



TITELSTORY

Software für schnelle und genaue CT-Prüfungen

SCHWERPUNKTE

- Codelesen
- inspect award 2023

Vision

Platzsparende Kühllösung
für Kameras

S. 16

Vision

Software beschleunigt
3D-Messtechnik

S. 22

Automation

Hochauflösende Kameras
für winzige Codes

S. 36

WILEY

WILEY

inspect
award
2023

inspect
award 2023
winner

1

Category
Vision

WILEY

Jetzt Ihre Innovation einreichen!

Anmeldeschluss:

30. April 2023

Prämiert werden die innovativsten
Produkte der Bildverarbeitung und
optischen Messtechnik.

Weitere Informationen und Teilnahmeformular:

www.inspect-award.de

www.inspect-award.com



www.inspect-award.com

Von KI, einem Durchdrängel-Meter und einer Titelstory



„Künstliche Intelligenz, Embedded Vision, (KI-gestütztes) Codelesen, 3D-Vision, Computertomografie...“ Das war meine Antwort auf die Frage eines Kollegen nach den technischen Trends in der Bildverarbeitung. Und ad hoc sind mir nicht mal alle eingefallen. Fest steht, in unserer Branche bewegt sich so einiges, seit Jahrzehnten. Sichtbar wurde das unter anderem auf den ersten Messen dieses Jahres, beispielsweise auf der Embedded World in Nürnberg. Über 900 Aussteller zeigten ihre Produkte einem in Massen durch die Hallen ziehenden

Publikum. Zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe lagen die Besucherzahlen noch nicht vor, aber mein Durchdrängel-Meter sagte mir: Es war voll, richtig voll. Das Interesse und der Bedarf an eingebetteten Lösungen ist also immens – das gilt übrigens auch für den persönlichen Austausch auf Fachmessen. Zu sehen gab es Weiter- und Neuentwicklungen an allen Ecken und Enden: Hier wurde ein leistungsfähiges SOM vorgestellt, das die Entwicklungsarbeit stark vereinfacht; dort stand ein Prozessor im Fokus, dessen Grafikeinheit ein Vielfaches des Vorgängermodells leistet. An anderer Stelle wurden dem High-end- und Low-end-System noch ein Midrange-Modell zur Seite gestellt.

In all den anderen Bereichen, die ich eingangs erwähnt habe, geht die technische Entwicklung in ähnlichem Maße voran: Vor ein paar Jahren war KI noch eine in die Jahre gekommene Idee, die nie den Sprung in die Praxis geschafft hat. Jetzt finden immer mehr Algorithmen den Weg in Anwendungen. Bei der Computertomografie sorgt unter anderem immer ausgefeiltere Software für schnellere und qualitativ bessere CT-Scans. Diesbezüglich lege ich Ihnen unsere Titelstory ans Herz. Auf Seite 12 geht's los.

Auch viele der anderen Themen finden Sie in dieser Ausgabe. Blättern Sie durch, lesen Sie die für Sie spannenden Artikel und nehmen Sie neue Eindrücke und Ideen für Ihre tägliche Arbeit oder ein neues Projekt mit.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß dabei.

David Löh

Chefredakteur der inspect
david.loeh@wiley.com

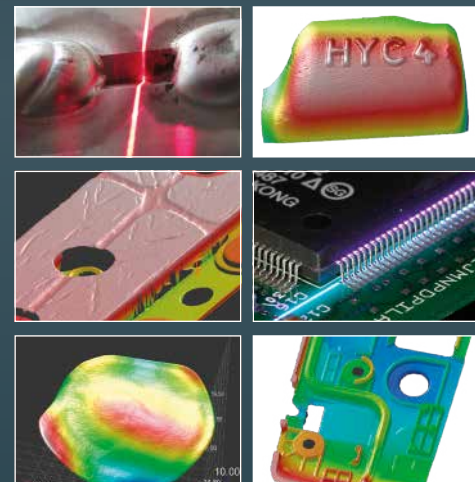


Vor ein paar Jahren war KI noch eine in die Jahre gekommene Idee, die nie den Sprung in die Praxis geschafft hat. Jetzt finden immer mehr Algorithmen den Weg in Anwendungen.»



Präzise 3D-Sensoren für Geometrie und Oberflächeninspektion

- Präzise Geometrie-, Form- und Oberflächenprüfung
- μm -Genauigkeit zur Erkennung feinsten Details
- Ideal zur Inline-Überwachung in Fertigungsprozessen
- Leistungsstarke Software zur Lösung von 3D-Messaufgaben und Inspektionsaufgaben



Besuchen Sie uns

Control | Stuttgart | Halle 9 | Stand 9309

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

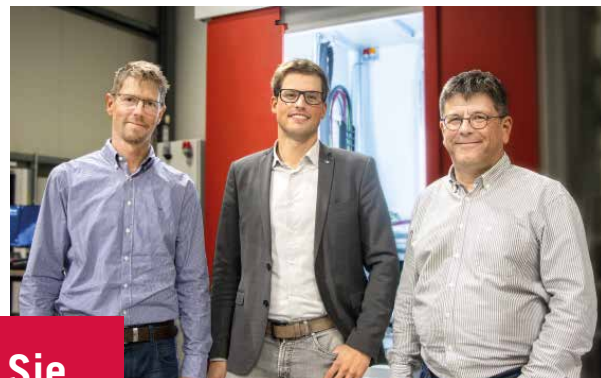
micro-epsilon.de/3D



12 Titelstory:
Das nächste Level in der Computertomografie

Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

WWW.WILEYINDUSTRYNEWS.COM/PRINTAUSGABE



20 „Die Mehrheitsübernahme durch Visiconsult bringt viele Vorteile“

Inhalt

Topics

- 3 Editorial**
Von KI, einem Durchdrängel-Meter und einer Titelstory
David Löh
- 58 Index / Impressum**

Titelstory

- 12 Das nächste Level in der Computertomografie**
CT-Software-Paket erhöht Effizienz bei CT-Prüfungen
Jan Tamm, Gina Naujokat

Märkte & Management

- 6 News & Events**

inspect award 2023

- 10 Reichen Sie jetzt Ihr Produkt ein!**
Innovationspreis der industriellen Bildverarbeitung
- 11 Kurz vorgestellt: Die Jury**

Vision

- 15 Produkte**
- 16 Aktive Kamerakühlung für hochgenaue Bilddaten**
Industriekameras mit integriertem Kühlkanal
Torsten Wehner

- 18 Kameras sorgen für perfekt platzierte Kühlkörper**
Qualitätssicherung in der Elektronik
Peter Stiefenhöfer
- 20 „Die Mehrheitsübernahme durch Visiconsult bringt viele Vorteile“**
Interview mit den Geschäftsführern von Visiconsult und Diondo
David Löh
- 22 Messtechnik binnen 10 Minuten in Betrieb nehmen**
Software-Paket beschleunigt Messtechnikanwendungen
Nina Claaßen
- 24 Zeilenkamerasystem für sehr breite Oberflächen**
Inspektionsanwendungen mit Zeilenkameras
Jean Cacron
- 26 KI-gestützte Mikrostrukturanalysen in der Metallographie**
Automatisierte Materialanalyse mittels neuronaler Netzwerke
Annegret Janovsky, Christina Hesseling
- 29 Produkte**
- 30 Blitzbeleuchtung erhöht Qualität von Fußbodenbelägen**
Optimierung der Druckwalzenpositionierung in der Produktion eines Laminatherstellers
Anne Kehl, Christian Weiß
- 32 Eine Kamera für jede Bildverarbeitungsaufgabe**
Individuelle Lösungen für eine breite Anwendungspalette
Astrid Sommerkamp
- 34 Produkte**

Automation

SCHWERPUNKT CODELESEN

- 36 Codelese-System identifiziert 100 Miniaturcodes gleichzeitig**
151-Megapixel-Kamera in Pharmaanwendung
Rudolf Schambeck
- 38 Deep Learning wird die Zukunft der Fertigung verändern**
Denken wie Datenanalysten: Wie Ingenieure Deep Learning nutzen können
Rudolf Schambeck
- 40 Fachinformationen schneller finden**
Google-Alternative: Suchmaschine für Ingenieure
Thomas Kinkeldei

Blick in die Forschung

- 42 Editorial**
Neue Wege mit Lichtfeld-Technologie und CT-System-as-a-Service
Thomas Lübckemeier
- 44 Hochflexible Inspektion durch Lichtfeld-Technologien**
Lichtfeldemitter und -kameras in der Qualitätssicherung
Christian Kludt
- 46 Mobiles CT-System zum Mieten**
Produktionsbegleitende 3D-CT-Prüfung auf Abruf
Markus Eberhorn
- 49 Produkte**



26 KI-gestützte Mikrostruktur- analysen in der Metallographie



32 Eine Kamera für jede Bildverarbeitungsaufgabe

Control

50 Kontaktlose Temperaturmessung: Tausendmal schneller als ein Wimpernschlag

Highspeed-Pyrometer misst
5.000 Kronkorken pro Minute

Andreas Theilacker

52 „Quantendetektoren ermöglichen die Temperaturmessung auch bei sehr kurzen Taktzeiten“

Kurzinterview zum Highspeed Pyro-
meter CT 4M mit Andreas Rotärmel,
Product Manager bei Optris

53 Produkte

54 50 kHz-IR-Projektoren prüfen

Wissenschaftliche Infrarotkameras
in der Qualitätssicherung

Joachim Templin

56 Wie Nahinfrarot-Prozesstechnik dabei hilft, Energie und Ressourcen einzusparen

Inline-Qualitätskontrolle von
Lebensmitteln und Agrar-
erzeugnissen

Partner von:

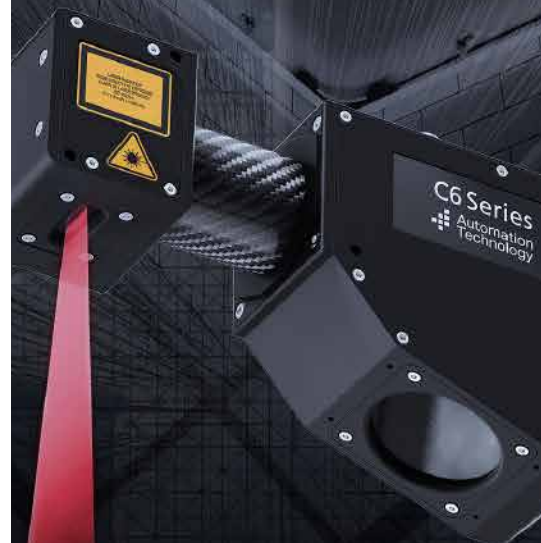


Willkommen im Wissenszeitalter.
Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition
durch Partnerschaften mit Universitäten,
Unternehmen, Forschungseinrichtungen,
Gesellschaften und Einzelpersonen, um
digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs-
und Zertifizierungsmittel zu entwickeln.
Wir werden weiterhin Anteil nehmen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

WILEY



World's Fastest 3D Sensor



FAKTOR 10

On-Chip-Processing für
höchste Messgeschwindigkeit

HOCHPRÄZISE

Störungsfreie Scans von
reflektierenden Materialien

INDIVIDUELL

Kundenspezifische Konfiguration
ab Stückzahl 1



Automation
Technology



Bild: Visometry

Visometry CEO und Mitgründer Dr. Harald Wuest

Visometry feiert sein fünfjähriges Bestehen

Das Tech-Start-up hat sich 2017 als Fraunhofer-Ausgründung auf Augmented-Reality-Lösungen (AR-Lösungen) für industrielle Anwendungen spezialisiert.

Den Ursprung hat das Unternehmen Visometry im Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD). Hier forschten die Gründer über zehn Jahre an AR-Trackingverfahren und entwickelten die Basis der heutigen Visionlib-Engine für die verlässliche und stabile Objekterkennung. Ausgehend von der Kerntechnologie entwickelt und vermarktet heute ein Team von passionierten XR-Entwicklern und erfahrenen Business-Experten Bildverarbeitungslösungen für industrielle AR-Anwendungen. Dabei setzt es mit seinen Produkten einen Fokus auf die Qualitätssicherung in der Fertigungsindustrie mit dem Ziel, Prüf- und Folgekosten signifikant zu reduzieren.

www.visometry.com

Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632: Blatt 1 aktualisiert

Mit der im Januar 2023 veröffentlichten neuen Ausgabe von Blatt 1 der Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 1 wurde die darin beschriebene Terminologie aktualisiert. Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 hat das Ziel, Anwender und Lösungsanbieter der industriellen Bildverarbeitung bei der Umsetzung von Projekten zu unterstützen. Nun haben VDI und VDMA eine neue Ausgabe von Blatt 1 veröffentlicht, die Grundlagen und Begriffe erläutert.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 "Industrielle Bildverarbeitung" leistet Anbietern und Nutzern von Bildverarbeitungssystemen Hilfestellung bei der gemeinsamen Projektabwicklung. VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 2 hat sich vielfach beim Erstellen von Lasten- und Pflichtenheften bewährt. Blatt 3 gibt wichtige Tipps für die Abnahme von Bildverarbeitungssystemen und Blatt 3.1 stellt Methoden zur Prüfung der Klassifikationsleistung bei entsprechenden Systemen vor. Basis dieser Richtlinien ist die Terminologie, die in Blatt 1 definiert und allgemeinverständlich erläutert wird.

www.vdi.de



Bild: Allied Vision

Robert Franz ist Geschäftsführer von Allied Vision und leitet zudem die deutschen 2D-Kamerahersteller innerhalb von TKH Vision.

Robert Franz wird Geschäftsführer von Allied Vision

Allied Vision, Teil der TKH Group, hat Robert Franz zum Geschäftsführer ernannt. Zusammen mit dieser Funktion wird Franz auch die Rolle des CEO für die deutschen 2D-Vision-Unternehmen innerhalb der TKH Group übernehmen, zu denen Unternehmen wie Chromasens, NET, SVS-Vistek, Mikrotron und Nerian gehören. Diese Unternehmen operieren alle unter dem Dach von TKH Vision.

Franz verfügt über langjährige Erfahrungen in Unternehmen der Automatisierungstechnik und der Bildverarbeitungsindustrie. Er war unter anderem Leiter des globalen Geschäftsbereichs Optical Sensing bei Honeywell, Präsident von Rittal in der Region Amerika und Senior Vice President Global Sales & Marketing bei Datalogic. Franz ist Rechtsanwalt und erwarb einen Master of Business Administration (MBA) an der TIAS Business School in Utrecht (NL).

www.alliedvision.com

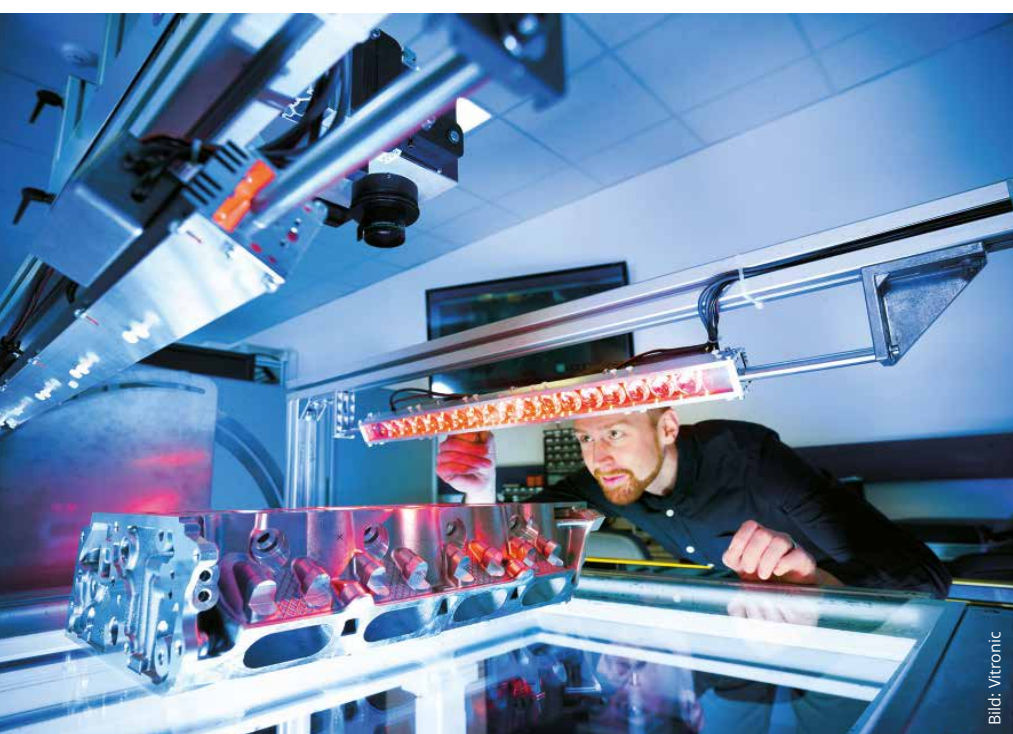


Bild: Vitronic

Oberflächeninspektion mittels Bildverarbeitung

Wir sind AT



AT – Automation Technology ist ein auf dem Weltmarkt führendes, schnell wachsendes Technologieunternehmen im Bereich der bildgebenden Spezialsensorik, mit Sitz in Bad Oldesloe, verkehrsgünstig gelegen zwischen Hamburg und Lübeck. Mit einem Team von mehr als 50 Mitarbeiter:innen entwickeln und produzieren wir seit 1998 intelligente Infrarotkameras, hochpräzise 3D-Sensoren und einzigartige Sensorlösungen, die in der industriellen Prozessautomatisierung sowie bei Überwachungs- und Inspektionsaufgaben weltweit zum Einsatz kommen.



UNSERE STÄRKEN

Unerschöpfter Pioniergeist, stetiger Wissensdurst und ungebremsste Neugierde: Das Team von AT – Automation Technology arbeitet seit nun mehr als zwei Jahrzehnten an den Innovationen von morgen und setzt immer wieder neue Meilensteine in der Bildverarbeitung. Wir sprühen vor Ideen und erfreuen uns an den rasanten Entwicklungen, mit denen wir die 3D- und Thermografie-Branche revolutionieren.

UNSERE BENEFITS

Beruf & Familie

- Flexible Arbeitszeiten
- Home-Office
- Sonderurlaub bei persönlichen Ereignissen

Gesundheit & Soziales

- Vierteljährliche Teamevents
- Kostenlose Getränke & Obst
- Jobrad-Support
- Betriebsärztin

UNSERE SOCIAL LINKS



LinkedIn



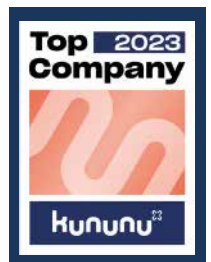
YouTube



Instagram



Xing



„Zum AT Team zu gehören, ist eine große Bereicherung. Abgesehen von der fachlichen Kompetenz zeichnet sich AT durch eine ungewöhnlich hohe Wertschätzung seiner Mitarbeiter aus. Jeder Kollege ist wichtig und jedes Teammitglied wird gesehen. Die Atmosphäre ist daher familiär und herzlich, sodass man sehr gern Zeit bei AT verbringt.“

Nina Claaßen, Head of Marketing

LERNE UNS KENNEN

Du bist wissbegierig, hast Lust auf innovative Technologie und überzeugst durch Deine engagierte Hands-on-Mentalität? Dann bist Du bei uns genau richtig und wir freuen uns auf Deine Bewerbung.

Schau doch mal, ob hier eine passende Stelle für Dich dabei ist:



UNSERE KONTAKTDATEN

AT – Automation Technology GmbH
Hermann-Bössow-Straße 6-8
23843 Bad Oldesloe
recruiting@automationtechnology.de

ANSPRECHPARTNERIN

Katja David
Head of HR



3D SENSORS AND INFRARED CAMERAS



Bild: ifm

Lothar Zimmer, Zentralgeschäftsführer der IFM (links) und Christoph Müllner, bisheriger Gesellschafter der CMS Automatisierungstechnik bei der Beurkundung des Kaufvertrags.

IFM kauft CMS Automatisierungstechnik

Ende Februar hat IFM die CMS Automatisierungstechnik GmbH im österreichischen Linz übernommen. CMS bietet mit neun Mitarbeitenden automatisierte Datenanalysen zur Schadensfrüherkennung sowie zur vorausschauenden Instandhaltung an. Zwischen den beiden Unternehmen besteht bereits langjährige Erfahrung in der Zusammenarbeit.

Die neue Gesellschaft, die künftig unter dem Namen IFM Diagnostic Services GmbH firmieren soll, wird die Sparte „Process“ bei IFM verstärken. Andreas Hornstein und Michael Danitschek werden zusammen mit dem bisherigen Gesellschafter Christoph Müllner den Bereich operativ verantworten. Im Geschäftsbereich „Process“ sind die Zentralgeschäftsführer Lothar Zimmer und Hans Peter Müller für die neue Tochtergesellschaft zuständig.

www.ifm.com



Bild: Viscom

Die Handelsagentur Markus Wilkens kümmert sich in dem vereinbarten Gebiet um die Beratung, Umsetzung und kaufmännische Abwicklung der Projekte.

Viscom stellt Vertriebspartner für Süddeutschland vor

Die Handelsagentur Markus Wilkens betreut ab sofort die Kunden des Unternehmens in Süddeutschland: Er und sein Team werden in der neuen Funktion ab sofort in den PLZ-Gebieten 70, 72–73, 77–79 und 88–89 präsent sein. Dazu gehören Städte wie Stuttgart, Tübingen, Reutlingen, Ravensburg, Freiburg und Ulm.

Die Vertretung arbeitet von Markdorf unweit des Bodensees aus und übernimmt für Viscom den direkten Kontakt vor Ort mit Kunden und Interessenten.

Wilkens war vor seiner Selbstständigkeit als Geschäftsführer eines führenden Anbieters von Board-Handling, Lasermarkern, Nutzentrennern, Druckern und Final-Assembly-Linien für den amerikanischen Markt verantwortlich.

www.viscom.de

Events

WANN / WO	WAS / WER / INFORMATION
4. bis 6. Mai 2023 Sevilla, Spanien	EMVA Business Conference 2023 https://bc-2023.emva.b2match.io/
9. bis 12. Mai 2023 Stuttgart	35. Control www.control-messe.de
22. bis 25. Mai 2023 Santa Clara, Kalifornien	Embedded Vision Summit 2023 https://embeddedvisionsummit.com/



Bild: TKH

Die TKH Group hat ihre Jahreszahlen vorgelegt.

TKH Group erreicht Rekord bei Auftragseingang

Das Unternehmen TKH Group hat seinen jüngsten Geschäftsbericht vorgelegt. Darin weist das Unternehmen einen Rekord-Auftragseingang von über zwei Millionen Euro aus. Der Umsatz stieg um 19,2 Prozent. Im Segment Smart Vision Systems hat das Unternehmen ein organisches Wachstum von 12,5 Prozent erzielt, wobei die ROS von 17,2 Prozent im Jahr 2021 auf 19,1 Prozent im Jahr 2022 gestiegen sind und 41 Prozent des Betriebsergebnisses ausmachen.

