschließlich kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK), und soll die Genauigkeit bei zerstörungsfreien Inline-Aufnahmen, der Inspektion von Lebensmitteln und Industrieprodukten usw. verbessern.

www.hamamatsu.de



AOI-Modul mit künstlicher Intelligenz

Das MultiEyes plus von Göpel ist ein AOI-Kameramodul für Montageprozesse und THT-Bestückung, welches selbstlernend eine robuste Klassifikation bei wechselnden Lichtverhältnissen zulässt.

Das Systemkonzept auf Basis der Multikamera-Bildaufnahmetechnologie ermöglicht eine Inspektion mit hoher Bildqualität und Detailauflösung. Durch die KI-Funktionen ist das System selbstlernend und arbeitet auch ohne Lichtabschirmung zuverlässig. Die Realtime-Überwachung von Montage- und Bestückprozessen am Arbeitsplatz ist somit unabhängig von Lichtverhältnissen und Umgebungsbedingungen.

Das Kameramodul übernimmt die Vollständigkeitsprüfung sowie die Positions- und Defekterkennung von montierter Elektronik und Automotive-Baugruppen. THT-Bauteile lassen sich auf Anwesenheit, Lagerichtigkeit, Polarität und Beschriftung (OCR) überprüfen. Das Modul mit Matrix-artig angeordneten Kameras sorgt mit bis zu 120 Megapixeln für hohe Auflösung ganz ohne Verschleiß und wird am Montageplatz integriert.

www.goepel.com



1 Millimeter starke optische Filter

Die 1 mm dünnen Filter mit hoher Oberflächenqualität hat Schneider-Kreuznach speziell für die Platzierung zwischen Objektiv und Sensor entwickelt. Ausgestattet mit der unternehmenstypischen Beschichtung (hohe Transmission und steile Steigungen) eignen sie sich hervorragend für anspruchsvolle Anwendungen in der Bildverarbeitung. Sie sind zudem mit einer niedrigen Anti-reflexionsschicht ausgestattet, welche u.a. für die Verkehrsüberwachung wichtig ist. Aufgrund einer Wellenlängentoleranz von +/- 1 Prozent werden die Filter bevorzugt in messtechnischen Systemen eingesetzt. Optimiert für die in der industriellen Bildverarbeitung gängigen LEDs, eignen sie sich für automatisierte Inspektionssysteme wie Lebensmittel- und Getränkekontrolle oder Logistik. So wird beispielsweise der blaue Bandpass BP 465-70 HT oft in 3D-Messanwendungen eingesetzt. Für Nacht-/ Tagkameras bietet Schneider-Kreuznach den Filter VIS-85 an, der im sichtbaren Bereich 430 bis 680 nm und 855 nm +/- 15 nm transmittiert.

www.schneiderkreuznach.com



Bildquelle: David Löh/Redaktion inspect

„Bei der Inspektion komplexer Strukturen spielt die CT ihre Stärken voll aus“

Interview mit Dr. Karl-Michael Nigge, Chief Product Officer bei Volume Graphics

Die Computertomografie kommt in der industriellen Qualitätssicherung immer häufiger zum Einsatz. Dabei nehmen auch die Inline-Anwendungen stetig zu. Warum diese Technologie so beliebt ist und wie sich mit CT-Geräten für die Inline-Prüfung praktikable Taktzeiten erzielen lassen, verrät Dr. Karl-Michael Nigge, Chief Product Officer bei Volume Graphics, im Interview mit der inspect.

inspect: Welche Rolle spielt die Computertomografie in der industriellen Qualitätssicherung?

Dr. Karl-Michael Nigge: Die Computertomografie (CT) findet seit gut 20 Jahren Anwen-

dung in der Industrie. Wir bei Volume Graphics haben diese Entwicklung begleitet und auch maßgeblich gestaltet. Dennoch ist die CT im Rahmen der industriellen Qualitätssicherung ein vergleichsweise junges Verfahren. Aber gleichzeitig auch eines, das sich immer weiter durchsetzt aufgrund der Vorteile, die es bietet.

Typische Anwendungsbereiche sind beispielsweise die Gießerei, der Spritzguss oder die additive Fertigung. Alle diese Fertigungsverfahren haben gemein, dass sie in der Lage sind, sehr komplexe Geometrien zu erzeugen. Das liegt in unseren Augen auch im Trend, insbesondere im Zusammenhang mit dem Thema Leichtbau.

inspect: Können Sie das etwas ausführen?

Nigge: Beim Leichtbau spielen einerseits die verwendeten Materialien eine Rolle. Zum anderen aber auch die verwendeten Konstruktionsprinzipien. Diese gehen ja stetig in

Richtung bionischer Optimierung der Bauteilgeometrie, die das Ziel hat, möglichst wenig überschüssiges Material zu haben. Das führt dann zu diesen eher komplexen Strukturen. Und für diese sind die drei genannten Fertigungsverfahren besonders geeignet.

Dazu kommt der Trend, Baugruppen zunehmend als ein Bauteil auszuführen. Etwa in der Gießerei. So entstehen dann auch komplexere Bauteile mit Stützstrukturen, die in mehrere Richtungen gleichzeitig wirken.

Kurzum: Immer, wenn es um solche komplexen Strukturen geht, hat die CT erhebliche Vorteile gegenüber anderen Methoden der industriellen Qualitätssicherung.

inspect: Warum löst die CT Qualitätssicherungs- und Messaufgaben komplexer Teile besser als optische oder taktile Messverfahren?

Nigge: Die Vorteile bestehen zum einen darin, dass sie es überhaupt ermöglicht, komplexe



Mess- und Prüfverfahren aus dem Labor an die Produktionslinie zu verlagern, ist derzeit ein Trend. Das spart Zeit und ermöglicht es, größere Anteile der Produktion zu erfassen.«

Strukturen zu erfassen. Das beginnt schon damit, dass man mit CT alle Strukturen erfassen kann, egal wie komplex sie sind. Denn die CT durchstrahlt die Bauteile, erfasst also auch die inneren Strukturen.

Man kann also von außen draufschauen, aber eben auch hinein. Letzteres ist beispielsweise relevant, wenn man Materialien oder Bauteile auf innere Defekte hin untersuchen möchte – und zwar zerstörungsfrei.

Nehmen wir etwa die Porenanalyse eines Gussbauteils oder eines 3D-gedruckten Teils: Für die klassischen und immer noch benutzten Verfahren entnehme ich zunächst Teile aus der Produktion und zersäge diese dann. Auf den dadurch erzeugten Grenzflächen wird nach den jeweiligen Verfahren eine Porositätsanalyse ausgeführt. Das sind dann außerdem zweidimensionale Daten. In der CT dagegen benötige ich nur einen Scan, um dreidimensionale Daten zu haben und um das Innere des Bauteils vollständig zu untersuchen.

inspect: Welche weiteren Vorteile bietet die CT dem Anwender?

Nigge: Man kann an einem CT-Scan auch später noch Messungen durchführen, um Maße zu nehmen, an die man ursprünglich gar nicht gedacht hatte. Damit bleibt man auch im Nachhinein flexibel. Gerade in Industrien, wo es um kleinere Stückzahlen geht, kann man daher die CT-Aufnahmen aller Produkte nachhalten, um dann beispielsweise bei potenziellen Qualitätsthemen im Feld anhand des CT-Scans sagen zu können, ob tatsächlich ein Produktmangel vorliegt.

inspect: Warum spielt die Software bei diesem Verfahren eine so große Rolle?

Nigge: Die Software spielt in der CT eine größere Rolle als in anderen Messverfahren, weil sie nicht nur das Analysewerkzeug ist, sondern weil die Software hier Teil der Datengewinnung ist.

Die Software ist sehr stark an der Erfassung der Daten beteiligt. Im Vergleich dazu: In der klassischen dimensionellen Messtechnik habe ich eine taktile Messmaschine, die das Objekt abtastet. Dann habe ich die Punkte auf der Oberfläche, aus der die Analysesoftware die Maße berechnet sowie Form- und Lage-

toleranzen auswertet. Die Trennung von Hard- und Software ist also relativ klar.

Bei der CT greift die Software schon vorher ein. Denn, wenn ich den Scan habe, dann habe ich die Oberflächen noch nicht. Die zu vermessenden Oberflächen werden von der Software mit Methoden der Bildverarbeitung berechnet. In diesem Sinne trägt die Software zur Datenerfassung bei.

Ein Vorteil dieses Verfahrens ist, dass ein CT-Scan für viele unterschiedliche Inspektions- und Messaufgaben verwendet werden kann, in gewissen Grenzen auch für solche, die man vorher gar nicht geplant hatte.

inspect: Wie lässt sich die CT in automatisierte Produktionslinien einbinden?

Nigge: Mess- und Prüfverfahren aus dem Labor an die Produktionslinie zu verlagern, ist derzeit ein Trend. Das spart Zeit und ermöglicht es, größere Anteile der Produktion zu erfassen.

Zeit spielt bei der Inline-Kontrolle immer eine wesentliche Rolle: Scandauer, Rekonstruktions- und Analysedauer. Die Frage ist daher häufig, wie gut die Daten mindestens sein müssen, um die jeweilige Aufgabe zu erfüllen. Je mehr Zeit zur Verfügung steht, desto genauer kann die Messung sein und umgekehrt.

Für uns bedeutet das, dass wir ständig an der Performance der Software arbeiten, weil das ziemlich direkt an die Taktzeiten gekoppelt ist, die ich erzielen kann, was dann über die möglichen Anwendungsfälle entscheidet.

Wir haben aber auch intelligente Verfahren, um eine eigentlich zu kurze Taktzeit auszugleichen. So können beispielsweise mehrere kleine Teile auf einmal in den Scanner gepackt werden. Das senkt die Scanzeit pro Bauteil erheblich. Für diesen Fall haben wir vor etwa zwei Jahren ein Verfahren auf den Markt gebracht, das es ermöglicht, nur die relevanten Bereiche eines Scans zu rekonstruieren, also nur die Teile, aber nicht die Luft dazwischen.

inspect: Welchen Anforderungen müssen moderne Verfahren der Qualitätssicherung und Messtechnik heute genügen?

Nigge: Zu den Anforderungen gehört, dass die Daten frühzeitig vorhanden sein müssen. Zum

Vergleich: Bei zerstörenden Verfahren dauert es eine ganze Weile, bis die Messdaten vorliegen, weil ja zunächst das Bauteil beispielsweise aufgesägt werden muss und man erst dann mit dem Messen beginnen kann. Bei der CT aber ist es eine Frage von Minuten nachdem das Teil in die Prüfung kommt, bis die Ergebnisse vorliegen.

Wichtig ist auch die flexible Anpassbarkeit an Veränderungen in der Produktionslinie. Also etwa, wenn sich die Maße eines Bauteils aufgrund eines Modellwechsels leicht ändern. Dann ändert sich auch der Inspektionsplan.

Eine andere Art von Flexibilität ist gefordert, wenn ein Bauteil viele Varianten hat. Auch hiermit muss die Software zurechtkommen.

inspect: Welche Trends sehen Sie diesbezüglich?

Nigge: Wenn man über Trends spricht, kommt man zwangsläufig auf Industrie 4.0 zu sprechen. Wichtig ist hier, dass man sich klar macht, was damit eigentlich gemeint ist. Und gemeint ist im Zusammenhang der Qualitätssicherung, dass sich industrielle Systeme selbst organisieren. Sie stellen also eine Feedback-Schleife zwischen Ergebnisdaten und Einstellungen des Prozesses her.