Das EBITA wuchs um 23,9 Prozent. Das ist erwähnenswert, weil das Unternehmen mit einigen Wiedrigkeiten zu kämpfen hatte, wie beispielsweise Einfuhrzöllen in Höhe von 10 Millionen Euro auf Glasfaserkabel und Engpässen bei kritischen Komponenten in Smart Manufacturing-Systemen, die zu betrieblichen Ineffizienzen aufgrund verzögerter Lieferungen führten und den Umsatz um 30 Millionen Euro schmälerten. Damit sich das nicht wiederholt, hat die TKH Group mit dem Bau eines Glasfaserkabelwerks in Polen begonnen.

www.tkhgroup.com

Stemmer Imaging wächst zweistellig

Stemmer Imaging hat vorläufige Zahlen für das Geschäftsjahr 2022 vorgelegt. Das Unternehmen ist weiterhin erfolgreich. Die Gruppe erwirtschaftete nach vorläufigem Stand der Prüfung einen Umsatz von 155,4 Millionen Euro, was im Vergleich zum Vorjahr einem Zuwachs von 19,4 Prozent entspricht. Das operative Ergebnis (EBITDA) stieg deutlich auf 28,2 Millionen Euro (Vorjahr: EUR 17,4 Millionen). Die EBITDA-Marge erhöhte sich von 13,3 Prozent im Vorjahr auf 18,2 Prozent. Damit liegen die erzielten Ergebnisse am oberen Ende der im November 2022 angepassten Umsatzbandbreite von EUR 150 bis 156 Millionen sowie oberhalb der bereits angehobenen EBITDA-Bandbreite von EUR 24 bis 27,5 Millionen.

Die in dieser Mitteilung bekannt gegebenen Zahlen sind vorläufig, das endgültige Finanzergebnis für das Geschäftsjahr 2022 wird Stemmer Imaging Ende März veröffentlichen.

www.stemmer-imaging.com



FILTERS: A NECESSITY, NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

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

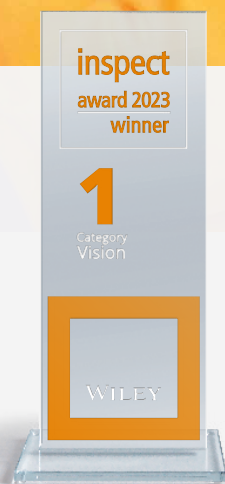
StableEDGE[®] Technology: superior wavelength control at any angle or lens field of view

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

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

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



inspect
award
2023

inspect award 2023:

Reichen Sie jetzt Ihr Produkt ein!

Innovationspreis der industriellen Bildverarbeitung

Die Bewerbungsphase für den inspect award 2023 hat begonnen. Alle Unternehmen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik sind dazu aufgerufen, ihre Produkte bis zum 30. April einzureichen.

Auf www.inspect-award.de können Unternehmen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik ihre innovativsten Produkte kostenfrei einreichen, um sich für den renommierten inspect award 2023 zu bewerben. Eine fünfköpfige Expertenjury wählt aus allen Bewerbungen die jeweils zehn innovativsten Produkte in den Kategorien „Vision“ und „Automation + Control“ aus. Danach sind die Leser der inspect sowie alle Besucher

von wileyindustrynews.com aufgerufen, die Gewinner zu wählen.

Die insgesamt sechs Preisträger der Kategorien „Vision“ und „Automation + Control“ werden dann im Oktober gekürt.

20 nominierte Produkte werden in der Juni-Ausgabe ausführlich vorgestellt

In der Juni-Ausgabe der inspect (erscheint am 16. Juni) sowie auf der Webseite www.wileyindustrynews.com werden die nominierten Produkte an prominenter

Bewerbungsfrist endet am 30. April 2023

Die Bewerbungsphase für den inspect award 2023 läuft noch bis zum 30. April 2023. Jetzt auf www.inspect-award.de bewerben!

Eventuelle Fragen beantwortet Ihnen David Löh, Chefredakteur der inspect, gerne unter david.loeh@wiley.com

Stelle der Öffentlichkeit vorgestellt. In der November-Ausgabe werden alle Gewinnerprodukte dann nochmal ausführlich gewürdigt. Außerdem erhalten alle ausgezeichneten Unternehmen das Recht, das begehrte inspect-Award-Gewinnerlogo kostenfrei zu verwenden. Mitmachen lohnt sich also.

Kurz vorgestellt: Die Jury



Anne Wendel

Seit 2014 ist Anne Wendel im VDMA für die Fachabteilung Machine Vision mit rund 120 Mitgliedsunternehmen aus Europa zuständig. Arbeitsschwerpunkte sind Netzwerkveranstaltungen, statistische Analysen, Standardisierung, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und Messepolitik. In letzterer Funktion unterstützt sie die Weiterentwicklung der Vision und Automatica, für die der VDMA fachlich-ideeller Träger ist.



Thomas Lübkemeier

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



Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Auch nach seiner Promotion an der Universität Karlsruhe im Jahr 2004 über ein Thema der Bildverarbeitung für die Kriminaltechnik blieb Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann der Bildverarbeitung über viele Jahre treu. Seit dem Jahr 2016 ist er Professor und Institutsleiter am Institut für Industrielle Informationstechnik IIIT des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Seit 2006 leitet er den Fachausschuss 1.21 (ehem. 8.12) „Bildverarbeitung in der Mess- und Automatisierungstechnik“ der VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), der die VDI/VDE/VDMA-Richtlinienreihe 2632 „Industrielle Bildverarbeitung“ herausgibt. Er ist wissenschaftlicher Leiter mehrerer Konferenzen zur industriellen Sichtprüfung und Bildverarbeitung: European Machine Vision Forum der EMVA (jährlich an unterschiedlichen Orten in Europa), Automated Visual Inspection and Machine Vision (Teil der SPIE Optical Metrology, jedes zweite Jahr in München) und Forum Bildverarbeitung (jedes zweite Jahr in Karlsruhe).



Paul-Gerald Dittrich

Paul-Gerald Dittrich hat einen M. Eng. in Elektrotechnik/Systemdesign. Nach mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungs-

tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Gebiet der spektralen Bildgebung an der Technischen Universität Ilmenau unterstützt er die Abteilung Bildgebung und Sensorik im Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF. Neben dem Projektmanagement befasst sich Dittrich dort mit der Entwicklung und Anwendung von sogenannten multimodal bildgebenden Sensoren/Systemen. Außerdem arbeitet er bei Spectronet als Projektleiter an der Organisation von projektspezifischer Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die Bildverarbeitung und Photonik für die Qualitätssicherung entwickeln oder anwenden.

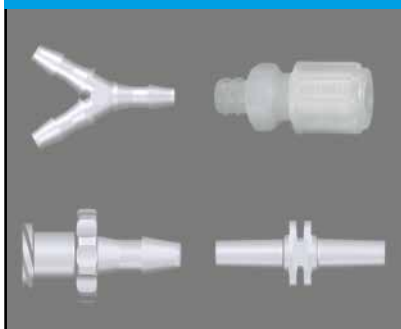


David Löh

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

Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

www.rct-online.de



Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- **Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten**
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- **Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen**
Fluorkunststoffe, Edelmehle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- **Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar**
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



Das nächste Level in der Computertomografie

CT-Software-Paket erhöht Effizienz bei CT-Prüfungen



Speziell für den Einsatz mit seinen hochauflösenden CT-Systemen der FF-Serie hat Comet Yxlon Software-Pakete geschnürt, die dem Anwender nicht nur sehr gute Prüfergebnisse, sondern auch eine hohe Geschwindigkeit und Effizienz bieten.

Ein dreidimensionales Bild des Bauteilinneren schnell erhalten, ist mit einem erweiterten Software-Paket eines CT-Herstellers möglich. Auch die Bildqualität steigt deutlich. Damit wird die 3D-Computertomografie zu einem effizienten, schnellen Prüfverfahren.

Die Röntgentechnologie hat sich in vielen Bereichen der Industrie als optimale Prüfmethode durchgesetzt. Besonders die dreidimensionale Computertomografie, die ein detailliertes, räumliches Bild des Prüfteilinneren liefert, erfreut sich steigender Nachfrage. Ein Grund dafür sind immer komplexer werdende Bauteile, bei denen sich funktionale Strukturen überlagern, sodass eine Analyse mit zweidimensionaler Radioskopie nicht mehr möglich ist. Allerdings ist die klassische Computertomografie, bei der das Prüfteil in einem 360°-Kreisbahns캔 aus vielen Winkeln gescannt wird, relativ zeitaufwendig und kostspielig – und besonders bei flachen Bauteilen kommt es zu Einbußen in der Detailerkennbarkeit. Comet Yxlon hat

optimierte Röntgenmethoden in Pakete gepackt, die bei genau solchen Bauteilen eine bis zu zehnmal höhere Detailerkennung und einen bis zu fünfmal höheren Durchsatz liefern.

Prüfen von Integrierten Schaltkreisen und Mikrochips

Seit einigen Jahren gewinnen besonders die Prüfungen von Integrierten Schaltkreisen in der Halbleiterindustrie und von Batterien als Basis der Elektromobilität immer mehr an Bedeutung. Hier geht es nicht nur um Sicherheit und Funktionalität sowie die Optimierung der Produktionsprozesse mithilfe der umfangreichen CT-Daten, sondern genauso um Effizienz und Produktivität in der Entwicklung und in der Fertigung.

Bei Mikrochips geht es in erster Linie um die Prüfung der elektrischen Verbindungen, seien es Drahtverbindungen (Wire Bonding), Lotbälle (BGA) oder Silizium-Durchkontaktierungen (TSV).

Eine prismatische beziehungsweise Pouch-Zelle wird vorwiegend auf die Überhänge von Kathoden und Elektroden, Deformierungen, Fremdkörpereinschlüsse, Schweißnähte und Defekte wie Brüche und Risse überprüft, was mit der Röntgentechnologie sogar möglich ist, nachdem die Zellen in Module und die Module in Packs verbaut sind.

Fehler in einer Batterie können nicht nur zu Leistungsbeeinträchtigungen oder verkürzter Lebensdauer führen, sondern im schlimmsten Fall durch einen Kurzschluss einen Brand verursachen. Daher ist eine detaillierte und zuverlässige Prüfung von Batterien vor ihrem Einsatz unverzichtbar. Außerdem können anhand der umfangreichen CT-Daten Trends festgestellt werden, die Rückschlüsse auf den Produktionsprozess liefern und

direktes Eingreifen und Korrigieren zwecks dessen Optimierung ermöglichen.

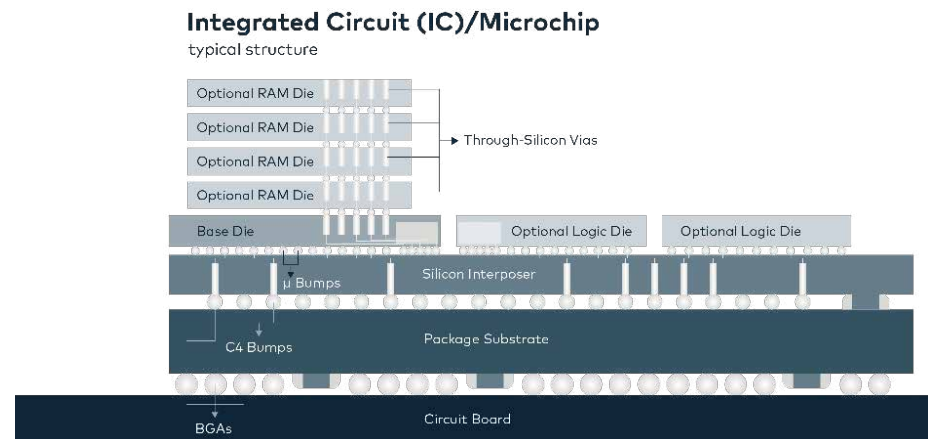
CT-Software beschleunigt Prüfprozesse

Speziell für den Einsatz mit seinen hochauflösenden CT-Systemen der FF-Serie hat Comet Yxlon Software-Pakete geschnürt, die dem Anwender nicht nur sehr gute Prüfergebnisse, sondern eine hohe Geschwindigkeit und Effizienz bieten – eingebunden und einfach zu bedienen über die intuitive Software-Plattform Gemini.

Das Vista-Basispaket enthält den bewährten Quickscan-Modus für einen ersten Überblick des Prüfteils und den Qualityscan für eine hochauflösende Tiefenanalyse. Der Modus Flexcenter als virtuelle Rotationsachse spart darüber hinaus viel Zeit, wenn die ROI (Region of Interest, der Bereich, der noch besonders betrachtet werden soll) nicht in der Mitte des Drehtisches liegt. Das System rechnet sich die benötigten Bewegungen einfach selbst aus, damit die ROI im Zentrum des Ergebnisses liegt, ohne dass der Nutzer das Prüfteil neu positionieren muss.

Uninteressante Bereiche ausblenden und Scan so beschleunigen

Bei Chips und Batterien, wie vorher beschrieben, betragen die Größenverhältnisse allerdings 1:5 bis 1:20, und die benötigten Informationen befinden sich hinter den großen

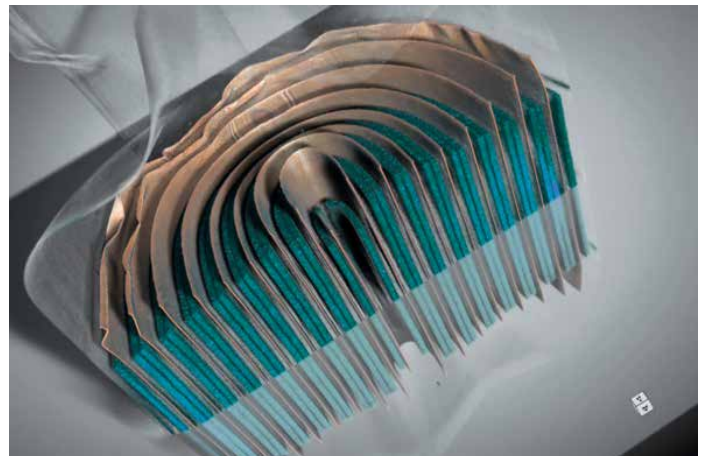
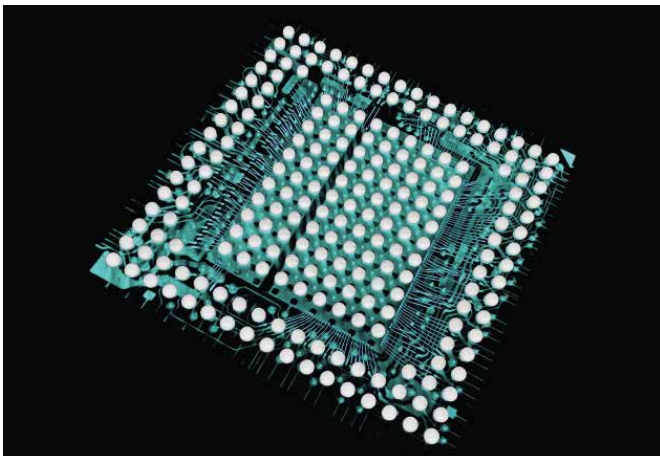


Bei Mikrochips geht es in erster Linie um die Prüfung der elektrischen Verbindungen, seien es Drahtverbindungen (Wire Bonding), Lotbälle (BGA) oder Silizium-Durchkontaktierungen (TSV).

Flächen der Komponente. Der normale Kreisbahnscan wendet für jede Position gleichmäßig viel Sorgfalt und Zeit auf, das heißt, es werden auch an den schmalen Seiten mit großer Tiefe genauso viele Aufnahmen getätigt wie an den aussagekräftigen breiten Seiten mit geringer Tiefe. Mithilfe des jüngst im Vista-Paket hinzugekommenen Speedmode kann der Anwender definieren, an welchen Seiten weniger Aufnahmen für ein aussagekräftiges Ergebnis nötig sind, und damit den Scanvorgang im Idealfall um das Dreifache beschleunigen. Die folgenden Beispiele zeigen Scanergebnisse eines Smartphones.

Automatisch die höchste Auflösung und Geschwindigkeit

Beim üblichen Kreisbahnscan bestimmt die größte Seite des Prüfteils den minimalen Abstand des Bauteils zu den Röntgenkomponenten. Damit steht der Durchmesser des Prüfvolumens und in Näherung auch die Detailerkennbarkeit fest. Für die Applikation ist dies meist ungünstig, denn die flache Seite könnte durchaus eine höhere Vergrößerung im System und damit auch eine größere Detailerkennbarkeit erreichen. Das Vista-X-Paket enthält zusätzlich zu den beschriebenen Vista-Features das



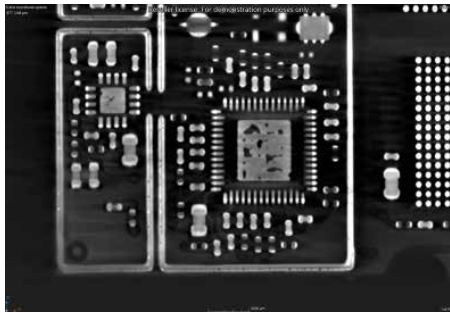
CT-Volumen eines Microchips (links) und einer Pouch-Zelle in einer Elektroautobatterie.

patentierte Zoomscan, das sich das in den hochauflösenden Comet-Yxlon-CT-Systemen standardmäßig verfügbare Smartguard zunutze macht.

Ursprünglich als Tool für den intelligenten Crash-Schutz beim Positionieren von Prüfteilen entwickelt, werden mithilfe von Smartguard die exakten Dimensionen des Prüfteils definiert. Beim anschließenden Scannen mit Zoomscan folgt das System dem genauen Umriss des Prüfteils und erlangt eine bis zu zehnfach höhere Auflösung als beim einfachen Kreisbahns캔. Wenn zusätzlich der Speedmode aktiviert wird, erreicht der Anwender die höchste Auflösung und Geschwindigkeit.

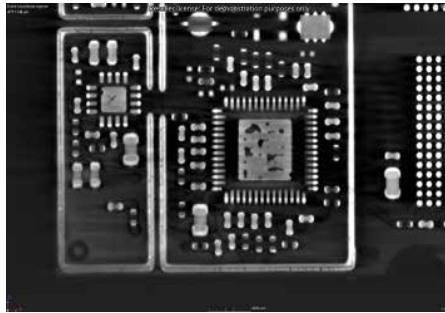


Das Vista-Basispaket enthält den bewährten Quickscan-Modus für einen ersten Überblick des Prüfteils und den Qualityscan für eine hochauflösende Tiefenanalyse.»

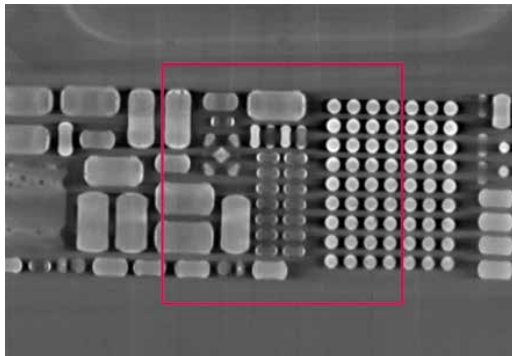


Qualityscan: 42 Minuten Scanzeit

Bis zu dreimal schnellere Scans (abhängig von der Geometrie des Teils) ohne Qualitätsverlust

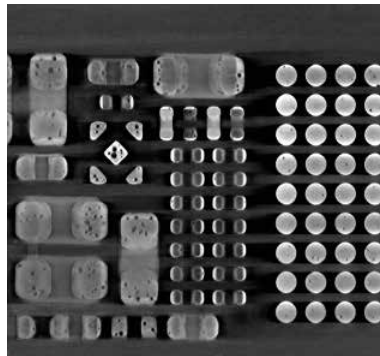


Vista: 21 Minuten Scanzeit

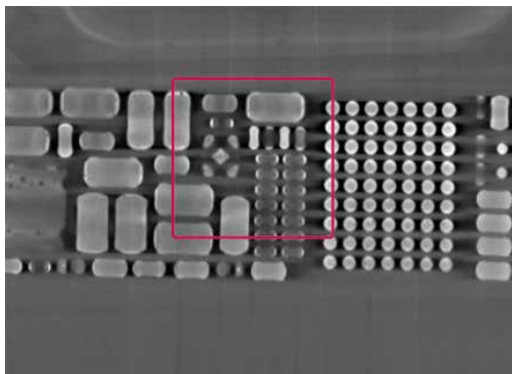


Qualityscan: 14 µm Voxelgröße bei 40 min Scanzeit

Bis zu zehnfach höhere Auflösung in kürzerer Zeit als beim Qualityscan

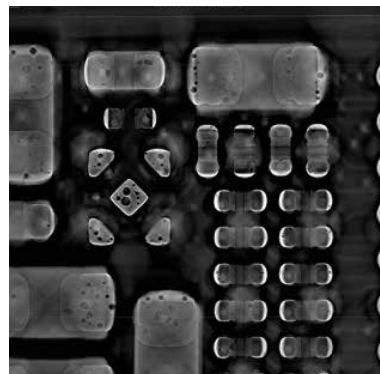


Vista X: 2 µm Voxelgröße bei 30 min Scanzeit



Qualityscan: 14 µm Voxelgröße bei 40 min Scanzeit

Schichtbilder mit rund zehnfach höherer Auflösung bei mehr als dreifacher Scangeschwindigkeit



Vista-X-Pro: 0,9 µm Voxelgröße bei 12 min

Hochaufgelöste Schichtbilder flacher Teile ohne 360°-Drehung

Das Vista-X-Pro-Paket bietet darüber hinaus für optimale Produktivität das Layerscan-Feature. Das ist eine zum Patent angemeldete Computerlaminografie-Lösung von Comet Yxlon. Damit lassen sich hochaufgelöste Schichtbilder von flachen Teilen ohne 360°-Drehung erzeugen. Das ermöglicht eine bis zu fünfmal höhere Scangeschwindigkeit bei gleichzeitig höherer Detaillierbarkeit.

Für manche Anwendungen ist es nachteilig, dass die Auflösung in Strahlrichtung geringer ist. Daher werden die typischen Artefakte, die bei der Durchstrahlung der langen Kanten beim üblichen Kreisbahns캔 auftreten, reduziert, was im Ergebnis zu deutlich homogeneren Schichten im Bild führt.

Fazit

Insgesamt erhalten Nutzer, die flache und komplexe Bauteile wie Batterien oder Elektronikkomponenten prüfen, mit den Vista-X-Packages von Comet Yxlon eine deutlich höhere Leistung für die Röntgenprüfung, und zwar auf ihre Anforderungen zugeschnitten. Die Software-Features, intelligent eingesetzt und kombiniert, sorgen für eine hohe Bildqualität bei kurzen Scanzeiten und damit für eine hohe Effizienz des Prüfprozesses. So kann ein hochpreisiges Inspektionsverfahren wie die Computertomografie durch kontinuierliche technische Verbesserungen Entwicklern und Produzenten zu einem hohen Durchsatz und geringem Ausschuss verhelfen und 'neue Horizonte eröffnen'. ■

AUTOREN

Jan Tamm

Senior Product Manager
bei Comet Yxlon

Gina Naujokat

Marketing Communication Manager
bei Comet Yxlon

KONTAKT

Comet Yxlon GmbH, Hamburg

Tel.: +49 40 52729 0

Fax: +49 40 52729 170

E-Mail: yxlon@comet.tech
yxlon.comet.tech



Bild: AMD

ODM-Ecosystem-Programm für Kria-SOM

AMD hat das Kria-SOM-ODM-Partner-Ecosystem vorgestellt. Es zielt darauf ab, produktionsreife, voll funktionsfähige Kria-SOM-basierte Lösungen zu liefern, die den Kunden helfen, schneller auf den Markt zu kommen, ohne dass spezielle Ressourcen für das Chipdesign erforderlich sind. Dadurch können Anwender eine schlüsselfertige Lösung mit komplettem Software-Stack und Anwendungsunterstützung nutzen, die von etablierten und erfolgreichen Partnern unterstützt wird.