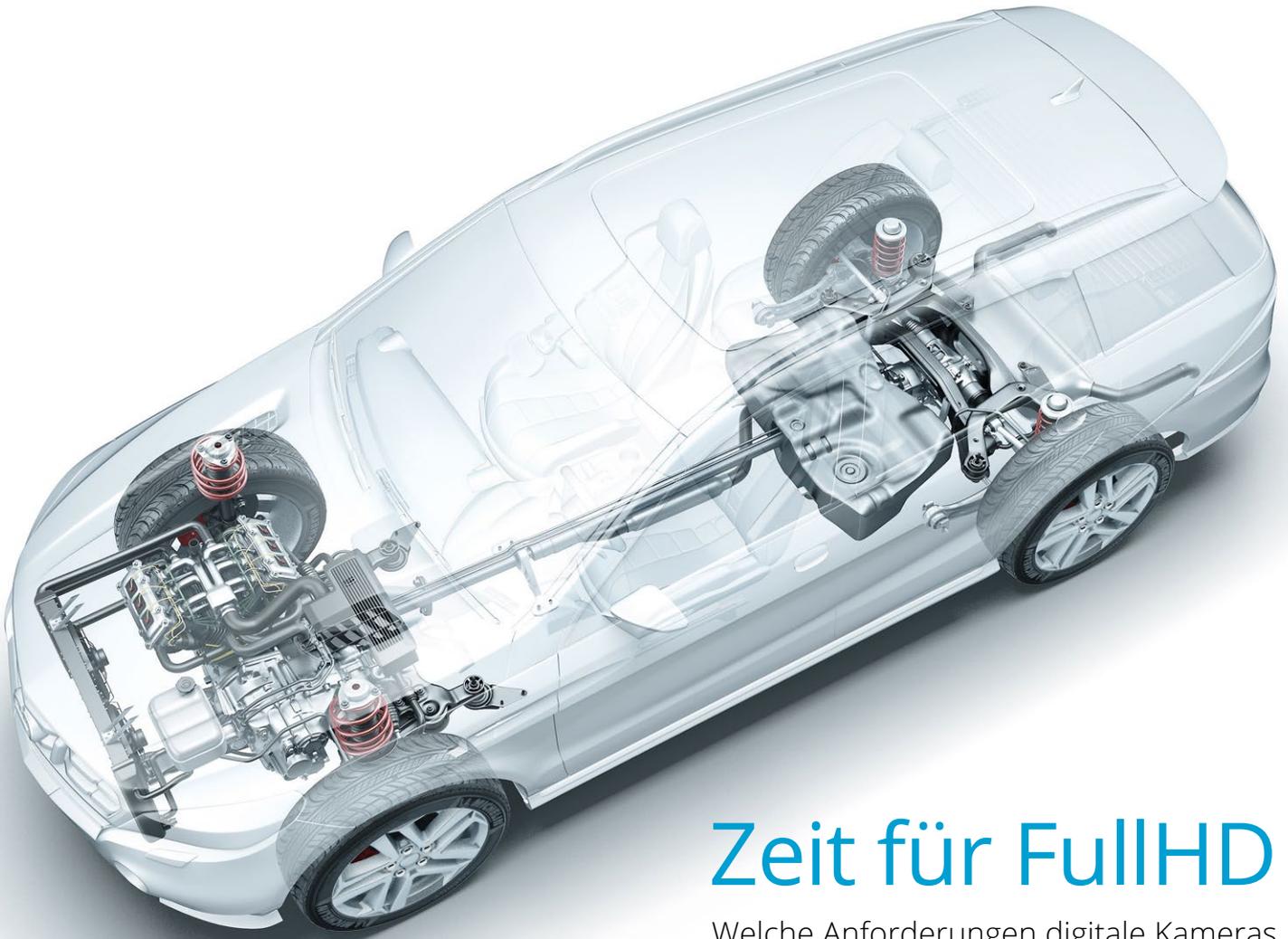
Die Maschine bzw. Anlage stellt sich also selbst so ein, dass sie dauerhaft hohe Qualität produziert.

inspect: Welche Rolle spielt die Industrie 4.0 in der CT?

Nigge: Hier zeigt sich, dass die CT ein zukunftsfähiges Verfahren ist. Denn die automatische Qualitätssicherung hängt von einer großen Datenbasis ab, etwa im Zusammenhang mit maschinellem Lernen. Und die CT liefert eben sehr aussagekräftige Daten. Zudem stellt sie eine dreidimensionale Analyse bereit, und dies nicht nur von den äußeren Maßen, sondern auch von den inneren Strukturen. Sie ermöglicht also eine allumfassende Analyse eines Bauteils. (dl) ■

KONTAKT

Volume Graphics GmbH, Heidelberg
Tel.: +49 6221 739 20 60
www.volumegraphics.com



Zeit für FullHD

Welche Anforderungen digitale Kameras für Fahrzeuge erfüllen müssen

Gleich, ob es sich um einen PKW handelt, einen Gabelstapler oder ein fahrerloses Transportsystem: Kompakte Hochleistungskameras mit HDR-CMOS-Sensoren für Hochkontrastbilder sind in immer mehr Fahrzeugen zu finden.

Digitale Kameras sind aus Fahrzeugen nicht mehr wegzudenken: Sie helfen beim Manövrieren, ersetzen konventionelle Rückspiegel und verhindern, dass ein Fahrer Verkehrsteilnehmer übersieht, die sich im toten Winkel befinden. Auch Fahrerassistenzsysteme und autonome Transportmittel, etwa in Lagerhallen, sind auf Kamerasysteme angewiesen. Ein Kriterium, das solche Digitalkameras erfüllen müssen, ist eine hohe Bildqualität. Aktuell sind die meisten Systeme mit einem 1,3-Megapixel-CMOS-Sensor ausgestattet, der eine Auflösung von 1.280 x 720 Bildpunkten (HD) oder 1.280 x 1.024 Pixeln (Super XGA) bietet. Doch werden ab 2020 verstärkt Systeme gefragt sein, die mit Sensoren mit 2 Megapixeln (FullHD) ausgestattet sind. Ein Beispiel ist die Blue-Next-Kamera LVD-2 (2.3) von First Sensor. Solche Kameras bieten eine höhere Bildqualität und ermöglichen mehrere Zoom-Modi für verschiedene Anwendungen.

Hoher Kontrast und niedriger Strombedarf

Wichtig ist, dass die Bildsensoren und optischen Komponenten solcher Kameras Dynamik-Bereiche von mehr als 120 dB und einen HDR-Modus unterstützen. Dadurch lassen sich die Systeme auch in Umgebungen mit starken Hell-Dunkel-Kontrasten einsetzen. Das ist beispielsweise notwendig, wenn ein Fahrzeug an einem sonnigen Tag in einen Straßentunnel fährt. Zudem reduziert HDR die Blendwirkung von Objekten mit spiegelnden Oberflächen. Eine Digitalkamera für mobile Anwendungen sollte zudem eine hohe Lichtempfindlichkeit aufweisen, idealerweise bis zu 0,05 Lux. Nur dann kann das System kontrastreiche Bilder von dunklen Bereichen oder während einer Nachtfahrt liefern.