Mit des adaptiven Computings mit Software- und Hardware-Reprogrammierbarkeit können die Anwender neue Funktionen hinzufügen und die Systemleistung je nach den jeweiligen Anforderungen optimieren. Dadurch wird eine hohe Flexibilität erzielt.

www.amd.de



Bild: Fraunhofer IOF

Beschichtung gegen unerwünschte Reflexionen

Optiken, die nicht beschlagen und kaum reflektieren – das ist künftig durch ein neues optisches Beschichtungssystem möglich. Die von Forschenden des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF entwickelte Technologie soll dazu beitragen, die Leistung von Lidar-Systemen und Kameras etwa in autonomen fahrenden Autos zu verbessern. Das optische Schichtsystem kombiniert eine Polymerbeschichtung mit porösen Siliziumdioxid-Nanostrukturen. Die Polymerbeschichtung verhindert dabei das Beschlagen, während die Nanostrukturen gleichzeitig Reflexionen verringern. Obwohl die Beschichtungen speziell für Lidar-Systeme entwickelt wurden, lässt sich die Technologie auf viele Anwendungen maßschneidern.

iof.fraunhofer.de



Bild: Teledyne Dalsa

Portfolio um 10GigE-Kameras erweitert

Teledyne Dalsa hat die Kameras Genie Nano-10GigE M/C8200 und M/C6200 vorgestellt, die auf den Monochrom- und Farbsensoren 67M und 37M von Teledyne e2v basieren. Die Genie Nano-10GigE-Serie besteht aus kleinen 10GigE-Vision-Kameras, die eine Bildübertragung in voller Auflösung mit bis zu 15 Bildern pro Sekunde ermöglicht. Die M/C8200 und die M/C6200 bieten einen größeren Betriebs-

temperaturbereich, PTP-Synchronisation und die gleiche Baugröße wie andere Genie-Nano-Kameras, was den Einsatz in vielfältigen Anwendungen und eine einfache Integration oder Aufrüstung ermöglicht. Durch den Formfaktor von 59 x 59 mm können Systementwickler von 1-, 2,5- und 5GigE zu 10GigE Vision übergehen, ohne dass Software-Änderungen erforderlich sind. Die Genie-Nano-10GigE-Kameras wurden entwickelt, um schnelle und zuverlässige Ergebnisse in Anwendungen wie Inspektionen in der Elektronikfertigung, in der industriellen Messtechnik, bei intelligenten Verkehrssystemen, Luftbilddaufnahmen sowie in Sport und Unterhaltung zu liefern.

www.teledynedalsa.com

www.WileyIndustryNews.com

NEW MINIATURE CAMERA MODELS

xiMU camera series



Optimal solutions for embedded systems and tight spaces

- 15 x 15 mm footprint
- 19 Mpix and 5 Mpix global shutter models
- Additional options with Sony Starvis2
- All with USB3, digital IOs and M12 mounts

www.ximea.com



Visit us at our live events

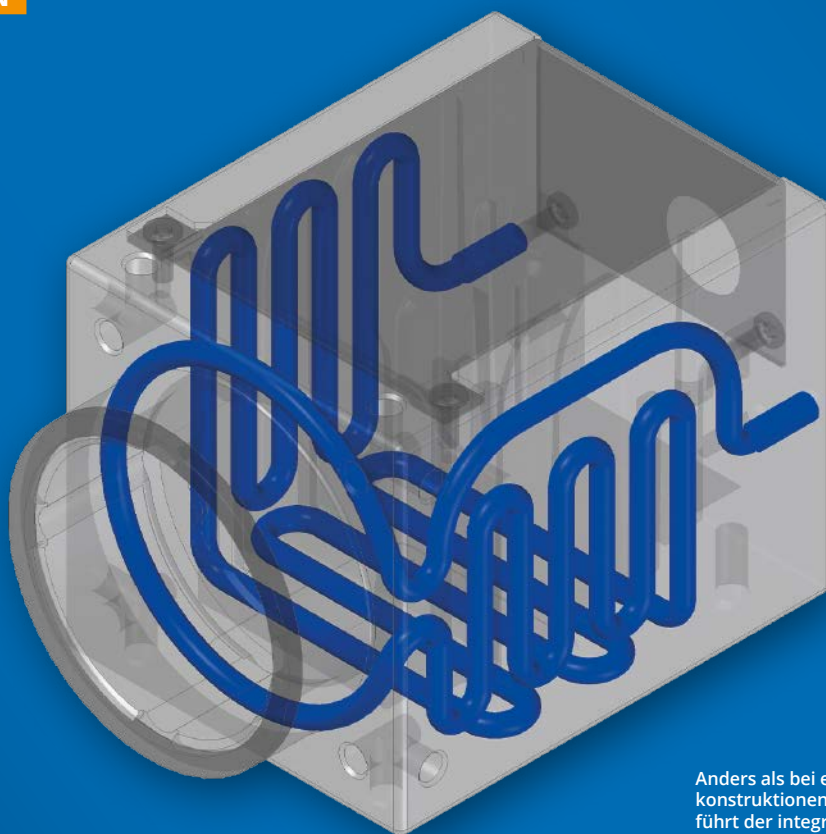
XPONENTIAL

08. – 11.05.2023

LASER PHOTONICS

27. – 30.06.2023

info@ximea.com



Anders als bei externen Kühlkonstruktionen außen am Gehäuse führt der integrierte Kühlkanal die Wärme aus der direkten Nähe von Sensor und Objektiv ab.

Bild: Baumer

Aktive Kamerakühlung für hochgenaue Bilddaten

Industriekameras mit integriertem Kühlkanal

Eine hochpräzise Bilderfassung in Halbleiterfertigung und warmen Umgebungen erfordert eine gute Kamerakühlung. Ein Machine-Vision-Spezialist bietet hierfür eine platzsparende Lösung: Industriekameras mit integriertem Kühlkanal. Das sorgt für Temperaturstabilität in kompakter Bauform.

Haben Glasöfen und Silizium-Wafer etwas gemeinsam? Ja, zumindest beim Einsatz von Industriekameras. Denn für Inspektionsaufgaben benötigen die Kameras in beiden Fällen eine aktive Kühlung. In der Nähe von Industrieöfen müssen die temperaturempfindlichen Bauteile vor der Hitze geschützt werden, und beim Wafer-Bonding ist thermische Stabilität eine Voraussetzung für die erforderlichen hochpräzisen Aufnahmen.

Bislang war es üblich, in warmen Umgebungen oder für konstante Kamertemperaturen externe Kühlkomponenten um das Kameragehäuse herum zu konstruieren. Das ist aufwendig, kostet Zeit und vergrößert die Abmessungen der Kamera. Um diese Nach-

teile zu eliminieren, hat Baumer seine CX-Kameraserie um Modelle mit integrierter Kühlung erweitert. Der patentierte Kühlkanal der CX.XC-Kameras schlängelt sich platzsparend durch das Kameragehäuse und garantiert thermische Stabilität schon nach kurzer Zeit.

Halbleiterfertigung braucht hochpräzise Messwerte

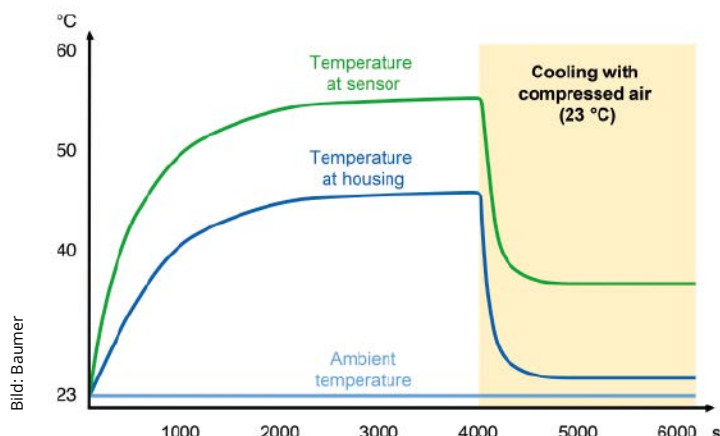
Gerade in der Halbleiterfertigung ist thermische Stabilität der Kameras essenziell. Beim Wafer-Bonding beispielsweise muss die Inspektion sicherstellen, dass

die Passmarken der einzelnen Wafer exakt übereinanderliegen. Das lässt sich nur mit hochpräziser Bilderfassung erreichen, da die Messtoleranzen im Nanometer-Bereich liegen. Für diese genauen Daten müssen die relevanten Kamerabauteile während



Die CX.XC-Kameras liefern auch bei bis zu 65 °C am Gehäuse zuverlässige Bilddaten.

Bild: Baumer



Der integrierte Kühlkanal von Baumer senkt die Temperaturen an Sensor und Objektiv innerhalb weniger Minuten auf konstante Werte und damit deutlich schneller als die bislang üblichen externen Vorrichtungen.

der Messzykluszeit thermisch stabil sein. Der integrierte Kühlkanal von Baumer hat hier zwei Vorteile: Er sorgt nicht nur für die benötigte thermische Stabilität, sondern kühlt auch innerhalb weniger Minuten auf konstante Werte herunter, und damit deutlich schneller als die bislang üblichen externen Vorrichtungen. Für Anwender bedeutet das eine Zeitersparnis, weil die Aktivkühlung von Baumer das Warten bis zur Messdatenerfassung verkürzt.

Glasindustrie, die Metallverarbeitung oder die Backbranche. Die CX.XC-Kameras liefern auch bei bis zu 65 °C am Gehäuse zuverlässige Bilddaten.

Kameraserie mit umfangreicher Ausstattung

Die CX-Kameraserie umfasst als Basis für die aktiv gekühlte CX.XC-Serie mit über 70 Modellen ein breites Sensorportfolio für branchenübergreifende Standardapplika-

tionen industrieller Bildverarbeitung. Die Standardvarianten im 29 x 29 mm-Format bieten einen großen Funktionsumfang sowie die CMOS-Sensoren Sony-Pregius, -Pregius-S, Starvis und Polarsens sowie Onsemi-Python. Modelle mit standardkonformer GigE-Vision- oder USB3-Vision-Schnittstelle, mit Polarisationsensor zum Erfassen des linearen Polarisationszustandes von Oberflächen sowie mit Global, Rolling oder Global Reset Shutter ermöglichen vielfältige Applikationslösungen. Die CX-Kameras liefern eine hohe Bildqualität und Bildraten – bei Verwendung

einer ROI (Region of Interest) mit weit über 1.000 Bildern/s. Eine einfache Kameraintegration bei wechselnden Lichtverhältnissen wird mit Auto Features für Exposure, Gain, White Balance und Color Transformation sichergestellt. ■



Beim Wafer-Bonding ist thermische Stabilität eine Voraussetzung für die erforderlichen hochpräzisen Aufnahmen.

Integrierter Kühlkanal hält Kamertemperatur konstant niedrig

Anders als bei externen Kühlkonstruktionen außen am Gehäuse führt der integrierte Kühlkanal die Wärme aus der direkten Nähe von Sensor und Objektiv ab. Durch die effektive Wärmeabfuhr liefern die CX.XC-Kameras deshalb Bilder mit sehr geringem Rauschen und wenigen Defektpixeln.

Die Kühlung über den eingebauten Kanal funktioniert mit Druckluft (2 bis 3 bar) oder mit Flüssigkeiten wie Wasser (bis 6 bar). Mögliche Einsatzfelder für die Baumer-Kameras mit integriertem Kühlkanal sind neben der Halbleiterfertigung alle Industrien mit höheren Umgebungstemperaturen: etwa die

AUTOR

Torsten Wehner

Product Manager,

Baumer Vision Competence Center

KONTAKT

Baumer GmbH, Friedberg

Tel.: +49 6031 60 07 0

Fax +49 6031 60 07 60 70

E-Mail: sales.de@baumer.com

www.baumer.com

Rauscher & iCore

Wir beleuchten Qualität.

NEU



icore
Innovation to the Core

iPulse Hochleistungs-LED-Controller

- Innovative Blitz-Controller
- Ultrapräzise Stromimpulse
- Overdrive mit bis zu 200A

Mehr unter:
www.rauscher.de

RAUSCHER
Bildverarbeitung

Kameras sorgen für perfekt platzierte Kühlkörper

Qualitätssicherung in der Elektronik

In einer Prüfanlage für die Elektronikbranche stellen CMOS-Kameras sicher, dass auf einem Aluminium-Kühlkörper geklebte Wärmeleitpads vorhanden und an der geplanten Position perfekt positioniert worden sind.

Die Elektronikbranche zählt zu den internationalen Schlüsselindustrien und schafft mit ihren Produkten in vielen Fällen erst die Grundlage für die Funktion vieler Maschinen, Anlagen und Geräte. Aber nur wenn die Qualität der elektronischen Bauelemente zu 100 Prozent den Vorgaben entspricht, sind wirtschaftliche Lösungen möglich. Aus verschiedenen Gründen kann die Qualitätskontrolle elektronischer Bauteile jedoch kompliziert sein: Die zu untersuchenden Merkmale sind häufig sehr klein, die Bauteile werden in hohen Stückzahlen hergestellt und müssen aus Effektivitätsgründen üblicherweise mit relativ hohen Geschwindigkeiten überprüft werden. Aus Bildverarbeitungssicht kommt erschwerend hinzu, dass elektronische Bauteile häufig zumindest teilweise aus metallischen Komponenten bestehen, die aufgrund der Lichtreflexionen nur mit optimal ausgelegten Beleuchtungs- und Bildverarbeitungssystemen sicher auf Fehler inspiziert werden können.

Inspektionssystem prüft exakte Platzierung eines Wärmeleitpads

Das in Malaysia ansässige Unternehmen Rimburgs hat sich auf die applikationsspezifische Entwicklung von Automatisierungseinrichtungen für Maschinen und Ausrüstungen spezialisiert und dabei seit vielen Jahren Erfahrungen in Bezug auf die optimale Auslegung von Prüfanlagen für die Elektronikbranche gesammelt. In einem Projekt aus jüngerer Zeit hat das Unternehmen für einen Kunden ein Inspektionssystem realisiert, das überprüft, ob ein zuvor auf einem Aluminiumkühlkörper platziertes und mit Kleber befestigtes Wärmeleitpad vorhanden und an der geplanten Position aufgebracht worden ist.

„Unser Kunde wollte die Position des Wärmeleitpads auf der Aluminiumplatte prüfen und genau vermessen“, erläutert Sow Jing Zhi, Technical Support Engineer bei Rimburgs. „Wenn das Wärmeleitpad außerhalb der Platzierungstoleranz von 0,5 mm liegt oder eine Winkelabweichung von mehr als 5 Grad hat,

wird das produzierte Bauteil als Ausschuss betrachtet. Dieser Fehler kann unter anderem dann auftreten, wenn der Kleber nicht

korrekt dosiert oder das Wärmeleitpad für die Platzierung nicht optimal zugeführt wurde.“

Um eine vollautomatische und wirtschaftliche Lösung zu erzielen, war für die Anlagenentwickler bei Rimburgs von Anfang an klar, dass diese Aufgabenstellung nur mit einem Bildverarbeitungssystem gelöst werden kann. Das Unternehmen hatte in der Vergan-

Ein von Rimburgs entwickeltes vollautomatisches System stellt sicher, dass die auf einen Aluminiumkühlkörper geklebten Wärmeleitpads vorhanden sind und an der vorgesehenen Stelle positioniert wurden.



Bild: Rimburgs

genheit bereits zahlreiche andere Projekte realisiert, bei denen es auf Industriekameras des dänischen Herstellers JAI vertraut und durchweg positive Erfahrungen gemacht hat, betont Sow: „Wir waren mit der Qualität der eingesetzten JAI-Kameras sehr zufrieden und haben uns daher auch für dieses Projekt wieder für unseren bewährten Partner entschieden.“

5 Megapixel mit Shading- und Farbkorrektur

Um die Position der Wärmeleitpads in dieser Anwendung zu überprüfen, entschied sich Rimburgs für das CMOS-Farbkamera-Modell GO-X-5103C-PGE von JAI, die mit einer Auflösung von 5 Megapixeln und einem Global Shutter die erforderliche Bildqualität liefert.

Die Kamera ist in einem Arbeitsabstand von 140 mm über dem Testobjekt installiert. Ein diffuses Ringlicht mit einem Durchmesser von 130 mm sowie ein für Megapixel-Kameras geeignetes C-Mount-Objektiv ermöglichen eine optimale Bildqualität bei der Bildaufnahme.

Neben der hohen Auflösung und dem Global Shutter gab es aber noch weitere Gründe, warum sich die Rimburg-Entwickler für genau diese Kamera entschieden haben, betont Sow: „Aufgrund des mechanischen Aufbaus werden die aufgenommenen Bilder in der Draufsicht invertiert, sodass eine erneute Bildinvertierung erforderlich war, um eine korrekte Bilddarstellung zu gewährleisten. Diese Kamera bietet diese Möglichkeit sowie die notwendige Shading- und Farbkorrektur.“

Der Bildsensor der JAI-Kamera verfügt über Farbfilter mit Standard-Bayer-RGB-Fil-

ter über den Pixeln. Ein Algorithmus auf dem Host-Computer interpoliert diese Informationen, um Farbbilder zu erzeugen, wobei die Farben aufgrund der von der Interpolationsroutine vorgenommenen Schätzungen ein wenig von den tatsächlichen Farben abweichen können. Dies lässt sich leicht mit den Shading- und Farbkorrekturfunktionen der Kamera ausgleichen, um eine realistische Darstellung der Bilder zu erhalten.

Diese Korrekturfunktionen der Kamera geben dem Anwender zusätzliche Sicherheit, dass die richtige zentrierte Position des Wärmeleitpads auf der Aluminiumplatte korrekt wird. „Materialschwankungen des Aluminiums können zu starken Kontrastunterschieden auf den Aluminiumoberflächen führen, was die Erkennung der vorgegebenen Position des Kühlkörpers erschwert. Die bewährte Shading- und Farbkorrektur der JAI-Kamera verringert diese Fehlerquelle“, so Sow.

Kameraserie mit zahlreichen Schnittstellen

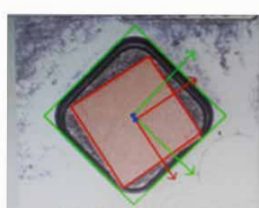
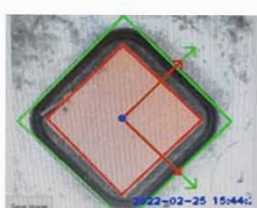
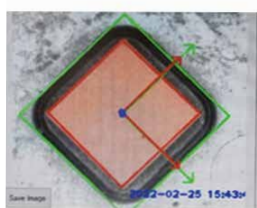
Dass sich Rimburgs auch bei dieser Anwendung erneut für JAI als Bildverarbeitungslieferanten entschieden hat, liegt auch an der anerkannten Qualität der in Japan hergestellten Produkte, betont der Technical Support Engineer von Rimburgs. „Ein Produkt, das mit japanischer Qualität und Technologie hergestellt wird, gibt unseren Kunden das nötige

Vertrauen, das auch durch die sechsjährige Garantie untermauert wird, die JAI auf seine Kameras gewährt. Dieser lange Zeitraum ist in der Bildverarbeitungsbranche einzigartig und war für uns ein weiterer wichtiger Grund, uns für JAI-Kameras zu entscheiden.“

In dem von Rimburgs konzipierten Inspektionssystem kommen Go-X-Modelle mit GigE-Schnittstelle zum Einsatz, doch diese Kameraserie von JAI ist nicht darauf beschränkt: Erst kürzlich hat der dänische Hersteller 24 weitere Modelle vorgestellt, von denen einige mit einer CoaXPress-2.0-Schnittstelle ausgestattet sind. Auch Modelle dieser Serie mit USB3-Vision-Schnittstelle sind bereits erhältlich. Zwölf weitere Go-X-Versionen mit 5GigE (5GBASE-T) sind bereits angekündigt. Mit einem Auflösungsbereich von 2,3 bis 24,5 Megapixeln in Monochrom und Farbe eignet sich die Go-X-Kameraserie von JAI für viele Anwendungen innerhalb und außerhalb der Elektronikindustrie. ■



Bild: JAI



Die Wärmeleitpads müssen mit einer maximalen Toleranz von 0,5 mm und einer Winkelabweichung von weniger als 5 Grad positioniert werden.

AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber von PS Marcom Services

KONTAKT

JAI A/S, Kopenhagen,

Dänemark

Tel.: +45 4457 8888

E-Mail: camerasales.emea@jai.com

www.jai.com

Rimburgs SDN BHD,

Puchong, Malaysia

Tel.: +6012 2886759

E-Mail: sales@rimburgs.com

www.rimburgs.com



Optische Filter

Für Imaging- und Sensor-Systeme

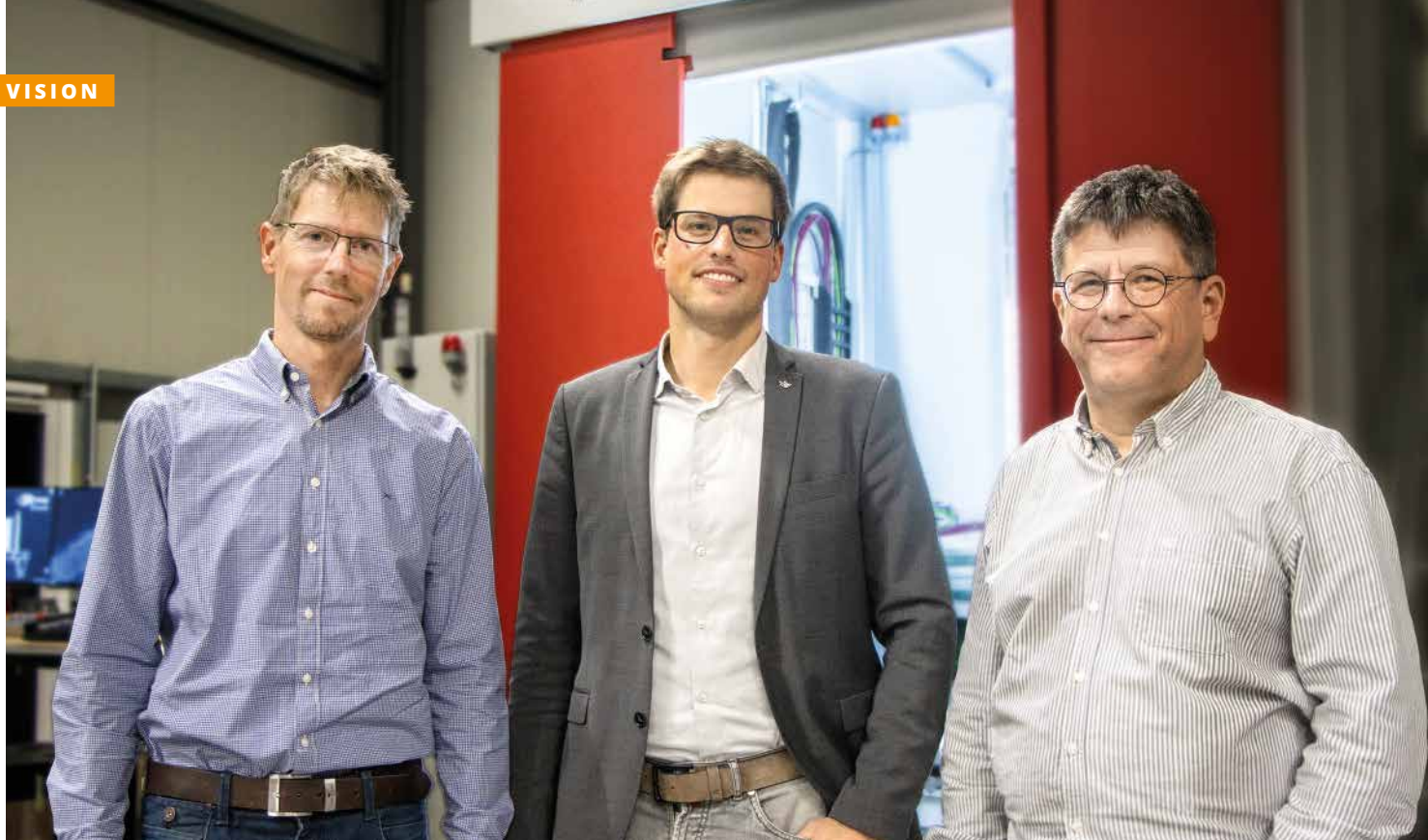


LASER PHOTONICS

Besuchen Sie uns!
Stand B1.200

Kundenspezifische Designs · OEM-Lösungen

www.ahf.de



Ende 2022 hat Visiconsult die Mehrheit von Diondo übernommen. Im Bild (v. l.): Diondo-Geschäftsführer Oliver Rokitta, Visiconsult-Geschäftsführer Lennart Schulenburg und Diondo-Geschäftsführer Martin Münker.