Eine weitere wichtige Anforderung an digitale Kameras für Fahrzeuge ist ein niedriger Stromverbrauch. Das gilt vor allem für Anwendungsfälle, in denen keine Steckdose

zur Verfügung steht. Vor allem Anbieter von Elektrofahrzeugen benötigen hochauflösende Digitalkameras, die mit weniger als zwei Watt auskommen. Allerdings ist ein geringer Strombedarf von Bordkameras auch für Hersteller von Fahrzeugen mit einem Verbrennungsmotor wichtig. Denn durch die wachsende Zahl von elektrischen und elektronischen Komponenten steigen die Anforderungen an das Bordnetz. Verbrauchswerte von zwei Watt bei Kameras lassen sich erzielen, wenn der Hersteller die Zahl der Komponenten reduziert und den Systemaufbau auf einen geringen Strombedarf hin optimiert.

Spezifische Lösungen in geringer Stückzahl

Für jede mobile Anwendung ein spezielles Kameramodell zu entwickeln, ist unwirtschaftlich. Deshalb stehen für die Modelle führender Anbieter Kombinationen von Linsen und optischen Komponenten mit unter-



Die Kameras wurden für Mobilitäts- und Sicherheitsanwendungen konzipiert.

schiedlichen Sichtfeldern (Fields of View, FoV) zur Wahl. Der Vorteil eines FoV von 55 Grad ist beispielsweise eine hohe Bildauflösung bei großen Distanzen. Ein Sichtfeld von 190 Grad eignet sich dagegen besser für kürzere Entfernungen und wenn ein breiter Bereich abgedeckt werden muss. Ein Kompromiss sind Systeme mit einem FoV von 105 Grad. Zusätzlich lohnt sich ein Blick auf die Netzwerkschnittstellen. Speziell im automobilen oder automobilen Bereich ist meist ein LVDS-Interface (Low Voltage Differential Signaling) notwendig. Es ermöglicht, Daten mit einem deutlich reduzierten Signalpegel mit hohen Datenraten zu übertragen. Zudem zeichnet es sich durch seine Störsicherheit und einen sehr niedrigen Leistungsverbrauch aus. Daneben sind auch APIX-Schnittstellen (Automotive Pixel Link), die digitale Kameras, Displays und Steuerungseinheiten verbinden, sowie Ethernet-Interfaces – mit oder ohne PoE – in Betracht zu ziehen.

Die hier von Anbietern geforderte Flexibilität fällt insbesondere in Bereichen wie dem

autonomen Fahren ins Gewicht. Zahlreiche unterschiedliche Prototypen und Testreihen für Weiterentwicklungen vieler Bestandteile des autonomen Fahrzeugs stellen Hersteller vor besondere Herausforderungen. „One size fits all“ existiert hier nicht und so sind häufig auch spezifische Lösungen für bestimmte Prototypen in geringer Stückzahl gefragt.

Zertifizierte Qualität

Unverzichtbar für digitale Kameras ist eine kompakte und robuste Bauweise. Fahrzeughersteller bevorzugen Modelle mit einer Länge von maximal 70 mm und einer Breite von etwa 32 mm. Umwelteinflüsse wie Hitze, Nässe, Staub und Kälte dürfen die Funktionsfähigkeit ebenso wenig beeinträchtigen wie Erschütterungen und Vibrationen. Hochwertige Kameras sind daher für einen Temperaturbereich zwischen -40 und + 85 °C ausgelegt. Um negative Auswirkungen durch Erschütterungen zu vermeiden, ist zudem ein Design vorzuziehen, das ohne bewegliche

Teile auskommt. Ein Mittel, um die Qualität von Digitalkameras nachzuweisen, sind Zertifizierungen durch Gremien wie die IATF (International Automotive Task Force) und das AEC (Automotive Electronics Council). Beide Organisationen haben Spezifikationen für Entwicklungs- und Produktionsabläufe erarbeitet, etwa das Qualitätssicherungssystem IATF 16949. Ein weiteres Qualitätskriterium ist die IP-Schutzklasse (International Protection) einer Kamera. Die Blue-Next-Kamerafamilie von First Sensor erfüllt beispielsweise die Vorgaben von IPX7 und IPX9K in Bezug auf den Schutz vor Wasser und Hochdruck-Dampfstrahlreinigung sowie der IP6KX hinsichtlich Staubschutz. ■

AUTOR

Rainer Baumann

Produktmanager Kameras und Systeme

KONTAKT

First Sensor AG, Berlin
Tel.: +49 30 639 923 99
www.first-sensor.com

WILEY

Lesen,
was interessiert.



Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuserice.de oder registrieren Sie sich online unter www.inspect-online.com/bestellen. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

inspect
WORLD OF VISION

www.inspect-online.com



grab label train run AI

Künstliche Intelligenz für alle

Komplettlösung für KI-basierte Bildverarbeitung

Deep Learning eröffnet der industriellen Bildverarbeitung Einsatzgebiete, die sich zuvor nur mit viel Aufwand oder gar nicht erschließen ließen. Der zur klassischen Bildverarbeitung grundlegend unterschiedliche Ansatz stellt Anwender jedoch vor neue Herausforderungen, weshalb oftmals ein Umdenken notwendig ist. Ein schwäbischer Kamerahersteller präsentiert deshalb eine Embedded-Vision-Komplettlösung, mit der jeder Anwender in wenigen Schritten und ohne Programmierkenntnisse KI-basierte Bildverarbeitung realisieren und auf einer Kamera – als eingebettetes Inferenzsystem – einsetzen kann. Deep Learning wird damit anwendertauglich.

Computer Vision und Bildverarbeitung sind zu unabdingbaren Werkzeugen in vielen Bereichen geworden. Daher bekommen es bildverarbeitende Systeme mit einer stetig wachsenden Produkt- und Variantenvielfalt sowie organischen Objekten wie Obst, Gemüse oder Pflanzen zu tun. Konventionelle Ansätze mit regelbasierter Bildverarbeitung stoßen hier schnell an ihre Grenzen, da die zu analysierenden Bilddaten zu stark variieren und die Unterschiede nicht oder nur schwer durch Algorithmen abzubilden sind. Eine robuste Automatisierung lässt sich in solchen Fällen nicht durch ein unflexibles Regelwerk umsetzen – auch dann nicht, wenn es um eine für Menschen einfache Aufgabe geht. Zum Beispiel ist ein Kind in der Lage, ein Auto als solches zu identifizieren, auch wenn es dieses eine Modell noch nie gesehen hat. Dazu reicht es aus, wenn das Kind die wesentlichen Merkmale von Autos kennt.