„Die Mehrheitsübernahme durch Visiconsult bringt viele Vorteile“

Interview mit den Geschäftsführern von Visiconsult und Diondo

Ende 2022 hat der CT-Gerätehersteller Visiconsult den Mitbewerber Diondo übernommen. Welche Strategie dahinter steht und wie die konkrete Zusammenarbeit der Unternehmen aussieht, darüber hat die inspect mit Lennart Schulenburg, Geschäftsführer von Visiconsult, und Martin Münker, Geschäftsführer von Diondo, gesprochen.

inspect: Visiconsult hat Ende 2022 die Mehrheit an Diondo, ein Hersteller von CT-Geräten, übernommen. Welchen Zweck verfolgen Sie damit?

Martin Münker: Die Kooperation wird sukzessive alle für bestehende und potenzielle Kunden relevanten Bereiche beider Unternehmen umfassen: Vertrieb, Entwicklung, Fertigung und Service. Wir haben, bei aller Unabhängigkeit, die Chance, Doppelstrukturen zu minimieren und die freiwerdenden Ressourcen für neue Aufgaben einzusetzen. Das primäre Ziel ist also nicht Kostensenkung, sondern eine Steigerung von Effizienz, Geschwindigkeit, Flexibilität, Kundenorientierung und natürlich Marktpräsenz.

Der Service wird zukünftig vom globalen VC-Xray-Netzwerk unterstützt, die Support-techniker sowohl über das Händlernetz als auch in den eigenen Niederlassungen wer-

den entsprechend qualifiziert. Für die Kunden bedeutet dies einen schnelleren, lokalisierten Service, während das Diondo-Fertigungs- und Ingenieurteam mehr Zeit für die Produktion und Entwicklung aufwenden kann.

Lennart Schulenburg: Die herausragende Diondo-CT-Produktlinie ergänzt das Portfolio unserer ZFP-Marke VC Xray, wodurch die Kunden eine größere Auswahl bei uns haben. Nehmen wir zum Beispiel die Herstellung von Batterien für Elektrofahrzeuge. In diesem Sektor müssen die meisten Komponenten geprüft werden. Und da es sich um ein hochwertiges Produkt handelt, muss diese Prüfung auf hohem CT-Niveau erfolgen, was die Stärke von Diondo ist. Aber aufgrund des hohen Volumens in diesem Sektor ist auch eine Automatisierung erforderlich: Das ist die Stärke von VC Xray.



Das Micro-CT-System Diondo D2 eignet sich, um sehr kleine bis mittelgroße Bauteile zu analysieren und zu vermessen. Das Anwendungsspektrum erstreckt sich vom hochpräzisen dimensionellen Messen bis hin zur Produktionskontrolle.

Zudem wird die Sichtbarkeit der Marke Diondo weltweit gesteigert, da sie vom Marketing, den Distributoren und dem Vertriebsteam von VC Xray gemeinsam mit den Kollegen von Diondo auf regionaler und internationaler Ebene beworben wird.

Außerdem haben beide Unternehmen eine starke Erfolgsbilanz bei der Bereitstellung vollständig kundenspezifischer Lösungen. Und weil Kunden immer komplexere

Produkte und Fertigungstechniken entwickeln, schafft dieser Zusammenschluss eine Struktur, die neue Lösungen für zukünftige Produkte liefern kann. Außerdem überschneiden sich die Produkte von Visiconsult und Diondo in gewissem Maße, sodass die beiden Unternehmen durch ihre Zusammenarbeit Möglichkeiten finden können, Lücken in der Produktpalette zu schließen und den Kunden eine größere Auswahl zu bieten.

inspect: Welche Rolle wird Diondo bei VC Xray spielen?

Münker: Diondo wird sich weiterhin auf das bisherige Kerngeschäft fokussieren: Die Entwicklung und Fertigung von reinrassigen High-Performance-CTs. Wir agieren weiterhin als ei-



Die CT-Geräte der Pro-C-Serie von Visiconsult eignen sich für mittelgroße bis große Teile. Das 7+-achsige, zweiteilige C-Arm-Manipulator-Konzept verschafft dem Anwender zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten. Es läuft mit dem im vergangenen Jahr vorgestellten X.OS-Software-Ökosystem.

genständiges Unternehmen, können aber die weltweite Vertriebs- und Serviceorganisation von Visiconsult nutzen. Insofern besteht eine gegenseitige Abhängigkeit, die wir als Garant für ein faires Miteinander auf Augenhöhe sehen.

Schulenburg: Diondo bringt ein enormes Potenzial für die Entwicklung von Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungssystemen auf dem neuesten Stand der Technik mit ein. Die Kombination der Automatisierungs-, Integrations- und Anpassungsfähigkeiten von VC Xray mit den CT-Systemen von Diondo wird die Entwicklung von hochautomatisierten CT-Inline-Systemen ermöglichen. Dadurch wird der technologische Fortschritt für die gesamte ZFP-Branche und die Branchen der Kunden wie Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, additive Fertigung und andere beschleunigt.

inspect: Was genau ist unter dem Kompetenzzentrum für Computertomografie zu verstehen?

Münker: Ein solides, umfassendes CT-Know-how gepaart mit 30 Jahren Erfahrung und weitreichendem Anwendungswissen, in geballter Form am Standort Hattingen. Das Ganze zukünftig erweitert um die direkten



Die Teams von Visiconsult und Diondo nutzen die Gelegenheit der Vertragsunterzeichnung fürs Fachsimpeln.

und indirekten Möglichkeiten von Visiconsult in Sachen Automatisierung, künstliche Intelligenz, Konstruktion, Fertigung et cetera. Diondo wird in Hattingen weiter CT-Anlagen entwickeln und bauen, aber zukünftig deutlich mehr davon, und mit höherer Bandbreite sowohl im Produktbereich als auch bei kundenspezifischen Systemen.

inspect: Was sind die weiteren Schwerpunkte der Geschäftsstrategie?

Schulenburg: Wir werden uns weiter internationalisieren. Hier sind besonders unsere Standorte in den USA und Indien hervorzuheben, die unseren Kunden lokal eine schnelle Unterstützung bieten können.

Neben dem Aufbau neuer Standorte werden wir die Marke VC Xray weiter vorantreiben, unter anderem indem wir dafür eine eigene Internetpräsenz lancieren, auf der auch Diondo präsent sein wird.

Zudem werden wir in diesem Jahr das Portfolio ausweiten, sodass alles abgedeckt sein wird, was das ZFP-Herz begehrt. Von dem Einzelteil, über die Prüfdienstleistung, über das Labor, bis hin zu Atline und Inline-Anlagen in der Produktion, können wir alles aus einer Hand und vollintegriert anbieten.

inspect: Was wird diese Erweiterung des Portfolios beinhalten?

Schulenburg: Unser ganzheitliches Software-Ökosystem namens X.OS (Xray Operating Suite) wurde im vergangenen Jahr auf dem Markt eingeführt und wird fortlaufend ausgebaut. Dadurch decken wir einen erweiterten Bedarf bei den Kunden ab. Egal welche Rolle jemand in einem ZFP-Team trägt: Alle Teammitglieder können jetzt gemeinsam über eine Software

die Qualität vorantreiben. Mit diesem Schritt stärken wir erneut unsere Wurzeln im Software-Bereich. Denn mit Software haben wir angefangen und Software bleibt unser Stückenpferd. Auch die Diondo-Systeme werden zukünftig mit dem X.OS erhältlich sein.

Unsere Kunden wünschen sich außerdem vermehrt „X-ray as a service“. Hier konnten wir bereits sehr gute Erfahrungen sammeln. Qualitätsverantwortliche müssen somit nicht mehr um die Freigabe eines Investmentantrags bangen. Sie zahlen pro Röntgenscan und haben am Ende des Tages eine Prüfentscheidung ganz ohne eigene Prüfkabine. Eine ähnliche Möglichkeit, die wir ab diesem Jahr anbieten ist, das Vermieten von Anlagen.

inspect: Was werden die nächsten strategischen Schritte sein?

Münker: Angesichts der äußerst positiven Resonanz aus dem Markt werden wir unsere Produktionskapazitäten in Hattingen deutlich ausweiten und für die schnell wachsende installed base unsere gemeinsame Serviceorganisation weiter ausbauen. Alles andere wird folgen.

Wegen der Gemeinsamkeiten in der Unternehmensphilosophie sind wir zuversichtlich, Herausforderungen pragmatisch lösen zu können: Es wird spannend, vielleicht auch schwierig, aber nicht problematisch. ■

AUTOR

David Löh

Chefredakteur der inspect

KONTAKT

Visiconsult X-ray Systems & Solutions GmbH

Tel.: + 49 451 290 286 0

Fax: +49 451 290 286 22

E-Mail: info@visiconsult.de

<https://visiconsult.de>

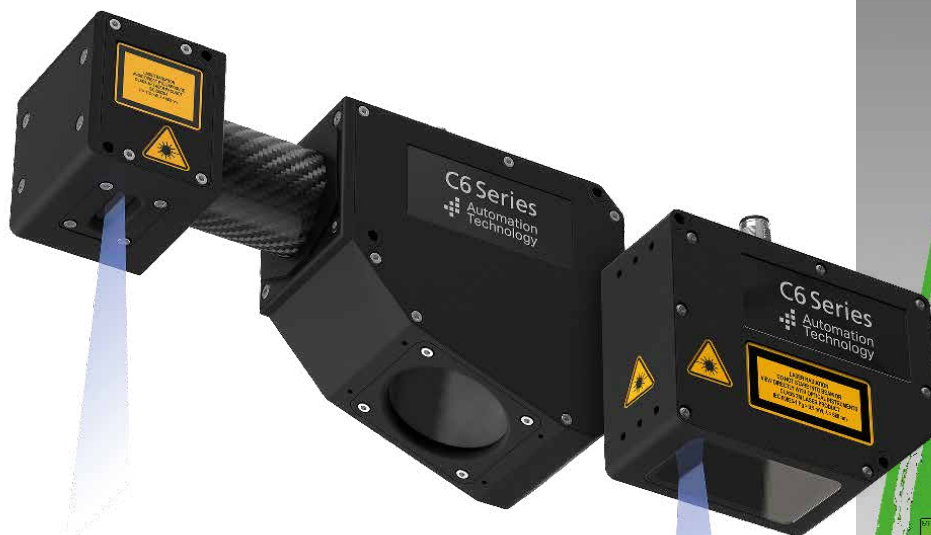
Made in Germany

LED-Beleuchtungen...

www.beleuchtung.vision

IMAGING • LIGHT • TECHNOLOGY

BÜCHNER



Das CX Metrology Package Tool ermöglicht eine unkomplizierte und eigenständige Integration der 3D-Sensoren in eine Applikation und eine schnelle Inbetriebnahme der Komponenten. Nach zehn Minuten können die ersten Messergebnisse geliefert werden.



Messtechnik binnen 10 Minuten in Betrieb nehmen

Software-Paket beschleunigt Messtechnikanwendungen

Um die Inbetriebnahme des 3D-Sensors zu beschleunigen, unterstützt ein kostenfrei mitgeliefertes Software-Paket den Anwender. Es beinhaltet zahlreiche Programme für Messtechnikanwendungen, die sich schnell in die eigene Lösung übernehmen lassen. Dadurch dauert die Inbetriebnahme nur wenige Minuten.

Eine neue 3D-Sensorserie, ein neues Rundum-Softwarepaket und ein neues Software-Tool, das die Auswertung von Metrology-Anwendungen deutlich beschleunigt: Das Jahr 2023 gestaltet sich für das norddeutsche Technologieunternehmen Automation Technology (AT) aus Bad Oldesloe nahe Hamburg als ein besonders spannendes und zugleich ausgesprochen vielfältiges Jahr. CTO Dr. André Kasper gibt eine erste Prognose, was sich vor allem in puncto 3D-Entwicklungen aus dem Hause AT erwarten lässt und warum der Beginn des zweiten Quartals eine besonders heiße Phase darstellt:

„Nachdem wir 2022 mit unserer C6 eine neue 3D-Sensorserie gelauncht haben, die aufgrund ihrer Warp-Technology und ihres eigens von uns entwickelten Sensorchips das weltweit schnellste 3D-Profilung ermöglicht, haben wir auch unsere Software dazu nicht

nur erweitert, sondern auch weiterentwickelt. Gemeinsam mit unserem R&D-Team ist es uns gelungen, mit unserem neuen AT Solutionpackage ein vollumfängliches Software Kit zusammenzustellen, das all unsere bisherigen Software-Features vereint und mit dem unsere Kunden binnen zehn Minuten ihre neuen 3D-Sensoren in Betrieb nehmen können. Mit eben diesem SDK, das wir zum Anfang des zweiten Quartals launchen wollen, erhoffen wir uns eine weitere Simplifizierung der Sensorintegration für unsere Kunden“, so der 53-Jährige.

Aufwand für die Installation der 3D-Sensoren sinkt

Stand der Kunde nämlich bis dato immer vor der Herausforderung, mit einem 3D-Sensor die Fehler sichtbar zu machen und dann auch noch die optimale Software zur Auswertung eben dieser zu finden, bietet AT in Kürze damit

ein Rundum-Sorglos-Paket im Zuge eines 3D-Sensor-Erwerbs. Konkret bedeutet das viele neue Vorteile, von denen die Anwender profitieren: ein erheblich geringerer Aufwand für die Installation der 3D-Sensoren, ein deutlich schnelleres time to market sowie eine sehr viel höhere Flexibilität in puncto Funktionalität und Erweiterbarkeit ihrer Applikationen.

Einen Teil des oben erwähnten AT Solutionpackages bildet dabei das sogenannte CX Metrology Package. Dieses Tool ermöglicht den Kunden eine unkomplizierte und eigenständige Integration der 3D-Sensoren in ihre Applikation und eine schnelle Inbetriebnahme der Komponenten. AT produziert damit also den 3D-Sensor für die 3D-Applikation und unterstützt den Anwender auch mit der passenden Software.

Demoprogramme helfen bei der Inbetriebnahme

Bestehend aus einigen Tools, die im Metrology Explorer zusammengefasst sind, sowie einem Metrology Software Development Kit erhält der Anwender innerhalb von zehn Minuten ein erstes 3D-Bild seiner Anwendung und kann dieses dann auch unmittelbar auswerten. Um eben diese Optimierung



André Kasper,
CTO von Automation
Technology



Es ist uns gelungen,
mit unserem AT
Solutionpackage ein
Software Kit zusammen-
zustellen, das all unsere
bisherigen Software-
Features vereint und
mit dem unsere Kunden
binnen zehn Minuten
ihre neuen 3D-Sensoren
in Betrieb nehmen
können.«

der Inbetriebnahme und die Schnelligkeit der Auswertung zu ermöglichen, hat AT im Metrology Explorer viele Demoprogramme für optionale Auswertungen gespeichert, die typische Anwendungen im Bereich 3D-Messtechnik darstellen. Der Anwender kann den Sensor mit diesen Auswertungsskripten live testen und ihn für seine Anwendungsfall detailliert anpassen.

Das Software-Paket wird zusammen mit der Hardware kostenfrei mitgeliefert. Im

Rahmen seiner Tests kann der Anwender die Auswertung beliebig erweitern, bis er die optimale Lösung für sich gefunden hat.

Zusätzlich kann der Anwender die Auswertungsmöglichkeit erweitern und durch eigene Programmierungsideen ergänzen. AT liefert ihm dafür den Metrology Explorer auch im Quelltext. Möchte der Anwender diese Sourcecode-Version dann nutzen oder aber eben eigene Scripte entwickeln, ist dafür eine Entwicklerlizenz notwendig, die er als

kostenpflichtige Zusatzoption zum kostenlosen CX Metrology Package erwerben kann. ■

AUTORIN

Nina Claaßen

Marketingleiterin bei Automation Technology

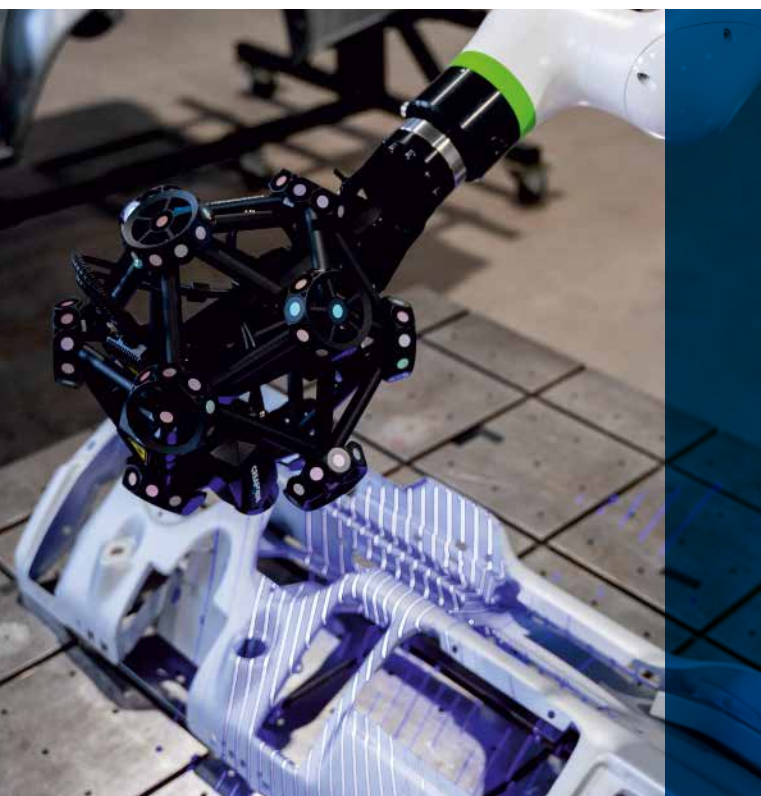
KONTAKT

AT – Automation Technology GmbH,
Bad Oldesloe

Tel.: +49 4531 88011 0

E-Mail: info@automationtechnology.de

www.automationtechnology.de



MEHR ABMESSUNGEN AN MEHR TEILEN MESSEN

**GESCHWINDIGKEIT | GENAUIGKEIT
BENUTZERFREUNDLICHKEIT | VIELSEITIGKEIT**

Die schlüsselfertige 3D-Scanning-Lösung der R-Serie wurde für automatisierte Qualitätssicherungsanwendungen entwickelt und ermöglicht den Herstellern, Qualitätsprobleme schneller zu erkennen und ihre Korrekturmaßnahmen auf bessere statistische Analysen zu stützen. Möchten Sie Ihre Fertigungsprozesse optimieren und qualitativ bessere Teile herstellen? Sprechen Sie uns noch heute an!

Besuchen Sie uns auf der Control: Halle 5, Stand 5103
creaform3d.com | +49 711 1856 8030

CREAFORM / **AMETEK®**

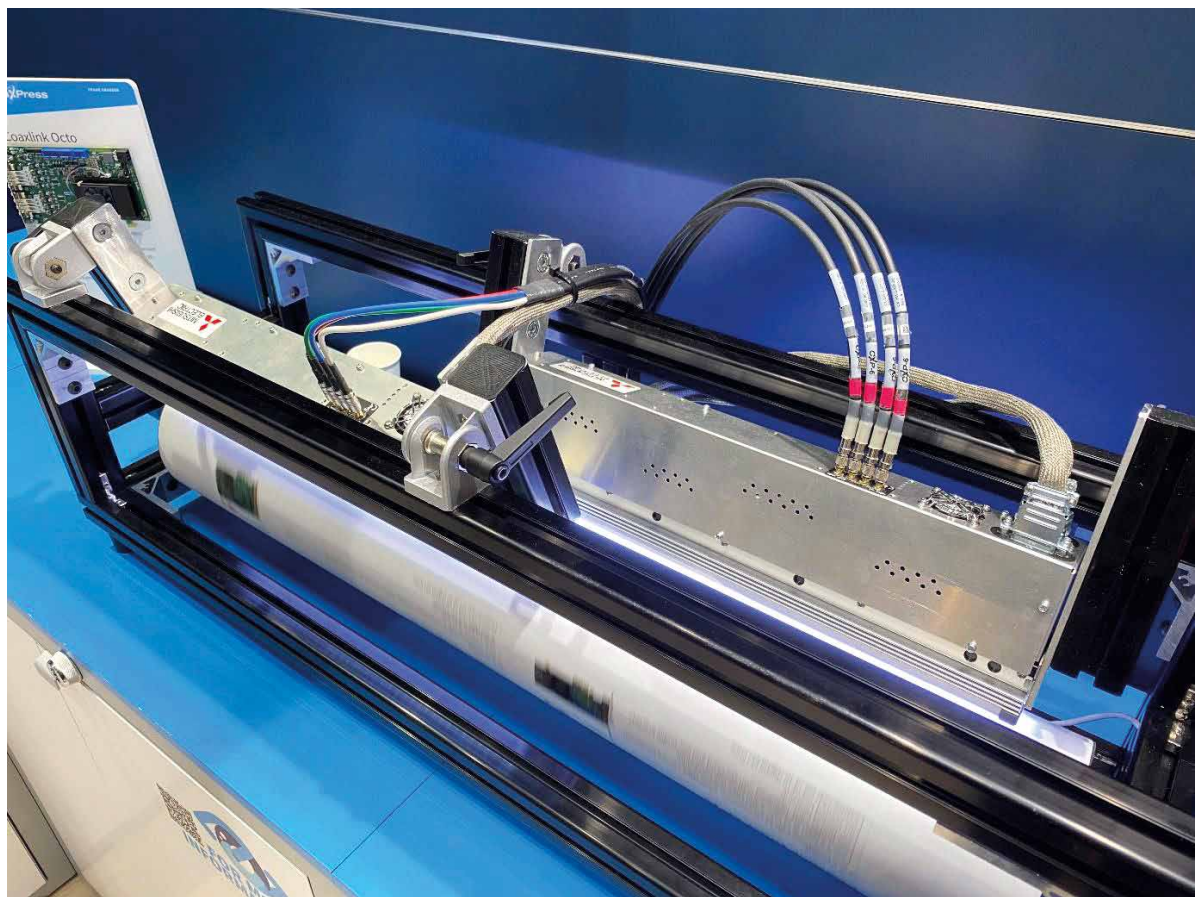


Bild: Euresys

Um eine breitere Oberflächen zu inspizieren, werden die Contact-Image-Sensoren mit einer festgelegten Überschneidung versetzt angebracht. Das stellt eine durchgängige Inspektion über die gesamte Breite des Sichtfelds sicher. An den Bildverarbeitungsrechner wird dennoch nur ein einziges zusammenhängendes Bild zur Auswertung geschickt.