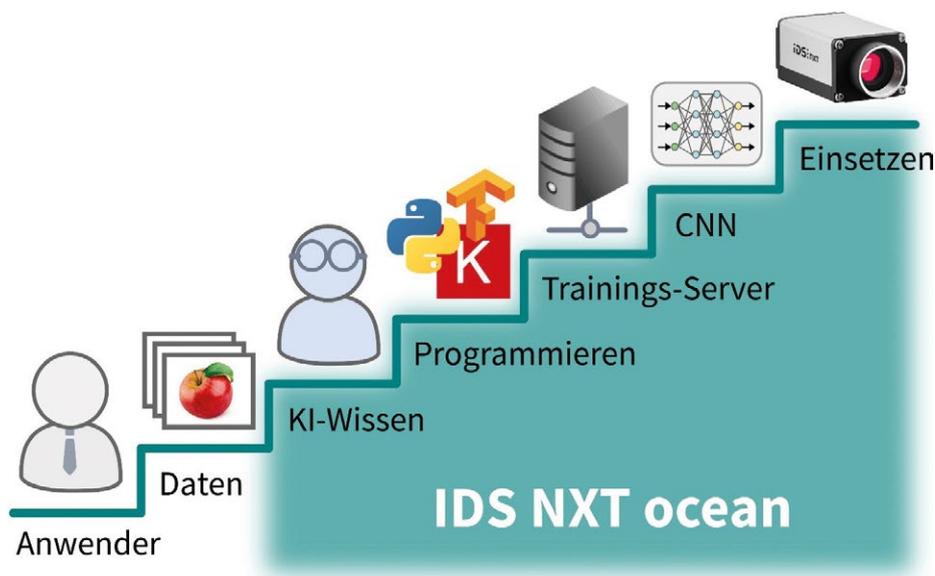
Diese Fähigkeit, flexibel und selbstständig zu entscheiden, lässt sich durch maschinelles Lernen auf Bildverarbeitungssysteme übertragen. Mithilfe neuronaler Netze und Deep-

Learning-Algorithmen wird einem Computer beigebracht, Objekte zu sehen, wiederzuerkennen und aus dem Gelernten Schlussfolgerungen zu ziehen. Wie ein Mensch lernt und entscheidet ein solches System also anhand von Erfahrungswerten.

Unterschiede zur klassischen Bildverarbeitung

Der wesentliche Unterschied zur regelbasierten Bildverarbeitung (BV) liegt in der Art und Weise Bildmerkmale zu identifizieren und wie das erlernte Wissen repräsentiert wird. Beim klassischen Ansatz liegt es in der Hand eines Bildverarbeitungsspezialisten, die ausschlaggebenden Bildmerkmale zu selektieren und bestimmten Regeln folgend zu beschreiben. Viele Zeilen Quellcode sind nötig, um detailliert festzulegen, wie eine gegebene Aufgabe zu lösen ist. Denn nur das, was die Regeln abdecken, kann die Software erkennen. Die spätere Ausführung erfolgt in festgelegten Grenzen ohne Interpretationsspielraum. Die eigentliche geistige Leistung liegt also allein beim BV-Experten.

Ganz anders ist das Vorgehen bei der Arbeit mit neuronalen Netzen. Deren Vorteil liegt darin, selbstständig zu lernen, welche Bildmerkmale wichtig sind, um daraus die richtige Schlussfolgerung zu ziehen. Man spricht dann vom nicht-symbolischen Ansatz, da das Wissen nur implizit vorliegt und keinen Einblick in die erlernten Lösungswege zulässt. Welche Merkmale gespeichert, wie sie gewichtet und welche Schlussfolgerungen getroffen werden, beeinflussen lediglich die Menge und die Inhalte der Trainingsbilder. Deep-Learning-Algorithmen erkennen und analysieren die vollständigen Bildinhalte und setzen erkannte Merkmale je nach Häufigkeit des Auftretens in Beziehung mit den zu lernenden Begriffen. Die statistische Häufigkeit erzeugt beim Training das, was wir Erfahrung nennen. Googles Spezialistin für künstliche Intelligenz Cassie Kozyrkov bezeichnet Machine Learning auf dem Websummit 2019 in Lissabon als Werkzeug zum Programmieren. Es ermögliche einer Maschine, Begriffe über Beispiele beizubringen, anstatt über viele Instruktionen.



Das System senkt die Einstiegshürde in Anwendungen von künstlicher Intelligenz.

Für die Entwicklung von Maschine-Vision-Anwendungen auf KI-Basis ist demnach ein Umdenken nötig. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Qualität der Ergebnisse – sprich die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit beim Erkennen von Objekten – davon abhängt, was ein neuronales Netz erkennt und daraus schlussfolgert. Hier spielt das Wissen des entsprechenden Facharbeiters eine entscheidende Rolle, der die geeigneten Datensätze für das Training mit möglichst vielen Beispielen mitsamt den zu lernenden Begriffen bereitstellt. Die Verantwortung, die beim klassischen Ansatz bei einem Bildverarbeitungsspezialisten lag, übernimmt beim Machine Learning ein Datenspezialist.

Neue Herausforderungen beim Machine Learning

Doch welche Fähigkeiten sind nun nötig, um Machine Learning umzusetzen? Bricht man die Entwicklung einer KI-Anwendung in einzelne Schritte herunter, offenbaren sich tatsächlich Aufgaben und Begrifflichkeiten, die verglichen mit dem klassischen Ansatz gänzlich neu sind. Der Umgang und die Vorbereitung der Bilddaten sowie das Training neuronaler Netze erfordern neue Tools und Entwicklungs-Frameworks, die auf einer geeigneten PC-Infrastruktur installiert und ausgeführt werden müssen. Und obwohl notwendige Anleitungen und Open-Source-Quellen bei Cloud-Anbietern oder auf Plattformen wie Github in der Regel frei zur Verfügung stehen, liefern sie lediglich die rudimentären Basiswerkzeuge, deren Einsatz viel Erfahrung voraussetzt. Und das Erstellen, Ausführen und Bewerten der Trainingsergebnisse auf einer geeigneten Hardware-Plattform erfordert Verständnis und Wissen über Hardware, Software und deren Schnittstellen.