Zeilenkamarasystem für sehr breite Oberflächen

Inspektionsanwendungen mit Zeilenkameras

Zeilenkameras lassen sich unabhängig von der Breite der zu inspizierenden Oberfläche einsetzen. Das ist möglich mit dem Zusammenspiel von Framegrabbern und mehreren zusammengeschalteten Kameras. In die Bildverarbeitung wird dann ein großes, zusammenhängendes Bild geschickt.

Inspektionen mit Zeilensensoren sind in gewisser Weise eine Nische innerhalb des Machine-Vision-Marktes. Zeilensensoren kommen zum Einsatz, wenn ein sehr hochauflösendes Bild benötigt wird, um die Oberfläche von großen, sich bewegenden, flachen Objekten wie Papier, Laminaten, Kunststofffolien, Textilien, Folien, Glas, Stahl oder auch Leiterplatten zu inspizieren. Der Aufbau von Inspektionssystemen mit Zeilensensoren erfordert ein spezielles Know-how, da das im Gegensatz zur Flächenbilderfassung eine enge Kopplung zwischen der Erfassungsrate des Sensors (das heißt der Zeilenrate) und der Bewegung des Objekts erfordert.

Contact-Image-Sensoren in Verbindung mit Framegrabbern

„Contact-Image-Sensoren (CIS), wie sie von Mitsubishi Electric angeboten werden, haben eindeutige Vorteile gegenüber herkömmlichen Zeilenkameras“, so Marc Damhaut, CEO von Euresys. Sie werden sehr dicht am Objekt aufgestellt, das inspiziert werden soll, und sind eine gute Lösung, wenn nur wenig Platz um das Objekt verfügbar ist. Sie bieten eine telezentrische Ansicht der zu inspizierenden Oberfläche ohne Verzerrung und ohne Lichtunregelmäßigkeiten. Daher entstehen 1:1-Bilder mit genauer Darstellung der Oberfläche. Darüber hinaus sind Con-

tact-Image-Sensoren Komplettlösungen, in denen der Sensor, die Beleuchtung und die Optiken in einem einzigen Gerät integriert sind. Das Gerät selbst ist auch vorkalibriert erhältlich. Daraus ergibt sich ein authentisches und unverzerrtes Bild. Die Basis für eine gute Bildanalyse.

Euresys hat viel Erfahrung mit Zeilenscananwendungen. Die Camera Link- und CoaX-Press-Framegrabber von Euresys bieten alle Funktionen, die zur Steuerung von Zeilensensoren, einschließlich Contact-Image-Sensoren, erforderlich sind. Die Framegrabber verfügen über universelle I/O-Schnittstellen für Quadratur-Bewegungsencoder mit elektrischen Schnittstellen und programmierbaren Rauschfiltern. Außerdem ermöglichen Tools wie der Rate Divider und der Rate Converter, die in Framegrabbern von Euresys verfügbar sind, das genaue Steuern der Synchronisation zwischen der Bewegung des Objekts



Diese Contact-Image-Sensoren werden sehr dicht am Objekt aufgestellt, das inspiziert werden soll, und sind eine gute Lösung, wenn nur wenig Platz verfügbar ist.«

und der Zeilenrate des Sensors, also dem Pixelseitenverhältnis.

Bei kürzlichen gemeinsamen Anwendungen haben Mitsubishi Electric und Euresys erfolgreich kooperiert und konnten gemeinsam die Oberflächeninspektion von großen Objekten optimieren.

Zwei Contact-Image-Sensoren für breite Bahnen

Bei einem der letzten Fälle kamen zwei Camera Link-Contact-Image-Sensoren gleichzeitig zum Einsatz, um breitere Oberflächen zu inspizieren. Die Sensoren werden dabei versetzt mit einer festgelegten Überschneidung angebracht, was eine durchgängige Inspektion über die gesamte Breite des Sichtfelds sicherstellt. Jeder Sensor ist an zwei Grablink Full XR-Framegrabber von Euresys angeschlossen. Die vier Framegrabber können die Bilder unter Berücksichtigung der Überschneidung zusammenfügen und im Speicher des Host-PCs ein einziges Bild erzeugen, das dann inspiziert wird. Dies erfolgt per DMA (Direct Memory Access) ohne Belastung der Host-CPU.

Eine weitere Einschränkung, die mit dem Framegrabber nicht mehr gilt, betrifft den Abstand zwischen den Kameras und dem Host-Computer: Bei derartig großen Produktionsanlagen ist es gängig, dass sich die Inspektionsköpfe mehrere Meter vom Host-PC entfernt befinden. Wenn dies der Fall ist, ermöglicht die ECCO+-Technologie (Extended Camera Link Cable Operation) des Grablink Full XR eine zuverlässige Übertragung, die weit über die für den Camera-Link-Standard angegebene maximale Kabellänge hinausgeht.

Ein weiterer Vorteil des Aufbaus ist die Fähigkeit des synchronen Erfassens des Framegrabbers über ein breites Geschwindigkeitsspektrum entsprechend den Prozessanforderungen – bei diesem Anwendungsfall über zwei Größenordnungen bei Prozessstart und Prozessende und/oder anderen speziellen Prozessen aufgrund von Durchsatzschwankungen. Durch seine hohe Genauigkeit und dem deterministischen Datenaustausch zwischen dem CIS und den Prozesssignalen seitens des Anwenders über GPIO-Schnittstellen lassen sich diese Schwankungen problemlos mit der Lösung von Euresys bewältigen.

CIS-Größe kein limitierender Faktor mehr

Eine effiziente Bilderfassung in Kombination mit den Schnittstellenoptionen von Mitsubishi Electric ermöglicht es Anwendern, ihre Prozesse zu optimieren. Mit dieser nahtlosen Integration von mehreren Kameraausgängen ist die CIS-Größe kein limitierender Faktor mehr für die in einem Durchgang zu inspizierende Oberflächenbreite.

Martin Messy, Director CIS Europe bei Mitsubishi Electric, ergänzt: „Wir wissen die sehr professionelle und kundenorientierte Kooperation bei gemeinsamen Projekten wirklich zu schätzen. Herausragende Technologie und lösungsorientierte Arbeitsmethoden bilden die Grundlage für erfolgreiche Kundenprojekte und letztendlich zufriedene Kunden.“ Damhaut ergänzt abschließend: „Für Euresys hat eine enge Zusammenarbeit mit Marktteilnehmern, wie Kameraherstellern, Maschinenbauern, Integratoren und Anwendern, Priorität, um technisch ausgereifte Hardware und Software entsprechend den speziellen Anforderungen der Machine-Vision-Branche anzubieten.“ ■

AUTOR

Jean Caron

Vice President Sales & Support EMEA

KONTAKT

Euresys SA, Seraing, Belgien
Tel.: +32 4 367 72 88

E-Mail: sales.europe@euresys.com
www.euresys.com

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

120i unendlich korrigierte Objektive

Verringerung von Gesamtgewicht und Größe eines Bildverarbeitungssystems bei gleicher optischer Leistung:

- Bis zu 42% geringere Systemlänge verglichen mit konventionellen Mikroskopsystemen
- Einfache Integration in viele Bildverarbeitungssysteme
- Entwickelt für den Einsatz mit Bildverarbeitungssensoren der nächsten Generation

Erfahren Sie mehr unter:

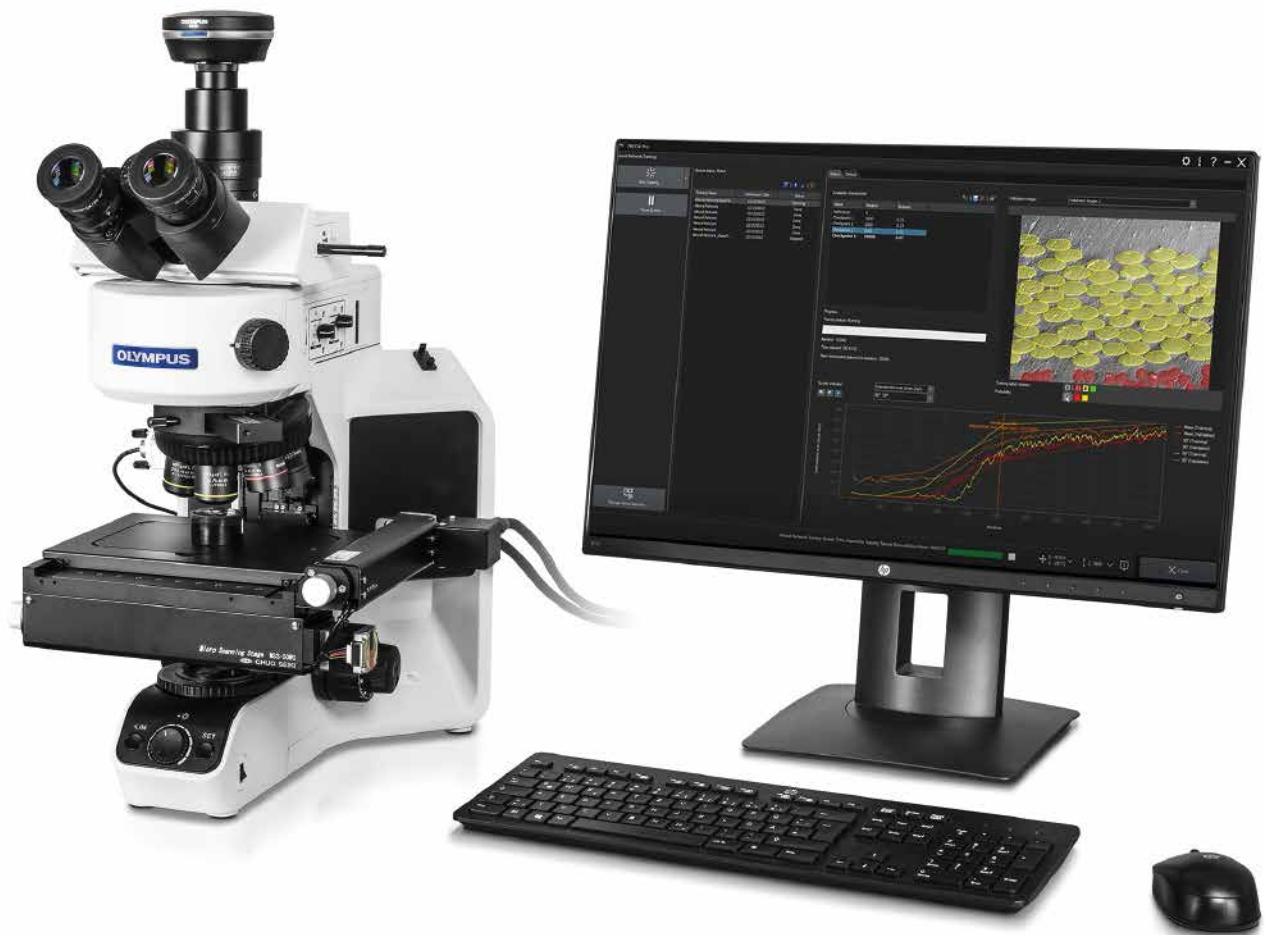
**www.
edmundoptics.de/
imaging**



Besuchen Sie uns! **LASER** World of **PHOTONICS**
27. – 30. Juni 2023 | Stand B1.415

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

ed **Edmund**
optics | worldwide



Die Tru-AI-Lösung für Preciv V1.2 von Evident ermöglicht es, Deep Learning für die industrielle Bildanalyse einzusetzen.

KI-gestützte Mikrostrukturanalysen in der Metallographie

Automatisierte Materialanalyse mittels neuronaler Netzwerke

Mit überschaubarem Aufwand metallographische Bilder zu analysieren, gelingt mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz, insbesondere, wenn es um die Unterscheidung beispielsweise von Korngrenzen und Schleifspuren geht. Ein Mikroskophersteller erläutert, wie der Aufbau und Einsatz eines solchen neuronalen Netzwerkes abläuft.

Standardmäßig kommen konventionelle schwellenwertbasierte Analysen zum Einsatz. Diese Analysen gehören zudem häufig zu den Anforderungen in Normen für die Mikrostrukturanalyse von Metallen, Legierungen, Keramiken, Verbundwerkstoffen und anderen Materialien. Auch wenn sich die schwellenwertbasierte Methode bewährt hat, weist sie einige Einschränkungen auf: Beispielsweise lassen sich damit keine spezifischen Strukturen in den Bildern erkennen, weil mehrere Objekte gleichzeitig

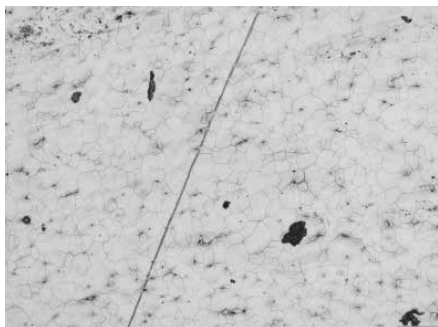
erfasst und analysiert werden, ohne zwischen ihnen zu unterscheiden.

Analytische Algorithmen wie das Schwellenwertverfahren können durch zusätzliche Ansätze wie Filter zur Kantenverstärkung, Shading-Korrektur und morphologische Analysen ergänzt werden, um bestimmte Strukturen zu erkennen. Diese Ansätze sind für automatisierte Analysen sinnvoll, die jedoch häufig Programmierkenntnisse und Aufwand erfordern. Außerdem lassen sich wegen der potenziell großen Anzahl von Sonderfällen

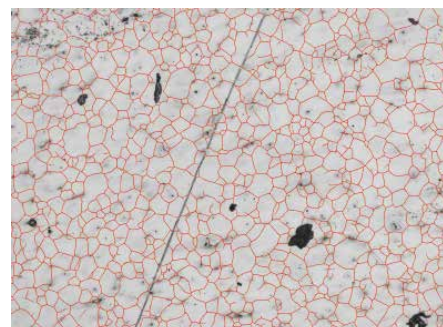
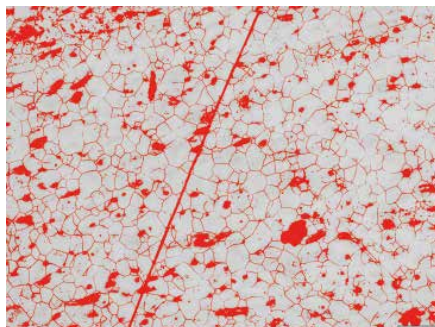
und Ausnahmen einige Probleme mit diesen Ansätzen möglicherweise nicht lösen.¹ Im Gegensatz dazu werden beim maschinellen Lernen Regeln für die Objekterkennung auf Grundlage mehrerer Objekte aufgestellt, die als Beispiele genutzt werden.

Anwendung der KI-gestützten Bildanalyse in der Metallographie

Die durch künstliche Intelligenz (KI) unterstützte Bildanalyse verspricht viele der mit analytischen Ansätzen verbundenen Probleme zu lösen. Die automatisierte Auswertung wird durch tiefe künstliche neuronale Netzwerke unterstützt, die gelernt haben, Bildbereiche unabhängig von zuvor festgelegten Schwellenwerten im Bild zu klassifizieren. Das ermöglicht es, Bilder einfacher und genauer zu analysieren. In metallographischen



Links: Eine metallographische Probe mit Korngrenzen, Polierspuren und Staub. Rechts: Dasselbe Bild, jedoch mit Hervorhebungen mittels Schwellenwertmethode. Hier lassen sich Korngrenzen nicht von Polierspuren oder Staub unterscheiden.



Erneut die metallographische Probe mit Korngrenzen, Polierspuren und Staub, diesmal mittels Deep Learning analysiert. Hier lassen sich die Korngrenzen (rot) deutlich erkennen und von Polierspuren und Staub unterscheiden.

und materialographischen Labors kann die KI-gestützte Bildanalyse den Arbeitsalltag revolutionieren.

Die Unterschiede zwischen dem Schwellenwertverfahren und einer automatisierten Auswertung mit KI zeigt das Beispiel eines metallographischen Anschliffs mit Korngrenzen, auf dem sich zusätzlich Polierspuren und Staub befinden. Die Software soll die Korngrößen analysieren. Aufgrund der einfachen Schwellenwerteinstellung kann die Bildanalyse-Software die Korngrenzen nicht eindeutig von den Polierspuren und dem Staub unterscheiden. Dies führt zu einer falschen Korngrößenbestimmung, da es unmöglich ist, nur die Korngrenzen zu detektieren.

Mit künstlicher Intelligenz lassen sich Schleif- und Polierspuren, Staub und Rückstände von den zu untersuchenden Merk-

malen wie Korngrenzen in Bildern polierter Anschliffe unterscheiden. Die KI-gestützte Bildanalyse kann Korngrenzen auch in Mikrostrukturen mit sehr inhomogenen Kornstrukturen zuverlässig und reproduzierbar erkennen. Darüber hinaus können strukturelle Komponenten mit Pixelgenauigkeit klassifiziert werden.

Standard-Arbeitsablauf für die KI-gestützte Analyse von Mikrostrukturen

Überwachtes Lernen ist ein Teilgebiet des maschinellen Lernens und bezeichnet Methoden zur Vorhersage oder Klassifizierung eines bestimmten Ergebnisses. Bei diesen Methoden wird mit Markierungen eindeutig festgelegt, welche Merkmale das Lernmodell erkennen soll.^{2,3} Der resultierende Algorithmus basiert auf den markierten Daten. Dabei

muss darauf geachtet werden, dass der Algorithmus nicht zu sehr an die Trainingsdaten angepasst wird. Andernfalls kann es passieren, dass der Algorithmus zwar Objekte in den Trainingsdaten korrekt erkennt, aber bei neuen Daten nicht mit derselben Qualität arbeitet.

Bei der Deep-Learning-basierten Bildanalyse erfordert die Markierung von Daten das Erstellen von Bildern mit einer sogenannten „Ground Truth“ („Grundwahrheit“), also den Informationen, mit denen das neuronale Netzwerk trainiert und bewertet wird.⁴ Diese Informationen müssen in den Bildern durch Bildverarbeitung oder manuell markiert werden.

Außerdem ist das Überprüfen der Trainingsdaten durch Spezialisten unerlässlich. Es ist wichtig, dass diese festlegen, welche

LASM – HIGH RESOLUTION SCANNER SYSTEM

High resolution imaging of
e.g. ice core sample

Resolution 5 μm ,
5080 dpi



LINE SCAN CAMERA SYSTEMS

Monochrome or color from 512 to 8160 pixels



CMOS Cameras

NEW!



Please visit us:

LASER PHOTONICS

27 - 30 June 2023, Hall B2, Booth B2.315
MESSE MÜNCHEN, GERMANY

Schäfter+Kirchhoff

www.sukhamburg.com

Daten für das Training verwendet werden sollen, da sie die Grundlage bilden, die das trainierte neuronale Netz für die Analyse verwendet. Diese Spezialisten müssen in der Materialanalyse bewandert sein, damit sie entscheiden können, welche Details im Bild erkannt werden sollen.

Am Beispiel eines metallographischen Bildes könnte der Spezialist fragen: Wann ist das Merkmal eine Korngrenze? Wie bewerten wir Anomalien? Wichtig ist, dass die Daten repräsentativ für alle erwarteten Objekte und Zuordnungen innerhalb der einzelnen Klassen sind.

Nach dieser ersten Phase wird im zweiten Schritt die optimale Trainingskonfiguration für die Aufgabe ausgewählt. Dies geschieht mithilfe von Anweisungen zur Erweiterung der Trainingsdaten⁵ und zur Auswahl des Trainingsmodells. Die Erweiterung der Trainingsdaten unterstützt das Training, da das neuronale Netzwerk deutlich mehr Möglichkeiten zum Lernen erhält und damit seine Zuverlässigkeit steigert. Zudem werden die Trainingsdaten durch Drehen, Spiegeln und andere Bildoperationen vervielfacht. Unbedingt zu beachten ist, welche Erweiterungsmethode für die jeweilige Anwendung sinnvoll ist. Die Drehung ist zum Beispiel für Strukturen ohne bevorzugte Richtung nützlich, aber nicht für elongierte Materialien, zum Beispiel gewalzte Materialien.

Entscheidungsprozess des neuronalen Netzwerkes nicht transparent

Beim Deep Learning wird ein künstliches neuronales Netzwerk mit einer bestimmten Struktur erstellt. Allerdings ist der Entscheidungsprozess, den das Netzwerk in der späteren Bildanalyse anwendet, nicht transparent, weil es keine analytischen Begründungen liefert, warum es eine Entscheidung getroffen hat.

Ein Spezialist kann jedoch den Trainingserfolg überprüfen und untersuchen, ob die Ergebnisse einer Analyse den Erwartungen entsprechen. Mithilfe von Validierungsdatensätzen lässt sich vergleichen, wie gut das trainierte künstliche neuronale Netzwerk die angegebenen Bildbereiche erkennen kann. Das Netzwerk lässt sich zum Erstellen einer Wahrscheinlichkeitskarte verwenden, die während des Trainings auf markierten Validierungsbildern als Overlay angezeigt werden kann. Diese Validierungsdaten sind nicht Teil des Datensatzes, der zum Training des Netzwerkes verwendet wurde.



Die durch künstliche Intelligenz (KI) unterstützte Bildanalyse verspricht viele der mit analytischen Ansätzen verbundenen Probleme zu lösen.«

Um den Trainingszustand realistisch einzuschätzen, kann die Ähnlichkeit zwischen den Qualitätskriterien, die auf den Trainingsbildern und den Validierungsbildern bewertet wurden, numerisch und als Graph ausgegeben werden.

Nach dem Training mit anschließender Validierung wird ein neuer Datensatz verwendet, um zu prüfen, ob der Algorithmus bei repräsentativen neuen Daten, dem Testdatensatz, ebenfalls funktioniert. Dieser abschließende Test muss von einem oder idealerweise mehreren Spezialisten überprüft werden, um das Risiko von Fehlinterpretationen der KI-Ergebnisse aufgrund menschlicher Voreingenommenheit zu verringern.⁶

Das trainierte neuronale Netzwerk steht nun als Segmentierungsmethode zur Verfügung, die sich auch für vergleichbare Bilder eignet, zum Beispiel für Bilder mit ähnlichen Licht- und Belichtungsbedingungen. Ein gut trainiertes neuronales Netzwerk lässt sich einfach und effizient anwenden. Mit einem einzigen Klick segmentiert das Netzwerk automatisch das Bild und liefert reproduzierbare Ergebnisse.

Zusammenfassung

Mit überschaubarem Aufwand von Seiten eines Spezialisten kann überwachtes Lernen für die Analyse von metallographischen und materialographischen Bildern für klar definierte Aufgaben wie Bildklassifikation, Objekterkennung und Bildsegmentierung

eingesetzt werden. Die Validierung der Trainingsbilder, des Testdatensatzes und das Überprüfen des abschließenden Evaluierungstests muss ein Spezialist durchführen. Aber wenn das künstliche neuronale Netz gut trainiert ist, ermöglicht die KI eine leistungsstarke, reproduzierbare Bildanalyse von vergleichbaren Bildern.