Sofort loslegen mit der Maschine-Learning-Komplettlösung

Der Kamerahersteller IDS aus Obersulm bei Heilbronn möchte den Anwender schon bei den ersten Schritten mit Machine Learning unterstützen. Mit einer Inferenzkamera-Komplettlösung kombiniert das Unternehmen seine Deep-Learning-Erfahrung und seine Kamertechnik. Das ermöglicht dem Anwender den Soforteinstieg in die KI-basierte Bildverarbeitung. Mit IDS NXT ocean senkt der Hersteller die Einstiegshürde und stellt einfach anzuwendende Werkzeuge bereit, mit denen Anwender ohne viel Vorwissen Inferenzaufgaben in wenigen Minuten erstellen und sofort auf einer Kamera ausführen können.

Das Konzept basiert auf drei Komponenten:

- einer einfach bedienbaren Trainingssoftware für neuronale Netze
- und einer Kameraplattform,
- inklusive eines KI-Beschleunigers, der die neuronalen Netze Hardware-seitig ausführt.

Alle Komponenten hat IDS entwickelt. Die cloud-basierte Trainingssoftware IDS NXT Lighthouse führt Schritt für Schritt durch die Datenvorbereitung bis zum Training der künstlichen Intelligenz in Form eines neuronalen Netzes. Der Anwender kommt dabei nicht in Kontakt mit Basiswerkzeugen oder muss sich mit der Installation von Entwicklungsumgebungen auseinandersetzen. Weil die Software in der Cloud läuft, ist sie ohne Installation sofort einsatzbereit. Dem Anwender stehen für all seine Projekte genügend Speicherplatz und ausreichend Trainings-Performance in einem einfach bedienbaren Workflow zur Verfügung. Einloggen, Trainingsbilder hochladen, labeln und anschließend das gewünschte Netz trainieren. Kunden profitieren von der Rechenzentrums- und

Netzwerkarchitektur von deutschen Servern der Amazon Web Services (AWS), die speziell eingerichtet wurde, um alle Anforderungen an Datenschutz und -Sicherheit zu erfüllen.

Mit wenigen Konfigurationseinstellungen spezifiziert der Anwender in einfachen Dialogen die Anforderungen für Geschwindigkeit und Genauigkeit an seine Anwendung. Netzauswahl und Einrichtung der notwendigen Trainingsparameter nimmt IDS NXT Lighthouse daraufhin selbständig vor. Die Trainingsergebnisse vermitteln dem Anwender bereits eine gute Vorhersage über die Qualität der trainierten Intelligenz und ermöglichen so ein schnelles Ändern und Wiederholen des Trainingsprozesses.

Zudem verbessert IDS das System kontinuierlich und baut es aus. Ohne Update und Wartungsphasen einplanen zu müssen, steht den Anwendern stets die aktuelle Version der Software zur Verfügung. Sie können sich somit auf ihre Anwendungen konzentrieren, ohne das Wissen über Lernmethoden und künstliche Intelligenz aufbauen zu müssen.

Anwender ist Lehrer des neuronalen Netzes

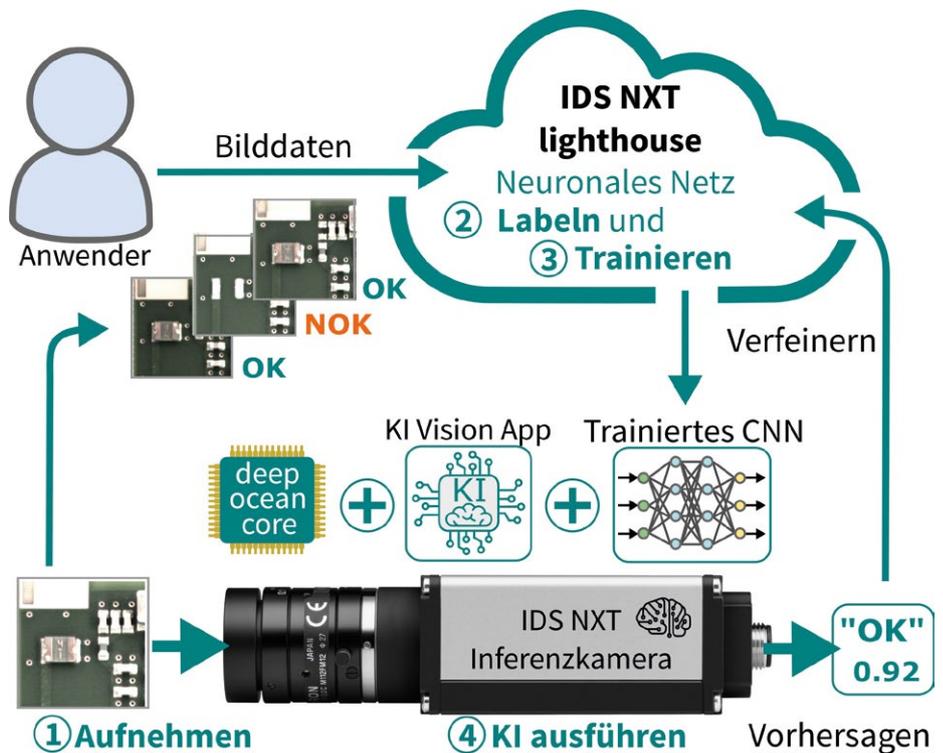
Der Hersteller setzt bei IDS NXT Lighthouse auf das sogenannte überwachte Lernen (Supervised Learning), um neuronale Netze zu trainieren. Die Deep-Learning-Algorithmen lernen mit vorgegebenen Paaren von Ein- und Ausgaben. Dazu stellt der Lehrer – in diesem Fall der Anwender – während des Lernens den korrekten Funktionswert zu einer Eingabe bereit, indem er einem Bildbeispiel die korrekte Klasse zuordnet. Dem Netz wird die Fähigkeit antrainiert, Assoziationen selbstständig herzustellen, indem es Vorhersagen zu Bilddaten in Form von Prozentwerten macht. Je höher der Wert, desto genauer und sicherer ist die Vorhersage.