Weitere Informationen über die Vorteile der KI in der Mikrostrukturanalyse finden Sie unter olympus-ims.com/landing/truai-technology. ■

Literatur

¹ M. A. Nielsen. „Neural Networks and Deep Learning.“ Determination Press, 2015.

² M. Iqbal, Z. Yan. „Supervised Machine Learning Approaches: A Survey.“ International Journal of Soft Computing, 2015, 5, 946–952.

³ T. Jiang, J. L. Gradus, A. J. Rosellini. „Supervised Machine Learning: A Brief Primer.“ Behavior Ther., 2020, 51, 675–687.

⁴ A. A. Taha, A. Hanbury. „Metrics for Evaluating 3D Medical Image Segmentation: Analysis, Selection, and Tool.“ BMC Med Imaging, 2015, 15, 29.

⁵ C. Shorten, T. M. Khoshgoftaar. „A Survey on Image Data Augmentation for Deep Learning.“ J Big Data, 2019, 6, 60.

⁶ T. Kliegr, Š. Bahnik, J. Fürnkranz. „A Review of Possible Effects of Cognitive Biases on Interpretation of Rule-Based Machine Learning Models.“ Artificial Intelligence, Bd. 295, Juni 2021, 103458.

AUTORINNEN

Dr. Annegret Janovsky

Product Marketing Manager for Industrial Microscopy EMEA bei Evident

Dr. Christina Hesseling,

Product Manager for Materials Science and Industrial Equipment Global bei Evident

KONTAKT

Evident Europe GmbH, Hamburg
Tel.: +49 408 740 9697
www.olympus-ims.com

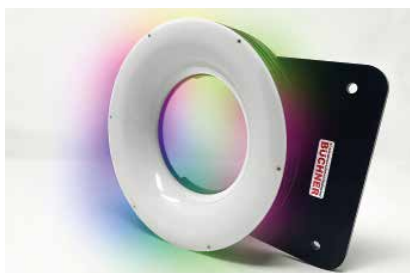


Bild: Buechner Lichtsysteme

Ringlicht mit zwei LED-Leuchtringen

Buechner Lichtsysteme hat mit der LED-Beleuchtung IRIDA-180 ein weiteres Ringlicht vorgestellt. Unter dem gewölbten Diffusor befinden sich zwei LED-Leuchtringe. Einer für die sichtbaren RGB-Farben und ein zweiter für UV- und NIR-Licht. Durch die eng aneinander liegenden Ringe konnte die Anzahl der LEDs auf 136 erhöht werden. Dies sorgt für eine homogene Ausleuchtung. Zusätzlich sind beide Leuchtringe in vier Kreissegmente (Quadranten) aufgeteilt, die sich separat ansteuern lassen.

Durch die Variabilität eignet sich die Beleuchtung für Testlabore oder Produktionsumgebungen mit häufig wechselnden Bauteilen. Angebracht an ein höhenverstellbares Stativ lassen sich zahlreiche Beleuchtungszustände realisieren. Auch Shape-from-Shading (SFS) zur Erzeugung von 3D-Daten ist mit dieser Beleuchtung möglich.

www.buechner-Lichtsysteme.de



Bild: Cognex

Barcode-Lesegerät für Logistik-einrichtungen

Cognex hat den fest montierten Barcodeleser Dataman 580 vorgestellt, der für fünf- und sechsstufige modulare Bildverarbeitungstunnel entwickelt wurde.

Dabei handelt es sich um eine Logistik-Tunnellösung, die den Sortierdurchsatz erhöhen und die Bearbeitungszeiten für E-Commerce und Ladenabwicklung verkürzen soll. Alle Tunnel sind mit Lesemodulen vorkonfiguriert und können innerhalb eines Tages eingerichtet werden, was die Ausfallzeiten erheblich verringert und einen schnellen ROI in den Eingangs-, Ausgangs- und Sortierbereichen ermöglicht.

Der Dataman 580 lässt sich mit dem Edge Intelligence-Tool von Cognex erweitern, um die Systemleistung in Echtzeit zu verfolgen und nachgelagerte Prozesse zu verbessern.

www.cognex.com



Bild: Edmund Optics

Kompakte Gemma-Strahlaufweiter

Edmund Optics hat sein Angebot um die Gemma-Strahlaufweiter mit variabler Vergrößerung 2X bis 8X für 1.064 nm ergänzt. Die Strahlaufweiter wurden für Laseranwendungen mit hohen Laserleistungen und engen räumlichen Anforderungen entwickelt, haben eine feste Gehäuselänge von 158 mm und bieten hohe Laserzerstörungsschwellen. Um die Strahlwanderung zu verringern, kommt ein interner Verschiebe- und Fokussiermechanismus zum Einsatz, der eine Änderung der Vergrößerung ohne eine Drehung der Linsen erlaubt. Die einstellbare Aufweitung zwischen 2X und 8X ermöglicht in der Prototypenphase eine einfache Bestimmung der passenden Systemvergrößerung.

Die Strahlaufweiter wurden für Gaußstrahlen entwickelt, erzeugen keine Geisterfokuspunkte und bestehen aus einem Galilei-Aufbau mit nicht-drehenden Linsen für eine hohe Punktgenauigkeit.

www.edmundoptics.de

SWIR



Bild: Lucid

P67-Kamera mit InGaAs-Sensoren von Sony

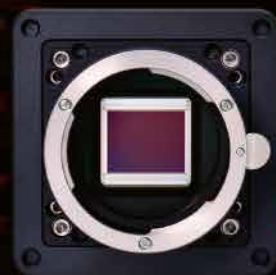
Lucid hat seine Triton-Swir-IP67-zertifizierten 1,3 MP- und -0,3-MP-Kameras vorgestellt.

Die Triton Swir ist eine GigE-PoE-Kamera mit breitbandigen und hochempfindlichen Sensur-1,3 MP-IMX990- und 0,3 MP-IMX991-InGaAs-Sensoren von Sony, die Bilder im sichtbaren und unsichtbaren Lichtspektrum erfassen kann und eine miniaturisierte Pixelgröße von 5 µm aufweist. Das Factory-Tough-Design von Triton bietet Schutzart IP67, Power over Ethernet (PoE) und bietet Schutz vor Stößen, Vibrationen, Wasser, Staub und elektromagnetischen Störungen. Es verfügt über eine aktive Sensorausrichtung, eine Größe von 29 x 44 mm, M12-Ethernet- und M8-Allzweck-E/A-Steckverbinder für eine robuste Verbindung und einen Umgebungstemperaturbereich von -20 bis 50 °C.

www.thinklucid.com

229 fps 5,120 × 4,096
Faster and Sharper
High Speed 21 Megapixel Camera

CXP-12



21 megapixels



229 fps

CXP-12

CXP-12 interface



Wide FoV



Heatsink, fan models available

VC-21MX2



Heatsink



Fan

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | sales@viewworks.com

Die Lage der Druckmarkierungen muss das Bildverarbeitungssystem zuverlässig detektieren. Dabei sollen die Marker im Zielbereich gehalten werden, damit die einzelnen Bahnen ohne Versatz aneinandergefügt werden können.

Blitzbeleuchtung erhöht Qualität von Fußbodenbelägen

Optimierung der Druckwalzenpositionierung in der Produktion eines Laminatherstellers

Die Automatisierung einer Laminatbodenproduktion mittels Bildverarbeitung erforderte aufgrund der hohen Bandgeschwindigkeiten Belichtungszeiten von maximal 100 μ s. Die Blitzbeleuchtung eines Suhler Beleuchtungsherstellers erfüllte diese Anforderung. In Kombination mit einer 2-Punkt-Kalibrierung arbeitet die Anlage nun effizienter und die Qualität der Bodenbeläge stieg.

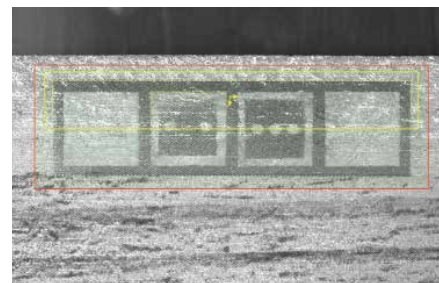
Holzfußböden erfreuen sich seit jeher großer Beliebtheit. In den letzten Jahren kamen zu den klassischen Böden aus Echtholz immer mehr Bodenbeläge in Holzoptik hinzu. Mittlerweile ist deren Qualität so gut, dass eine Unterscheidung zu echtem Parkett auf den ersten Blick oft gar nicht mehr möglich ist. Damit diese eindrucksvolle Optik erreicht werden kann, müssen die Hersteller bei der Produktion präzise vorgehen und strenge Prüfungen durchführen. Um diesen Prozess noch effizienter zu gestalten, hat die Firma Prokys zusammen mit IIM ein komplexes Bildverarbeitungssystem mit spezialisierten Prüfalgorithmen für einen Hersteller von bedruckten Bodenbelägen realisiert.

Während des Entwicklungsprozesses galt es, gleich mehrere Herausforderungen zu meistern: Bei der Herstellung werden auf den jeweiligen Bodenbelägen an zwei Positionen farbige Markierungen aufgebracht, welche die Lage der Druckwalzen widerspiegeln. Mittels der beiden Marker lässt sich der

Versatz in X- und Y-Achse sowie im Winkel bestimmen. Die Lage der Druckmarkierungen muss das Bildverarbeitungssystem zuverlässig detektieren. Dabei sollen die Marker im Zielbereich gehalten werden. Die Markierungen werden jeweils beidseitig im vorderen und hinteren Plattenbereich aufgedruckt.

Bildverarbeitungssystem muss 200 Farbkombinationen unterscheiden

Über den gemessenen und gemittelten Versatz der Marker soll später die Druckwalzenposition automatisch nachgeführt werden, um die einzelnen farbigen Dekorlagen möglichst genau reproduzierbar und mit geringen Qualitäts- beziehungsweise Chargenschwankungen drucken zu können. Die Schwierigkeiten bestanden hierbei zum einen darin, dass der Hersteller bis zu 200 Farbkombinationen im Sortiment hat und zum anderen, dass der Hintergrund des Prüfbildes aufgrund der Holzoptik sehr inhomogen ist. Zudem schwankt die Druckqualität der Marker sehr stark und sie unterscheiden



Bei der Herstellung werden auf den jeweiligen Bodenbelägen an zwei Positionen farbige Markierungen aufgebracht, welche die Lage der Druckwalzen widerspiegeln. Mittels der beiden Marker lässt sich der Versatz in X- und Y-Achse sowie im Winkel bestimmen.

sich farblich zum Teil nur geringfügig vom Druckbild des Bodenbelags. Außerdem ist die Produktionsanlage so schnell, dass die Prüfbilder mit 0,0001 s (100 μ s) belichtet werden müssen. Trotzdem wird eine enorme Helligkeit benötigt, um auch sehr feine Farbunterschiede zu erkennen. Um diese Applikationsaufgabe zu lösen, haben die beiden Thüringer Unternehmen ihr jeweiliges Expertenwissen gebündelt und ein gemeinsames Konzept erarbeitet.

Aufgrund der hohen Geschwindigkeit der Anlage ergab sich ein besonderer Anspruch bei der Auswahl der Beleuchtungskomponenten. Da das konzipierte Bildverarbeitungssystem den laufenden Produktionsprozess

Die Beleuchtungen der LQHP80-Serie der Marke Lumimax in der Lichtfarbe Weiß verfügen im Blitzbetrieb über einstellbare Blitzzeiten von 10 bis 100 μ s und eine maximale Blitzfrequenz von 100 Hz.



nicht unterbrechen soll, werden die Prüfbilder direkt in der Bewegung aufgenommen und ausgewertet. Mit einer Permanent- oder Schaltbeleuchtung ist eine auswertbare Bildaufnahme undenkbar. Neben einer enormen Bewegungsunschärfe ist die Lichtstärke aufgrund der genannten Rahmenbedingungen nicht ausreichend. Außerdem ist die Einschaltverzögerung einer Schaltbeleuchtung mit etwa 5 ms für diese Anwendung zu lang.

Beleuchtungen mit integrierter Blitztechnologie

Darum fiel die Wahl auf Beleuchtungen mit integrierter Blitztechnologie. Diese Blitzbeleuchtungen reagieren enorm schnell auf den Triggerimpuls der Kamera, sodass die maximale Lichtleistung innerhalb von 2 bis 3 μ s verfügbar ist. Neben der geringen Einschaltverzögerung ist es essenziell, dass diese Geschwindigkeiten reproduzierbar und somit prozessstabil abgerufen werden können. Die geforderten Belichtungszeiten von maximal 100 μ s lassen sich mit den Blitzbeleuchtungen realisieren. Die Bewegung des Objekts wird quasi eingefroren und wirkt für das menschliche Auge und die Kamera wie ein Stillstand. Das ermöglicht die prozessstabile Auswertung der Bildaufnahme.

Da zudem der vorhandene Platz in der Anlage sehr knapp war, mussten die Beleuchtungen neben ihrer Leistungsfähigkeit ebenso mit einer sehr kompakten Bauform punkten. Die Entscheidung fiel aus diesem Grund auf die LQHP80-Serien der Marke Lumimax in der Lichtfarbe Weiß. Diese Beleuchtungen verfügen im Blitzbetrieb über einstellbare Blitzzeiten von 10 bis 100 μ s und eine maximale Blitzfrequenz von 100 Hz und er-

füllen somit die oben erwähnten hohen Anforderungen von lediglich 0,0001 s Belichtungszeit.

Außerdem ist es möglich, die Abstrahlcharakteristik und somit die Lichtführung mit modularen Vorsatzoptiken auf die Rahmenbedingungen abzustimmen. Hierbei sind insbesondere die Beleuchtungsstärke und das FOV anzupassen. Der Wechsel der Optiken ist dabei unkompliziert und schnell durchzuführen: Anstatt einzelner Linsen wird ein komplettes Lens Array in die Beleuchtung eingesetzt. Die verwendeten 16°-Vorsatzoptiken ermöglichen eine gerichtete und leistungsstarke Ausleuchtung der Fußbodenbeläge. Durch die geringe Bauhöhe, den schmalen Gehäusewandungen und einem flexiblen 3D-Kabelausschlag lassen sich die Komponenten trotz der Einschränkungen des vorhandenen Bauraumes problemlos in die Anlage integrieren.

Kalibrierung sorgt für scharfe Bilder

Neben dem durchdachten Beleuchtungskonzept waren für die Lösung der Applikation ebenso spezielle Prüfalgorithmen und eine optimale Kalibrierung notwendig. Das Unternehmen Proksys hat sich unter anderem auf diese Thematik spezialisiert. Als Experte für Systemintegration arbeiten sie branchenübergreifend, selektieren, konfigurieren sowie integrieren umfassende Bildverarbeitungssysteme und bieten somit Anwendern auf deren Bedarf zugeschnittene, schlüsselfertige Lösungen an. Eben dieses Know-how kam auch hier zum Einsatz. Um eine optimale Auswertung zu ermöglichen, wird mit einer 2-Punkt-Kalibrierung die Verzerrung des Objekts und die entsprechende Ska-

lierung im gewünschten Bereich der Laminathöhe ermittelt und korrigiert. Der abzubildende Tiefenschärfebereich beträgt 11 mm. Mit einer Kalibrierplatte werden optimale Voraussetzungen für die Referenzierung der Einstellungen geschaffen.

So konnten die Markierungen mittels eines Weißabgleichs und der hohen Farbtreue der Beleuchtung in Kombination mit einem Algorithmus, der Histogrammanalysen in jedem Farbkanal durchführt, vom Hintergrund genau separiert werden. Danach wurde die Kantenerkennung in jedem Kanal realisiert und die Informationen zu einem Muster zusammengesetzt. Zum Schluss wurde die Position des Musters zum Rahmen abgeglichen und damit die Regelung der Druckwalzenposition gesteuert.

Automatisierte Anlage durch intelligentes Bildverarbeitungssystem

Es wurde ein intelligentes Bildverarbeitungssystem entwickelt, welches in den laufenden Produktionsprozess integriert werden konnte. Die Anlage kann nun vollautomatisch geregelt werden. Im Vorfeld kann die praktische Erfahrung des Werkers, der sich bisher den Versatz der produzierten Teile angesehen hat, in einer VorabEinstellung definiert werden. Somit ist ein schnelleres und genaueres Einstellen der Druckwalzen in Bezug auf die Platten, die bedruckt werden sollen, möglich.

Die optimale Auswahl der Komponenten hinsichtlich der Leistungsparameter und Bauanforderungen wurde nicht zuletzt durch die regionale Nähe des Bildverarbeitungs-

labors von IIM sichergestellt. Gemeinsam mit Proksys erarbeiteten die Suhler Beleuchtungsspezialisten ein lichttechnisches Konzept und stellten dieses im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse vor. Um zukünftige Aufgabenstellungen noch flexibler begegnen zu können, ergänzt das Unternehmen die Serie des eingesetzten Hochleistungsstrahlers LQHP80 um weitere Größen und Leistungsklassen.

Alles in allem erreicht der Laminathersteller mit dem entwickelten Bildverarbeitungssystem eine entscheidende Verbesserung in der Qualitätskontrolle, die Ausfall- und Reklamationsraten verringert und das Qualitätsniveau erhöht. Durch den platzsparenden Aufbau ließ sich das System problemlos in den bestehenden Produktionsprozess integrieren und sich die Abläufe so weiter automatisieren. Im konkreten Fall stieg die Produktivität der Herstellung von bedruckten Fußbodenbelägen signifikant. Insgesamt eignet sich dieses System jedoch für sämtliche schnelle Druckprozesse in vielen Branchen. ■

AUTOREN

Anne Kehl

Marketing Managerin bei IIM

Christian Weiß

Key Account Manager bei IIM

KONTAKT

IIM AG Measurement + Engineering, Suhl

Tel.: +49 3681 455 19 0

E-Mail: info@iimag.de

www.iimag.de

Proksys GmbH, Jena

Tel.: +49 3641 2 71 75 61

E-Mail: info@proksys.de

www.proksys.de

120€



FALCON®

LED Blitzsteuerung
Schnell - Universal - Günstig

Einschaltverzögerung: <2 μ s
Betriebsspannung: 12-48 VDC
Leistung: max. 6 A
Strobe Limit Option: 10ms

www.falcon-illumination.de

+49 7132 99169-0



Eine Kamera für jede Bildverarbeitungsaufgabe

Individuelle Lösungen für eine breite Anwendungspalette

Ob OCR-Anwendungen in der Elektronikfertigung oder das Positionieren von Wandpaneelen auf Fertighauselemente, stets spielt die Bildverarbeitung eine wesentliche Rolle. Ein Kamerahersteller und ein Integrator kooperieren bei diesen und vielen weiteren Projekten.

Bildverarbeitung findet in den unterschiedlichsten Anwendungen Einsatz und benötigt nicht nur ein umfangreiches Portfolio an leistungsstarken Kameras, sondern auch erfahrene Systemintegratoren für die Realisierung der Lösungen. Seit Jahren arbeitet Phil-Vision erfolgreich mit dem Bremer Kamerahersteller The Imaging Source (TIS) zusammen. Wann immer einfache Handhabung und Integration und ein perfektes Zusammenspiel mit Halcon gefragt ist, werden USB- und GigE-Kameras von TIS eingesetzt. Die Anwendungen reichen dabei von Fußball-Tracking über die optische Kontrolle von Coating-Systemen in der Industrie bis zu 3D-Kamerasystemen für die automatisierte Wandproduktion von Fertighäusern.

Prüfsystem für lackierte Leiterplatten

Im Bereich Elektronik hat Phil-Vision beispielsweise für eine Anlage zur Lackierung

von Leiterplatten ein optisches Prüfsystem basierend auf GigE-Farbkameras von TIS realisiert, welches auf den Objekten Barcodes und Klarschrift liest (OCR) sowie Position und Lage von Passermarken bestimmt. Neben der Bereitstellung der jeweiligen Live-Bilder erfolgt ein Stitching einzelner Bilder, um die gesamte Baugruppe darzustellen. In der Anwendung müssen zwölf Bilder nahtlos zusammengefügt werden, was eine vorhergehende Kalibrierung und Entzerrung sowie ein sehr homogenes Lichtkonzept sicherstellt. Der Anwender erhält alle Kameras vorkalibriert und muss nur noch die x/y-Position präzise einstellen. Da es sich hier um eine Volumenanwendung handelt, war neben einer robusten Kamera auch ein gutes Preis-Auflösungs-Verhältnis entscheidend.

Inspektion von Keramikbauteilen

Für einen Hersteller von technischer Keramik entwickelte Phil-Vision ein System für

die Inspektion von Keramikbauteilen. Zum Einsatz kam ein System basierend auf einer 3MP-GigE-Farbkamera zum Erfassen von Lage/Rotation und Position der Keramikteile für die Weitergabe an den Roboter. Eine be-

Unternehmen im Detail

Phil-Vision

Phil-Vision ist Spezialist für industrielle Bildverarbeitung und Computer Vision. Basierend auf langjähriger Erfahrung realisiert das Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen für anspruchsvolle Bildverarbeitungsaufgaben für zahlreiche Branchen und Aufgabenstellungen. Phil-Vision unterstützt die Anwender, wenn Know-how oder Zeit fehlen. Gemeinsam entwickeln wir eine Idee, prüfen die Machbarkeit, schätzen die Kosten ab und unterstützen bei der Lösungskonzeption. Die Dienstleistungen umfassen Service Level Agreements, Schulungen und Know-how-Transfer sowie die kontinuierliche Wartung während der Projektlaufzeit.

◀ Ein 3D-Kamerasystem ermöglicht die automatisierte Beplankung von Fertighaus-Wandelementen: Es erkennt die jeweilige Plattenposition und übergibt sie an einen Roboter, der dann die präzise Beplankung übernimmt.

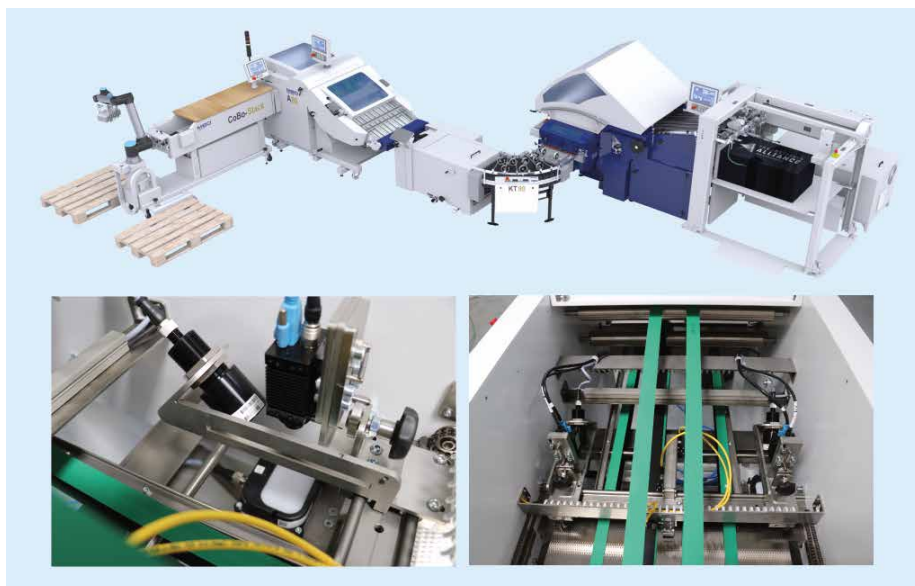
sondere Herausforderung der Applikation war die Tatsache, dass die Bauteile bedruckt oder unbedruckt sein können und eine hochgenaue Positionierung der jeweiligen Mittelpunkte in jedem Fall korrekt erfolgen muss. Auch dies ist eine Volumenapplikation, bei der es wichtig war, die Lösung mit bezahlbaren Kameras umzusetzen.