Für einen schnellen Erfolg sorgt das nahtlose Zusammenspiel der Software mit den IDS-NXT-Kamerafamilien Rio und Rome. Denn fertig trainierte neuronale Netze lassen sich ohne Programmieraufwand auf einer dieser Kameras hochladen und ausführen. Damit hat der Anwender sofort ein funktionierendes Embedded-Vision-System, das eigenständig sieht, erkennt und Ergebnisse zu den aufgenommenen Bilddaten ableitet. Mit seinen digitalen Schnittstellen kann es außerdem Maschinen direkt ansteuern.

Embedded-Vision-Hybrid-System

IDS hat für den FPGA der IDS-NXT-Kamera-plattform einen KI-Core namens deep ocean core entwickelt, der vortrainierte neuronale Netze hardwarebeschleunigt ausführt. Das macht die Industriekameras zu Inferenzkameras, die künstliche Intelligenz im industriellen Umfeld sinnvoll nutzbar machen. Bildanalysen finden dezentral statt, wodurch sich Bandbreiten-Engpässe in der Übertragung vermeiden lassen. IDS-NXT-Kameras können, was Genauigkeit und Geschwindigkeit von KI-Aufgaben angeht, mit modernen Desktop-CPU-Schritten halten – bei gleichzeitig wesentlich geringerem Platz- und Energieverbrauch. Durch die Programmierbarkeit des FPGAs ergeben sich zusätzlich Vorteile wie Zukunftssicherheit, geringe wiederkehrende Kosten und Time-to-Market.

Durch den kombinierten Einsatz von IDS-eigener Soft- und Hardware kann der Anwender die maximale Inferenzzeit zudem selbst vor dem Training bestimmen. Die Software IDS NXT Lighthouse kümmert sich daraufhin um optimale Trainingseinstellungen unter Berücksichtigung der KI-Core-Performance der Kamera. Damit erwarten den Anwender bei



Die Inferenzkamera-Komplettlösung kombiniert Deep-Learning mit Kamertechnik.

der späteren Ausführung der Inferenz keine Überraschungen, wodurch zeitraubendes Nachjustieren und Nachtrainieren entfällt. Das System bleibt damit außerdem für den Anwender, einmal integriert, immer 100 Prozent kompatibel und konsistent in seinem Verhalten. Gerade bei industriell zertifizierten Anwendungen ist das ein klarer Vorteil.

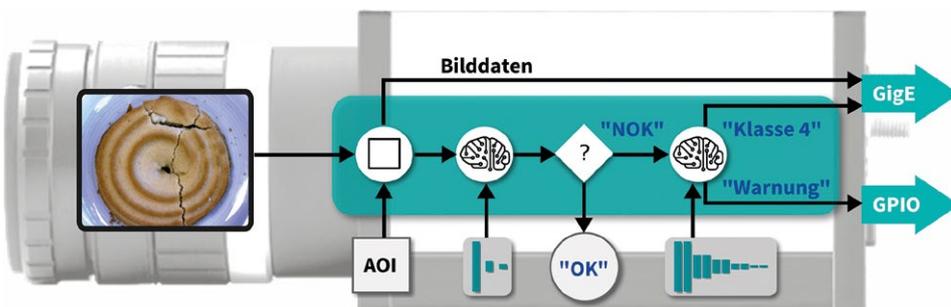
Funktionsumfang lässt sich per Software erweitern

Durch die leistungsfähige Hardware ist die Embedded-Vision-Plattform aber weit mehr als eine reine Inferenzkamera für die Ausführung von neuronalen Netzen. Der Funktionsumfang der CPU-FPGA-Kombination lässt sich mittels Vision Apps vom Anwender ganz nach Bedarf erweitern und verändern. Wiederkehrende Vision-Aufgaben lassen sich damit schnell einrichten und wechseln. Auch ein flexibel agierender Bildverarbeitungsablauf ist damit möglich.

Aufgenommene Bilder durchlaufen beispielsweise zuerst eine Vorverarbeitung, bevor eine recht simple und schnelle Klassifizierung Gut- und Schlecht-Teile sortiert. Beim Auftreten von Fehlern kann dann innerhalb von Millisekunden ein weitaus komplexeres neuronales Netz nachgeladen werden, um die Fehlerklasse viel detaillierter zu bestimmen und die Ergebnisse an eine Datenbank zu übermitteln. Per App-Entwicklungskit sind maßgeschneiderte Lösungen einfach realisierbar. Anwender können damit individuelle Vision Apps in wenigen Schritten selbst erstellen und auf IDS-NXT-Kameras installieren und ausführen.

IDS-NXT-Kameras sind Hybridsysteme, um sowohl Vorverarbeitung von Bilddaten mit klassischer Bildverarbeitung als auch eine Merkmalsextraktion mittels neuronaler Netze nebeneinander einzusetzen, um Bildverarbeitungsanwendungen auf einem Gerät effizient zu nutzen. ■

Der Funktionsumfang der Inferenzkameras lässt sich mittels Apps nach Bedarf erweitern und verändern.



AUTOR
Heiko Seitz
Technischer Redakteur

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



Durch intelligentes Monitoring der Fertigungsdaten können Unternehmen schnell auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren und ihre Produktion entsprechend optimieren.

Software-Toolkit vereinfacht Einsatz neuronaler Netze

Künstliche Intelligenz in der automatisierten Qualitätskontrolle

Viele Industriebetriebe verwenden in der Fertigung Bildverarbeitung, um bei der Qualitätskontrolle Fehler in der Produktion zu erkennen. Entsprechende Lösungen verwenden für eine effiziente Analyse der visuellen Daten neuronale Netzwerke mit Deep-Learning-Funktionen.

Die Praxis zeigt, dass Systeme mit automatisierter Bildverarbeitung menschlichen Prüfern bei immer wiederkehrenden Prüfaufgaben überlegen sind, da sie schneller, genauer und zuverlässiger arbeiten. Sie können an der Produktionslinie rund um die Uhr Hunderte Werkstücke pro Minute mit konstant zuverlässigen Ergebnissen prüfen.