Autarkes System zur automatisierten optischen Falzqualitätskontrolle

In der Druckindustrie werden Farbkameras von TIS eingesetzt, um für einen führenden Hersteller von Falzmaschinen ein autarkes System zur automatisierten optischen Falzqualitätsprüfung zu entwickeln. Unter kontrollierten Lichtverhältnissen prüfen zwei hochsensible Farbkameras die Qualität der gefalzten Bögen, indem die Schneidmarkenposition relativ zur Papieraußenkante vermessen wird. Eine wesentliche Herausforderung an das Bildverarbeitungssystem war hierbei die hohe Geschwindigkeit, mit der gemessen werden muss, da sich die Papierbögen mit Geschwindigkeiten von bis zu 180 m/s bewegen und zur Messung nicht angehalten werden können. Wegen der hohen Taktrate der Anlage ist die gesamte Prozesszeit je Bogen auf 40 ms begrenzt. Auch hier waren die schnellen, kleinen Kameras von TIS die passende Lösung.

3D-Kamerasysteme in Fertighausfabrik

Ein besonders herausforderndes Beispiel kommt aus dem Fertighausbau: Für einen Sondermaschinenhersteller im Bereich Fertighausproduktion entwickelte Phil-Vision 3D-Kamerasysteme für eine automatisierte Beplankung von Wandelementen: Ein 3D-Kamerasystem erkennt die jeweilige Plattenposition und übergibt die exakten Positionsdaten an einen Roboter, der dann die präzise Beplankung übernimmt. Das System besteht aus acht 20 MP-Monochrom-Kameras mit GigE-Vision-Schnittstelle und zwei Pattern-Projektoren. Die Kameras bilden jeweils vier Stereo-Systeme, welche mit einer Aufnahme eine komplette Punktwolke generieren. Jedes Brett, jede Zellstoff- oder Rigips-Wand



Unter kontrollierten Lichtverhältnissen prüfen zwei Farbkameras die Qualität der gefalzten Bögen in einer Druckerei, indem sie die Schneidmarkenposition relativ zur Papieraußenkante vermessen.

ist dabei ein Unikat und hinsichtlich Toleranzen schlechter gefertigt als die geforderte Positioniergenauigkeit. Gleichzeitig erfordert diese Automatisierung einen hohen Grad an Robustheit und Präzision. So müssen beispielsweise vier Kubikmeter Messvolumen innerhalb von 8 Sekunden auf 0,1 mm genau in 3D vermessen werden.

Bildverarbeitung in der Fleischwirtschaft

Eine komplett andere Applikation ist in einem Schlachtbetrieb zu finden. Hier müssen Bilder von geschlachteten Schweinen erfasst und abgespeichert werden. Eine monochrome GigE-Kamera von TIS vermisst dabei die Schlachttiere in Breite, Dicke und Höhe, zusätzlich erfolgt eine auf KI basierende Unterscheidung nach Geschlechtsmerkmalen. Für die Anwendung in der rauen Umgebung wurden die Kameras in speziellen Schutzgehäusen verbaut. Auch hier war das gute Preis-Leistungs-Verhältnis der TIS-Kameras mit entscheidend bei der Auswahl der Kamera.

Bildverarbeitungssystem für einen Münzgroßhändler

Auch Randbereiche der Bildverarbeitung decken die Lösungen von Phil-Vision und TIS ab. So wurde beispielsweise für einen Münzgroßhändler ein Bildverarbeitungssystem entwickelt, das aus vier 20 MP-GigE-

Unternehmen im Detail

The Imaging Source

Seit 1988 produziert The Imaging Source Industriekameras, Videokonverter und Embedded Vision-Komponenten für die Fabrikautomation, Qualitätssicherung, Medizin, Wissenschaft, Sicherheit und viele weitere Bereiche. Das Sortiment beinhaltet Kameras mit USB-, GigE-, und Mipi-Schnittstellen sowie weitere Bildverarbeitungsprodukte.

Monochrom-Kameras mit entsprechenden Objektiven besteht und anhand eines Matching-Verfahrens Münzen sowie deren Position und Rotationslage erkennt und die Informationen für eine nachfolgende Spezialbedruckung der Münzen oder eine Verpackungsanlage bereitstellt. Besonders herausfordernd war in diesem Fall die schwierige Beleuchtungssituation und Varianz der verschiedenen Münzprägungen. ■

AUTORIN

Astrid Sommerkamp
Marketing Managerin bei Phil-Vision

KONTAKT

Phil-Vision GmbH
Tel.: +49 89 125094350
E-Mail: info@phil-vision.com
www.phil-vision.com

 **autoVimation**



building machine vision



Bild: Pleora

Embedded-Schnittstelle mit GigE Vision

Pleora hat eine neue eingebaute Schnittstelle vorgestellt, die GigE-Vision-Videos und -Daten mit niedriger Latenz nahtlos mit 10 Gbit/s über flexible Ethernet-Verkabelung überträgt. Die Iport-NTx-Deca-Schnittstelle soll in Röntgen-Flachbilddetektoren (FPDs) für medizinische, zahnmedizinische und industrielle Anwendungen, Kontaktbildsensoren und Hochleistungskameras für maschinelles Sehen zur Anwendung kommen.

Die eingebaute Schnittstelle unterstützt IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) zur Synchronisierung von Bildfassungs- und Bildgebungssystem-Elementen mit speicherprogrammierbarer Controller-Integration (PLC) zur nahtlosen Verbindung und Steuerung kritischer Fertigungs- oder Inspektionssystemkomponenten.

www.pleora.com

icore

innovation to the Core

RAUSCHER
Bildverarbeitung

Bild: Rauscher

Blitz-Controller für extrem schnelle Prozesse

Rauscher erweitert das Angebot um die Blitz-Controller des südkoreanischen Herstellers Icore und bietet diese Produkte ab sofort europaweit an. Präzise Stromimpulse sind eines der technischen Merkmale dieser LED-Controller. Insbesondere bei sehr schnellen Inspektionsprozessen kommt es darauf an, LED-Beleuchtungen mit möglichst exaktem Timing und mit hohen Stromstärken anzusteuern, ohne die LEDs dabei zu überlasten. Die Icore-Controller ermöglichen je nach Modell Stromimpulse von weniger als 0,5 µs und Stromstärken von bis zu 200 A. Aufgrund weiterer Merkmale wie Multi-Strobe- und Auto-Voltage-Funktionen sind diese LED-Controller für Bildverarbeitungsanwendungen in Einsatzbereichen wie die Inspektion von Batterien oder Elektronikbauteilen sowie auch für Zeilenkamera-Anwendungen geeignet.

www.rauscher.de



Bild: Allied Vision

BV-Kameras mit Sony-Sensoren

Allied Vision integriert Sony-IMX-Global-Shutter-Sensoren der ersten Generation mit Pregius-Sensor-Technologie in sein Alvium-Kameraportfolio. Mit den neuen Kameramodellen ist der Sony IMX249 Sensor nun auch in Alvium-Kameras mit GigE-Vision- (Alvium G1-234), USB3-Vision- (Alvium U-234) oder Mipi-CSI-2- (Alvium C-234) Schnittstelle verfügbar. Der schnellere Sony-IMX174-Sensor wurde auch in die Alvium-USB3-Vision-Kameraserie (Alvium U-235) sowie in die Alvium-CSI-2-Kameraserie (Alvium C-235) integriert. Die Sensoren IMX249 und IMX174 mit einer großen Pixelgröße von 5,86 µm sind für ihr Sättigungsvermögen von mehr als 30000e- bekannt. Sie können viel Licht einfangen, bevor sie die Sättigungsgrenze erreichen, was ihnen einen großen Dynamikbereich von 73 dB verleiht. Mit dem Hardware-Release erscheint eine neue Version des Software Development Kits Vimba.

www.alliedvision.com



Bild: Teledyne Flir

Drahtlose mobile Infrarotkamera

Teledyne Flir hat die One Edge Pro vorgestellt, eine drahtlose Wärmebildkamera für Mobilgeräte. Sie soll viel Flexibilität bei Wärmebild-Inspektionen bieten. Sie ist Resnet-konform, entspricht der Schutzart IP54 und verfügt über eine Halterung mit Feder, mit der sie an vielen Smartphones und Tablets befestigt werden kann. Mit der kombinierten Bluetooth- und WLAN-Verbindung lässt sich die Edge Pro in 30 Meter Entfernung vom Mobilgerät betreiben. So lassen sich auch schwer zu erreichende Stellen inspizieren oder Szenarien mit aus Sicherheitsgründen größeren Messabständen realisieren.

Die Kamera ist mit einer radiometrischen Lepton-Wärmebildkamera mit einer Auflösung von 160 x 120 Pixel, kombiniert mit einer visuellen Kamera ausgestattet.

www.flir.com



Bild: Zeiss

Handgeführter 3D-Laserscanner

Der Zeiss T-Scan Hawk 2 ist ein leichter, handgeführter 3D-Laserscanner. Er ist für Industriestandards zertifiziert. Es ist ein tragbares, zuverlässiges Tool zur Datenerfassung mit messtechnischer Präzision, unabhängig davon, wo er eingesetzt wird: in der Qualitätskontrolle oder im Reverse Engineering, bei Wartung, Reparatur und Überholung. Laut Hersteller verfügt er über eine besonders einfache und angenehme Benutzerführung. Er sei intuitiv zu bedienen, passe sich leicht den Bewegungen der Hand an und biete einen Workflow-Assistenten sowie die Möglichkeit, den Workflow direkt zu starten und zu navigieren. Der Anwender kann die Software über das System bedienen. Der Umweg über den Laptop entfällt.

www.zeiss.com



Bild: Evotron

Telezentrische Lichtmaschine

Evotron erweitert sein Produktportfolio im Bereich telezentrischer Beleuchtungen. Die Serie telezentrischer LED-Hochleistungsbeleuchtungen TC-23xINF kombiniert, so der Hersteller, Lichtstärke und Präzision mit der Intelligenz der Lumisens-Technologie. Verpackt in ein robustes und thermisch optimiertes Aluminiumgehäuse mit Schutzart IP67 strahlen die Beleuchtungen telezentrisches Licht über eine Fläche von 23 mm Durchmesser ab. Mit mehr als 20 W Lichtleistung sind auch 1 µs kurze Blitze hell genug und ermöglichen den Einsatz eher lichtschwacher Kameras oder telezentrischer Objektivs.

Anwendung finden die Beleuchtungen dort, wo mit hoher Präzision und telezentrischen Objektiven im Durchlicht gemessen oder inspiziert werden muss.

www.evotron-gmbh.de

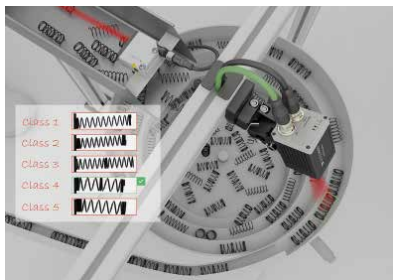


Bild: Sensopart

Vision-Sensor mit KI-Unterstützung

Mit dem neuesten Mitglied seiner Visor-Familie will Sensopart die Einrichtung von Vision-Anwendungen einfacher machen. Dank der im Detektor „Klassifikation (KI)“ gebündelten künstlichen Intelligenz lernt der Visor Object AI selbstständig charakteristische Unterscheidungsmerkmale anhand von wenigen Aufnahmen des zu detektierenden Objekts. Auch starke Prozess- und Produktvariationen wie Schwankungen zwischen Chargen, Verschmutzungen, Reflexionen, veränderliche Form oder variierende 3D-Ausrichtung können ihm mit wenigen Mausklicks beigebracht werden. Anschließend ist er in der Lage, die vor dem Objektiv auftauchenden Objekte sicher zu erkennen und unterschiedlichen Klassen zuzuordnen. Beispielsweise kann er in der Automobilproduktion Bauteilvarianten unterscheiden und bestimmen, ob die jeweils passende Variante für eine bestimmte Fahrzeugausstattung vorliegt.

www.sensopart.de

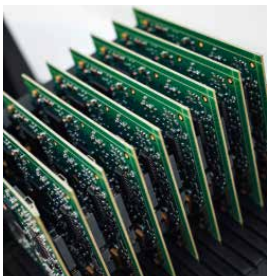


Bild: Hema

Prototyp in wenigen Tagen

Hema hat den Fastlane Boardservice für seine Embedded-Vision-Plattform vorgestellt. Kunden erhalten damit in idealerweise nach 30 Tagen einen funktionsfähigen Prototyp ihrer Elektronik. Dazu wählen Kunden in einem Workshop oder mittels Konfigurator Funktionalitäten und Schnittstellen aus und definieren das Platinenformat. Für variable Rechenleistung können ein oder mehrere System on Modules, zum Beispiel aus der Serie AMD Kria, integriert werden. Schaltplan und Layout werden auf Basis der Hema Design Library mit über 45 vordefinierten Building Blocks erstellt. Neue und kundenspezifische Schaltungen können ebenfalls berücksichtigt werden. Der Prototyp wird inklusive eines Board Support Packages mit FPGA-Middleware, Tools und Demoanwendungen übergeben. Anwender können so schnell in die Entwicklung und Erprobung ihrer Endanwendung einsteigen.

www.hema.de



Bild: Vision & Control

Telezentrische Objektive mit M42-Gewinde

Seine telezentrischen Objektive Vicotar bietet Vision & Control jetzt auch mit M42-Gewinde an. Damit profitieren auch Kameras im DX- und Kleinbildformat von den Vorteilen telezentrischer Objektive. Angeboten wird das M42-Gewinde für Objektive der Blue-Vision-Serie und der Mikroskop-Objektive.

Objektive der Serie Blue Vision zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Farbkorrektur bis weit in den Blauen Spektralbereich erweitert wurde, erkennbar am Suffix „BW“ in der Typenbezeichnung. Sie ermöglichen monochromatische Bilduntersuchungen mit blauem Licht, bei maximaler Schärfe und Tiefenschärfe.

Mikroskop-Objektive sind erkennbar am Typnamen „TOM“. Basis dieser Objektive sind hochkorrigierte Mikroskop-Objektive für die scharfe vergrößerte Abbildung auch kleiner Objektfelder.

www.vision-control.com



Bild: IDS

Weiterentwickelte 3D-Kameraserie erhältlich

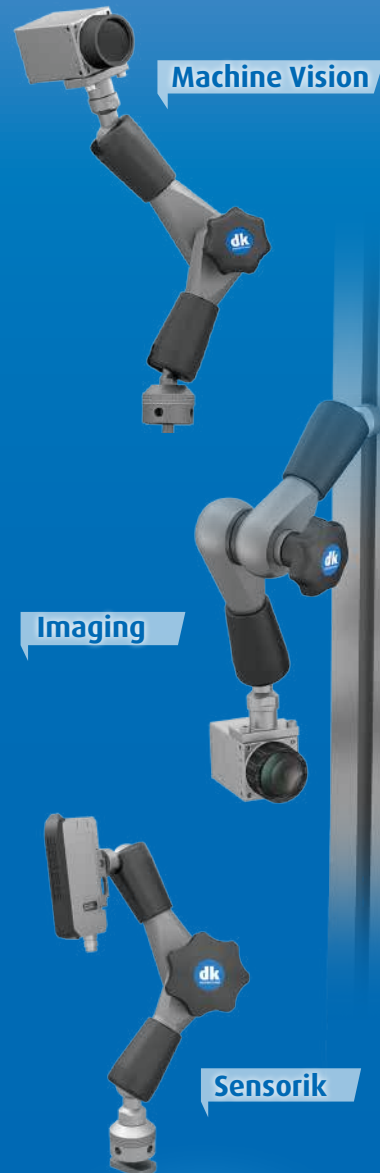
Wer sich für 3D-Kameras aus der Ensensio-N-Serie von IDS entscheidet, profitiert nun von weiterentwickelten Modellen. Die Stereo-Vision-Kameras (N31, N36, N41, N46) sind ab sofort erhältlich. Die 3D-Kameras verfügen über ein kompaktes Gehäuse (je nach Modell aus Aluminium oder Kunststoffverbund) mit integriertem Musterprojektor. Sie eignen sich für die Aufnahme von statischen und bewegten Objekten. Mit den Modellen N31, N36, N41 und N46 bringt IDS damit die nächste Generation der bisher erhältlichen N30, N35, N40 und N45 auf den Markt. Optisch unterscheiden sich die Kameras nicht von ihren Vorgängermodellen. Sie verwenden jedoch einen neuen Sensor von Sony mit höherer Auflösung, den IMX392. Der Ensensio-Selektor auf der IDS-Website hilft bei der Auswahl des richtigen Modells.

www.ids-imaging.de

Control
Halle 3
Stand 3409



**Modulare Gelenksysteme
...zur Befestigung
...zur Ausrichtung
von Kameras & Sensoren**



www.dk-fixiersysteme.de



Mit dem schnellen Interface zur Datenübertragung lassen sich offline 300 Codes auf einmal erfassen sowie parallel lesen.

Codelese-System identifiziert 100 Miniaturcodes gleichzeitig

151-Megapixel-Kamera in Pharmaanwendung

Eine Codelese-Lösung erkennt winzige Codes auf Medikamentenverpackungen innerhalb eines sehr großen Sichtfelds mithilfe von Kameras mit bis zu 151 Megapixel Auflösung.

Maschinenlesbare Codes sind in vielen Industriezweigen ein essenzieller Bestandteil der Qualitätsprüfung und Produktverfolgung. Die industrielle Bildverarbeitung als Basistechnologie zum Codelesen schafft es, die Prüfprozesse in puncto Geschwindigkeit, Präzision und Lesbarkeit von Daten immer weiter zu optimieren. Eine Schlüsselrolle nehmen dabei die verwendeten Kameras ein, etwa wenn Daten und Zeichen möglichst platzsparend als miniaturisierte Codes auf immer kleiner werdende Verpackungen oder direkt auf das Produkt gedruckt werden.

Erste Herausforderung: miniaturisierte Codes

Miniaturisierte Codes sind mit bloßem Auge kaum als solche erkennbar. Die Bildverarbeitungs- und Automatisierungsexperten der Stelen Control Systems haben eine Lösung

entwickelt, die pro Sekunde bis zu 100 dieser miniaturisierten Codes gleichzeitig lesen kann. Ein- oder zweidimensionale Codes werden unabhängig von ihrer Platzierung auf einer Verpackungs- oder Produktoberfläche gefunden und entschlüsselt. Zum Einsatz kommen dabei Hochgeschwindigkeitskameras der Serien EXO, HR und SHR von SVS-Vistek. Je nach konkretem Anwendungsfall stehen SVS-Vistek-Kameras mit Auflösungen von 1,9 bis 151 Megapixel zur Verfügung. Die Geräte erkennen die miniaturisierten Codes und lesen diese auch dann noch zuverlässig, wenn sie innerhalb eines großen Sichtfelds weit auseinanderliegen. Mit dem schnellen Interface zur Datenübertragung lassen sich offline bis zu 300 Codes auf einmal erfassen sowie parallel lesen und während eines Verpackungsprozesses bis zu 100 Verpackungen pro Sekunde inspizieren. Die Software lokalisiert auch Codes, deren Qualität stark schwankt, die schief ange-

Unternehmen im Detail

SVS-Vistek

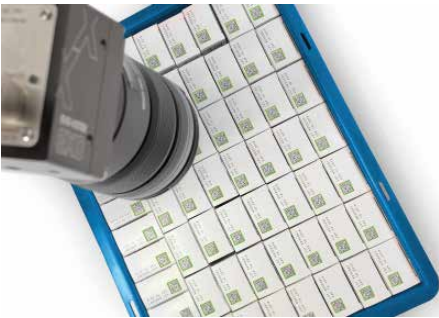
Als Hersteller von Industriekameras verfügt SVS-Vistek über 35 Jahre Erfahrung. Das Unternehmen entwickelt und produziert eine breite Auswahl an Standardkameras sowie Modelle mit sehr hohen Auflösungen und Geschwindigkeiten, hoher Bildqualität und allen relevanten Schnittstellen. Mit Komponenten wie Objektiven, Beleuchtungen, Filtern, Framegrabbern und Kabeln unterstützt SVS-Vistek seine Kunden bei der Realisierung wirtschaftlicher, individueller Lösungen für zahlreiche Branchen.

bracht wurden oder stark beschädigt, schwer detektierbar und kontrastarm sind.

Zweite Herausforderung: variierende Verpackungsgrößen

Eine generelle Herausforderung beim Codelesen ist der oft nicht gleich definierte Arbeitsabstand zur Kamera. So können bei-

spielsweise Behälter unterschiedlich hoch befüllt sein oder der Arbeitsabstand zwischen mehreren Produkten auf einer Produktionslinie kann variieren. Die Kameras von SVS-Vistek sind mit einem echtzeitfähigen Autofokus bestückt, der bei jeder Entfernung eine hohe Schärfentiefe gewährleistet. Damit gleicht das System je nach Marke und Produkt variierende Verpackungsgrößen aus. Bei stehenden Szenen verfügen entsprechende Code-Leser über ein Assistenzsystem, das die Code-Daten zählt, dokumentiert, aufbereitet und interpretiert. Durch standardisierte Schnittstellen können so, zum Beispiel in der Pharmaindustrie, Daten für einen Austausch gemäß Fälschungsschutzrichtlinie 2011/62/EU aufbereitet werden. Auch bei bewegten Objekten bietet SVS-Vistek geeignete Kameras mit einer Auflösung von 25 Megapixeln, die mit schwankenden Arbeitsabständen gut zurechtkommen.



Bei stehenden Szenen verfügen die Code-Leser über ein Assistenzsystem, das die Code-Daten zählt, dokumentiert, aufbereitet und interpretiert. Durch standardisierte Schnittstellen können so, zum Beispiel in der Pharmaindustrie, Daten für einen Austausch gemäß Fälschungsschutzrichtlinie 2011/62/EU aufbereitet werden.



Die Kameras des Systems erkennen die miniaturisierten Codes und lesen diese auch dann noch zuverlässig, wenn sie innerhalb eines großen Sichtfelds weit auseinanderliegen.