Deep Learning: der nächste Schritt in der Datenanalyse

Machine Vision ist damit ein zentraler Baustein der vernetzten Produktion über intelligente Maschinen und produzierte Güter, die über Sensoren permanent ihren aktuellen Status melden. Durch intelligentes Monitoring der Fertigungsdaten können Unternehmen schnell auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren und ihre Produktion entsprechend optimieren.

Lösungen für Machine Vision verwenden Deep Learning, um die riesige Menge an Bilddaten zu verarbeiten. Deep Learning ist eine Unterkategorie des maschinellen Lernens. Es setzt auf künstlichen neuronalen Netzen auf,

die über mehrere Ebenen verfügen und in ihrem Aufbau dem menschlichen Gehirn ähneln. Algorithmen extrahieren dabei selbstständig Muster aus Rohdaten und erweitern im Laufe der Zeit ihre Fähigkeiten. Da sich Deep Learning eignet, um große Datenmengen zu analysieren, kommt die Technik vor allem für die Objekt-, Gesichts- oder Spracherkennung zum Einsatz.

Toolkit verbessert Machine Vision

Intel stellt mit dem Openvino-Toolkit ein Werkzeug für Deep-Learning-Frameworks wie TensorFlow, Apache MXNet und Caffe bereit, das Entwickler und Datenwissenschaftler bei der schnellen Entwicklung von hochleistungsfähigen Anwendungen für maschinelles Sehen mit Deep Learning unterstützt. Es umfasst das Deep Learning Deployment Toolkit von Intel mit einem Model Optimizer und einer Inference Engine sowie optimierte Bibliotheken und Funktionen für OpenCV und OpenVX. OpenCV ist eine freie Programmierschnittstelle mit Algorithmen für die Bildverarbeitung und maschinelles Sehen. OpenVX ist ein offener Standard für die plattformübergreifende Beschleunigung von Machine-Vision-Anwendungen.

Openvino beschleunigt dadurch Workloads für maschinelles Sehen mit Deep Learning und optimiert diese Anwendungen auf Intel-Plattformen, inklusive Hardware-Beschleunigern für Kameras oder andere Geräte am Netzwerkrand. Entwickler brauchen den Code für eine Anwendung nur einmal zu schreiben und können ihn auf beliebiger Hardware auf Basis der Intel-Architektur

einsetzen. Das Openvino-Toolkit ist zum kostenlosen Download für Linux, Windows und MacOS verfügbar.

Flexibel für jede Hardware-Plattform

Um Bild- und Videodaten effizient zu verarbeiten, bietet der US-Chippigant ein leistungsstarkes Portfolio an skalierbaren Hard- und Softwarelösungen. Dazu gehören CPUs mit integrierter Grafik, FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) für den Einsatz in Kameras oder als Beschleuniger für die Bildverarbeitung in Edge-Computern und Intel Movidius VPUs (Vision Processing Unit). Letztere sind Spezialchips für neuronale Netze und die Beschleunigung von Deep-Learning-Anwendungen. In Kombination mit dem Openvino Toolkit können Entwickler Workloads schnell und einfach auf die Plattformen verteilen und die jeweils beste Technologie für ihre Zwecke nutzen.

Wurde der Algorithmus oder die Anwendung beispielsweise ursprünglich für eine Kamera mit einer Movidius VPU entwickelt und soll später auf einem FPGA in einem Server eingesetzt werden, bereitet der integrierte Model Optimizer den Algorithmus oder Code entsprechend für die verschiedenen Plattformen auf. ■

AUTOR

Christoph Johann

Sales Director Germany Client and IOT

KONTAKT

Intel Deutschland GmbH, Neubiberg
Tel.: +49 89 998 85 30
www.intel.com

Index

FIRMA	SEITE
2 D-BV (vormals Di-Soric)	8, 30
A ctive Silicon	22
Aerotech	35
Allied Vision Technologies	24, 25
AMA	9
Antares Vision	9
AT Automation Technology	20
Autovimation	22, 35
B asler	16
Bi-Ber	36
Büchner Lichtsysteme	37
C arl Zeiss	8
Cognex	22
E MVA	7, 9
F alcon Illumination	29
First Sensor	44
Flir Systems	18
Framos	8, 16, 35
Fraunhofer-Allianz Vision	7

FIRMA	SEITE
Fraunhofer IOF	17, 18
G oepel Electronic	41
GOM	38, 41
H amamatsu Photonics	24, 41
Hexagon Metrology	34
I DS	23, 46
IIM	21
IMM Photonics	17
Intel	49
J os. Schneider Optische Werke	41
L andesmesse Stuttgart	7
Leuze Electronic	32
M atrix Vision	9, 22, 25
MBJ Imaging	31
Micro-Epsilon	5, 10, Titel
MvTec Software	35
O ptris	17
P hotoneo	34
Polytec	17

FIRMA	SEITE
R auscher	3, 35
Rohde & Schwarz	34
S capos	34
Sense Photonics	6
Sensopart	23, 26
Sick	28
Smart Vision Lights	6
Sphereoptics	24
Stemmer Imaging	8, 14
SVS-Vistek	16, 24
T eledyne Dalsa	8, 23, 25
TQ-Systems	27
V ieworks	23
Vision & Control	21, 41
Volume Graphics	42
X ilinx	6
X-Ray Worx	16

Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
 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

Stellvertretender Chefredakteur

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

Redaktion

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

Redaktionsbüro Frankfurt

Sonja Schleif
 Tel.: +49/69/40951741
 sonja.schleif@2beecom.de

Redaktionsassistent

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
 Claudia Vogel (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.: 06201/606-559
 nschramm@wiley.com

Bankkonto

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2019

2020 erscheinen 9 Ausgaben
 „inspect“
 Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2019)

Abonnement 2020

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

Pva, Druck und Medien, Landau

Printed in Germany
 ISSN 1616-5284



WILEY

Qualität sticht

inspect – WORLD OF VISION



Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuserice.de oder registrieren Sie sich online unter www.inspect-online.com/bestellen. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

inspect
WORLD OF VISION

www.inspect-online.com

WILEY

Klasse statt Masse

Bei uns zählen Inhalte.



© DenisMART - stock.adobe.com



messtec drives
Automation
www.md-Automation.de