Code-Lese-Komplettsystem

Mithilfe der Kamerapalette von SVS-Vistek hat Strelen Control Systems eine Reihe von Codelese-Lösungen entwickelt, um möglichst viele Problemstellungen auf einmal zu bewältigen. Zudem profitiert der Systemhersteller vom umfangreichen I/O-Konzept und der hohen Zuverlässigkeit der vereinbarten Lieferzeiten für die in Deutschland entwickelten und hergestellten SVS-Vistek-Kameras. Eine der möglichen Systemvarianten ist ein Komplettsystem mit Ein-Kamera-Lösung. Versand- und Logistikbehälter mit aufgedruckten Codes werden zur Prüfung einfach unter der Kamera platziert, wobei sich der Autofokus auf die unterschiedlichen Verpackungsformate einstellt. Ein Monitor bietet dabei ein übersichtliches Bedienfeld mit Konfigurations- und Arbeitshilfen, die den Anwender schrittweise durch den Prüfprozess führen. Neben einer etablierten

Unternehmen im Detail

Strelen Control Systems:

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

20-Megapixel-Lösung ist offline wie auch inline eine OEM-Variante möglich, die sich leicht in Transportsysteme oder stationäre Umgebungen integrieren lässt. Durch die Flexibilität der Strelen-Codelese-Lösungen ist der Einsatz in vielen Industriemärkten möglich. Dazu gehören die Fabrikautomations-, Automobil-, Halbleiter-, Lebensmittel- und Getränke-, Druck- und Papierbranche sowie die Pharmaindustrie, Verkehr, Logistik und Transport. ■

KONTAKT

SVS-Vistek GmbH, Gilching
Tel.: +49 8105 3987 60
Fax: +49 8105 3987 699
E-Mail: info@svs-vistek.com
www.svs-vistek.com

Strelen Control Systems GmbH, Büttelborn
Tel.: +49 6151 789 38 0
Fax: +49 6151 789 38 1
E-Mail: info@strelen.de
www.strelen.de

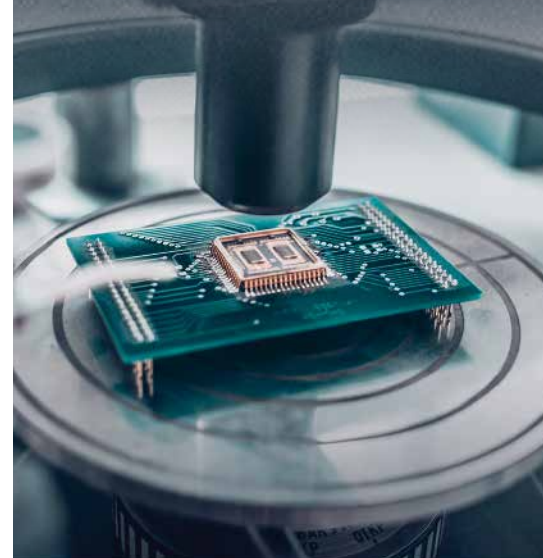
HIKROBOT

High-speed Camera for Precise Inspection

21MP CH Series Area Scan Camera



- ▶ High speed camera with resolution of 21MP
- ▶ 222fps with CXP-12 interface at full resolution
- ▶ Cooling fin replacing fan for heat dissipation
- ▶ Suitable for high-speed applications



2023 Hikrobot Machine Vision
New Product Launch Event
April 18th 15:30 (UTC +8)



More first-hand new product info
Scan the QR-code to register now

hikrobot@hikrobotics.com

www.hikrobotics.com

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

Deep Learning wird die Zukunft der Fertigung verändern

Denken wie Datenanalysten: Wie Ingenieure Deep Learning nutzen können

Die Zuverlässigkeit und Anwendungsbereiche von optischer Zeichenerkennung (OCR) lassen sich mit künstlicher Intelligenz deutlich ausbauen. Das System eines US-amerikanischen Kameraherstellers ist ein Beispiel dafür, dass auch unerfahrene Anwender von den Vorteilen profitieren können.

Die Hersteller vieler Industriesektoren stehen vor großen Herausforderungen: Sie müssen qualifizierte Arbeitskräfte einstellen, einarbeiten und langfristig behalten, Schritt halten mit technologischen Innovationen und die gestiegenen Erwartungen an Geschwindigkeit sowie Genauigkeit erfüllen. Für die Automobilindustrie zählen außerdem zusätzliche Prioritäten, wie Nachhaltigkeit, die Digitalisierung von Prozessen und Lieferketten, die gestiegenen Erwartungen an die Sicherheit und der zunehmende Bedarf nach personalisierten Funktionen.

Laut der aktuellen „Automotive Ecosystem Vision“-Studie [1] von Zebra sind 73 Prozent der Entscheidungsträger in der Branche der Meinung, ihr Unternehmen erleide einen

Wettbewerbsnachteil, sollte es weniger digitale Technologien einsetzen. Hier wird vor allem die Entwicklung von Software-Know-how als eine der fünf wichtigsten Prioritäten bei Investitionen genannt. Ein Bericht von McKinsey [2] geht ebenfalls davon aus, dass uns die jüngsten Entwicklungen in den Bereichen Robotik, künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen an die Schwelle eines neuen Zeitalters der Automatisierung gebracht haben.

Optische Zeichenerkennung mit KI-Unterstützung

Eine Innovation, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist die Kombination von OCR-Software (Optical Character Recognition: Optische Zeichenerkennung) und Deep



Deep Learning OCR vereinfacht die Qualitätskontrolle von Bauteilen.

Learning. Laut der genannten Automotive-Studie von Zebra erwarten Entscheidungsträger von OEMs (original equipment manufacturer: Originalausrüstungshersteller), dass der Anteil der industriellen maschinellen Bildverarbeitung von heute 24 Prozent bis 2027 auf 44 Prozent zunehmen wird. Das entspricht einem Zuwachs von 83 Prozent.

Die Kombination von Deep Learning und OCR erfüllt die Erfordernisse nach Geschwin-



OCR-Lösungen mit Deep Learning können – etwa in der Autoindustrie – gedruckte, geprägte, matte oder metallische Seriennummern auf Batterien, Reifen, Teilen und Zubehör zuverlässig lesen.

digkeit, Genauigkeit und zuverlässigen Lösungen für Compliance-, Qualitäts- und Anwesenheitskontrollen in allen Bereichen der Fertigungsindustrie. Wobei Betriebsleiter in der Automobil-, Pharma-, Elektronik- sowie Lebensmittel- und Getränkeindustrie am meisten von Deep Learning OCR profitieren können.

Intelligente Fertigung mittels maschinellem Sehen

Maschinelles Sehen und Deep Learning OCR ermöglichen eine intelligente Fertigung beziehungsweise Smart Manufacturing. Gartner [3] definiert dies als eine Orchestrierung von physischen und digitalen Prozessen in Fabriken und anderen Funktionen der Lieferkette. Diese verändern die Art und Weise, wie Menschen, Prozesse und Technologien funktionieren. Damit liefern sie die Informationen, die für die Qualität, Effizienz, Kosten und Flexibilität von Entscheidungen erforderlich sind.

Texte verlässlich maschinell zu lesen, kann jedoch eine Herausforderung sein. Stilisierte Schriften, unscharfe, verzerrte oder verdeckte Zeichen, spiegelnde Oberflächen und komplexe, ungleichmäßige Hintergründe können es



Auch die An- oder Abwesenheit von Etiketten prüft eine OCR-Lösung in Kombination mit Deep Learning automatisch.

unmöglich machen, mit herkömmlichen OCR-Techniken stabile Ergebnisse zu erzielen.

Deep OCR für schwierige Anwendungen

Es gibt jedoch neue Tools auf dem Markt, die Deep Learning OCR in Industriequalität bieten und mit gebrauchsfertigen neuronalen Netzen geliefert werden, die zuvor mit Tausenden von Bildbeispielen trainiert wurden. Diese Algorithmen können auch bei sehr schwierigen Fällen eine hohe Genauigkeit liefern.

In der Automobilproduktion bedeutet dies, dass eine OCR-Lösung mit Deep Learning gedruckte, geprägte, matte und metallische Seriennummern auf Batterien, Reifen, Teilen und Zubehör zuverlässig lesen kann. Sie stellt sicher, dass diese Seriennummern mit der Fahrzeugidentifikationsnummer (VIN) des Fahrzeugmodells übereinstimmen. Diese Lösungen kommen mit einer Bandbreite von Schriftarten und -größen aber auch wechselnder Beleuchtung und rauen Fertigungs-umgebungen zurecht.

Außerdem eignet sich Deep Learning OCR auch als Teil umfassenderer Bildver-

arbeitungslösungen. In der Automobilfertigung kann ein Bildverarbeitungssystem beispielsweise das Vorhandensein oder das Fehlen von Pin-Anschlüssen sowie deren Qualität prüfen. Platinen können damit auf gleichmäßige Beschichtung und Klebestellen untersucht werden, die Verkabelung der Batterie sowie die Polarität und die Montage lassen sich kontrollieren. In diesen Szenarien können Bildverarbeitungslösungen, die dieselben Kameras mit einer vereinheitlichten Software-Plattform verwenden, Bauteile viel schneller prüfen und Defekte und Fehler an einen Ingenieur melden. Dieser untersucht dann die Komponenten und entscheidet, ob es sich tatsächlich um einen Fehler handelt oder nicht. Durch die Rückführung der Prüfentscheidung in das neuronale Netz entsteht ein kontinuierlicher Lernprozess, der das Modell weiterentwickelt. Dies optimiert die Effizienz und nimmt dem Prüfpersonal eine wichtige, aber mühsame Aufgabe ab.

Deep Learning ohne Fachkenntnisse in der maschinellen Bildverarbeitung

Durch seine Schnelligkeit und Genauigkeit kann Deep Learning Ingenieure stark unterstützen: Es stellt die erforderliche Qualität in der Fertigung sicher, senkt Produktionskosten und erhöht auch die Kundenzufriedenheit. Ebenso wertvoll ist jedoch die Nutzerfreundlichkeit, und genau hier glänzt die Deep Learning OCR-Software. Die Technologie ist einfach einzusetzen und mit wenigen Schritten einsatzbereit – ganz ohne Fachkenntnisse in der maschinellen Bildverarbeitung.

Zusammengefasst eröffnen die leichter zugänglichen Lösungen für maschinelles Sehen und Deep Learning OCR neue Möglichkeiten für Fachleute und Ingenieure der industriellen Bildverarbeitung. Sie können so mehr wie Datenanalysten denken und handeln. Diese Entwicklung ist notwendig und willkommen, da die Datenmenge und -vielfalt ständig zunimmt und höhere Anforderungen an Geschwindigkeit, Sicherheit und Genauigkeit gestellt werden. ■

Quellen

- [1] <https://connect.zebra.com/mfvs27-vs-de>
- [2] McKinsey: Driving impact at scale from automation and AI, Februar 2019
- [3] <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/smart-manufacturing>

AUTOR

Rudolf Schambeck
Senior Manager, Machine Vision & Imaging
DACH

KONTAKT

Zebra Technologies, Ratingen
Tel.: + 49 695 007 3865
E-Mail: contact.emea@zebra.com
www.zebra.com



www.mbj-imaging.com



IP67 Beleuchtungen für Machine Vision

In Ihrem Prüfsystem geht es etwas rauer zu?

Unsere direkten Beleuchtungen in IP67 Ausführung unterstützen Sie zuverlässig – 100%ig geprüft.

- Staubdicht
- Geschützt bei zeitweiligem Untertauchen in Wasser
- Erhältlich für Barlights, Area-lights und Ringlights

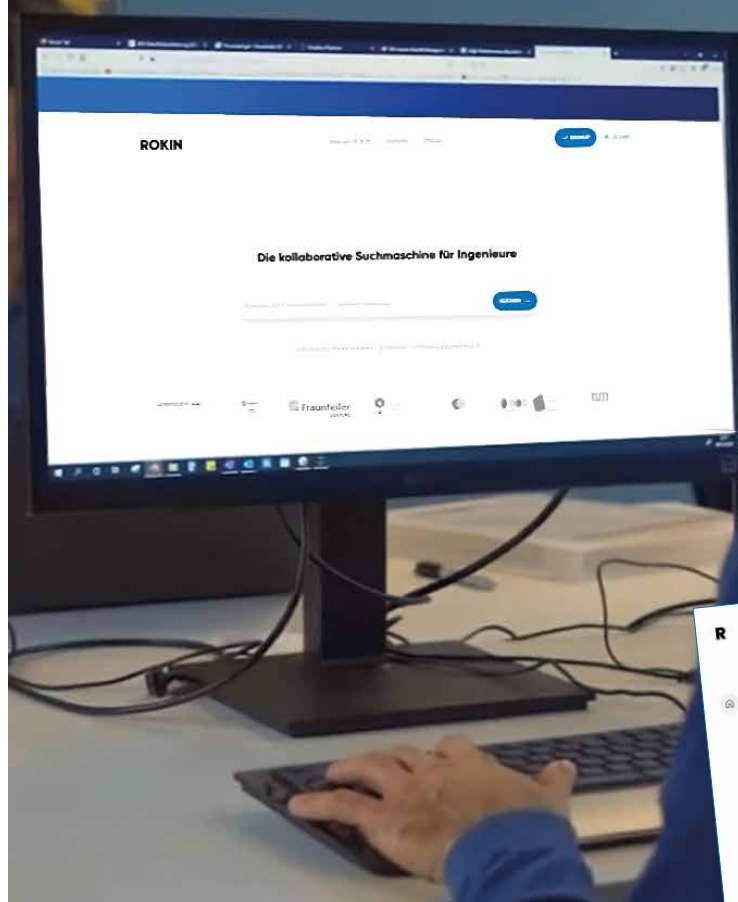
Jetzt noch mehr entdecken



LED BELEUCHTUNGEN

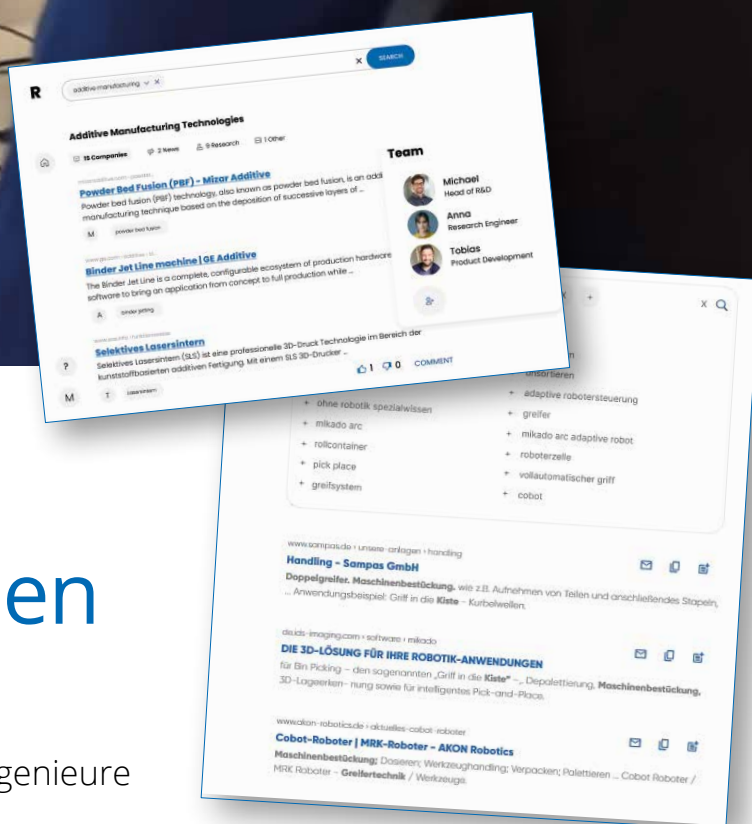
Made in Germany





▼ Die Suchmaschine Rokin sortiert die Suchergebnisse nach Kategorien, die für Ingenieure relevant sind – etwa „Unternehmen“ oder „Fachnews“ –, und filtert irrelevante Webseiten heraus, zum Beispiel Online-Wörterbücher.

Mit Rokin.ai sparen sich Ingenieurinnen und Ingenieure bis zu 37 Prozent der Zeit für die Online-Recherche.



Fachinformationen schneller finden

Google-Alternative: Suchmaschine für Ingenieure

Wie finde ich als Ingenieur schnell relevante technische Informationen? Mit einer Suchmaschine, die speziell für technische Problemstellungen entwickelt wurde. Sie sortiert Suchbegriffe nach Fachinformationen und Unternehmen und filtert für Ingenieure Irrelevantes aus.

Ingenieure verbringen, speziell bei komplexen Arbeitsaufgaben, bis zu zweieinhalb Stunden ihrer täglichen Arbeitszeit mit Internetrecherchen. Beispielsweise bei der Suche nach einer Lösung zur Qualitätskontrolle von Oberflächen in der Produktion oder nach Technologien zur 3D-Vermessung von Bauteilen. Denn oftmals ist die Online-Recherche die entscheidende Grundlage für die Lösung des jeweiligen technischen Problems. Die Suche nach relevanten Informationen kann jedoch zeitaufwendig und schwierig

sein. Ingenieure müssen oft viele verschiedene Quellen durchsuchen, um die benötigten Informationen zu finden: Eine thematisch zu enge Suche kann wichtige Informationen ausschließen, während eine zu allgemein gefasste zu vielen irrelevanten Ergebnissen führt. Daher ist es wichtig, ein Gleichgewicht für die Abgrenzung einer Suchanfrage zu finden.

Moderne Web-Technologien, wie das semantische Internet (Web 3.0), zielen darauf ab, die Effizienz solcher Online-Recher-

▲ Suchbegriffsvorschläge unterstützen die Nutzer dabei, ihre Suche einzuzugrenzen.

chen zu erhöhen. Das semantische Internet basiert auf einer verbesserten semantischen Strukturierung der Daten. Dadurch kann eine Suchmaschine beispielsweise die Bedeutung des Wortes „Dehnung“ besser verstehen und entsprechend relevantere Ergebnisse liefern. So könnte die Suchmaschine unterscheiden, ob nach „Dehnung von Muskeln“ oder nach „Dehnung von Materialien“ gesucht wird. Das semantische Internet kann also Bedeutungen von Wörtern, Konzepten und Zusammenhängen besser verstehen und Ingenieuren dabei helfen, ihre Suche schneller und effektiver durchzuführen.

Mit KI-Unterstützung gezielt Informationen finden

Einen solchen Web-3.0-Ansatz verfolgt auch das Münchner Start-Up Rokin mit seiner Suchmaschine Rokin.ai und der dahintersteckenden künstlichen Intelligenz, dem sogenannten digitalen Ingenieur. Dieser soll eine möglichst vollständige Suche im Internet ermöglichen. Diese beginnt mithilfe von Crawling-Algorithmen, die einzelne Suchanfragen von Nutzern an eine Vielzahl von Quellen senden, bestehend aus Suchmaschinen und Wissensportalen. So kann ein Nutzer aus seiner gewohnten Filterblase ausbrechen und eine umfassendere Übersicht an Informationsbausteinen im Internet finden.

Damit daraus keine Informationsüberflutung entsteht, analysiert und vorverarbeitet der digitale Ingenieur die Suchresultate für den jeweiligen Nutzer. Dafür nutzt die KI ihr technisches Verständnis, das sie durch ein Training mit Millionen von deutschen und englischen Fachdokumenten aus dem Ingenieurwesen erworben hat. So sortiert sie die Suchergebnisse nach Kategorien, die für Ingenieure relevant sind, und filtert irrelevante Webseiten, zum Beispiel Online-Wörterbücher, heraus. Durch diese Kategorisierung werden Informationen von Unternehmen getrennt von Fachnewsportalen oder Forschungseinrichtungen wie Universitäten angezeigt.

Datensicherheit und Produktivität im Fokus

Durch die tägliche Nutzung der Rokin.ai-Suchmaschine werden die Algorithmen stetig besser. Im Gegensatz zu anderen Suchmaschinen werden jedoch keine persönlichen Nutzerdaten für das Training verwendet. So kann der digitale Ingenieur kontinuierlich dazulernen und bessere Ergebnisse für individuelle Suchanfragen liefern, während die Privatsphäre des Nutzers oder sensible Unternehmensinformationen geschützt bleiben.

Rokin.ai vereinfacht auch die Verwaltung der gesammelten Informationen und den Wissensaustausch im Unternehmen. Suchergebnisse lassen sich speichern und mit Kolleginnen und Kollegen teilen. So werden Informationen im Unternehmen transparent zur Verfügung gestellt und Doppelarbeit wird vermieden.

KI-Suche im Praxistest

Das Unternehmen ME Industries hat die Rokin-Suchmaschine auf ihre Praxistauglichkeit hin getestet. In einem Pilotversuch wurden zwei Werkstudenten mit einer Technologierecherche beauftragt, wobei einer mit der Suchmaschine Google und der andere mit Rokin.ai recherchieren sollte.

Konkret stand das Unternehmen, das Gasanalysegeräte herstellt, vor der Herausforderung, eine effiziente Bildverarbeitungs- und Robotiklösung für das Erkennen und Bereitstellen von Bauteilen in der Endmontage zu finden. Beide Studenten sollten den Stand der Technik erarbeiten und 20 geeignete Lösungsanbieter identifizieren. Anschließend wurden die Suchzeiten verglichen.

Das Ergebnis zeigte, dass die Recherche mit Rokin.ai im Vergleich zu Google um 37 Prozent effizienter war, mit einem Zeitaufwand von 2 Stunden 36 Minuten gegenüber 3 Stunden 29 Minuten. Zudem konnte der Student in der verbleibenden Zeit eine erweiterte Liste mit 32 Technologien erstellen, wodurch er insgesamt 55 Prozent mehr Technologieanbieter gefunden hat.

Erkenntnisse des Pilotversuchs

Laut Norman Weiß, Geschäftsführer von ME Industries, brauchte sein Mitarbeiter zwar eine kurze Eingewöhnungszeit, um sich mit der Suchoberfläche von Rokin.ai vertraut zu machen und die Funktionen zu verstehen, doch dieser Aufwand habe sich im Hinblick auf die Effizienz der Suche gelohnt. Beispielsweise sind die Suchergebnisse direkt in Kategorien wie Fachnews und Unternehmen unterteilt. Über Fachnews konnte der Mitarbeiter schnell interessante Fachartikel finden und sich so schnell einen Überblick über das Thema verschaffen. In der Kategorie Unternehmen fand er die passenden Anbieter. Vor allem die Suchbegriffsvorschläge halfen ihm weiter. Fachbegriffe wie Binpicking waren ihm vorher unbekannt. Auch das automatische Aussortieren von bereits vorhandenen Suchtreffern hat ihm geholfen, da er weniger Einträge durcharbeiten musste.

Am hilfreichsten war jedoch das Erstellen einer Suchliste. So konnte er alle relevanten Suchtreffer einfach abspeichern, mit Kommentaren versehen und dadurch immer den Überblick behalten. Das Team konnte über die Kollaborationsfunktionen den Suchfortschritt in Echtzeit mitverfolgen und auf die gefundenen Treffer zugreifen und diese ebenfalls kommentieren.

Mit Rokin.ai sparen sich Ingenieurinnen und Ingenieure wertvolle Zeit und können sich auf das Wesentliche fokussieren – die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen. Unter <https://search.rokin.ai> können alle interessierten Leserinnen und Leser kostenlos nach ihren Themen recherchieren und die Vorteile der Suchmaschine nutzen. ■

AUTOR

Thomas Kinkeldei
Mitgründer von Rokin

KONTAKT

Rokin GmbH, München
Tel.: +49 89 21536319
E-Mail: thomas.kinkeldei@rokin.ai
www.rokin.ai

Temperaturen in Industrieprozessen

sichtbar machen?

Kein Problem mit Polytec



Besuchen Sie uns:
Control Stuttgart,
09. – 12.05.2023,
Halle 5, Stand 5502

IR-Imaging-Lösungen

Infrarot-Bildgebung und speziell die Thermografie eignen sich hervorragend für die Überwachung temperaturabhängiger industrieller Prozesse. Polytec bietet Smart-Imaging-Lösungen, die sich über Softwaremodule individuell an die eigene Anwendung anpassen lassen.

Profitieren Sie von unserem jahrzehntelangen Know-how als IR-Experten und einer vielfältigen Produktpalette von SWIR- bis LWIR-Kameras für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben und elektro-optischen Testsystemen inklusive Kalibrierstrahlern.

Mehr unter:

polytec.com/ir-prozesskontrolle



inspect

BLICK IN DIE FORSCHUNG



Aktuelle Themen

44 Hochflexible Inspektion durch Lichtfeld-Technologie

Lichtfeldemitter und -kameras in der Qualitätssicherung

46 Mobiles CT-System zum Mieten

Produktionsbegleitende 3D-CT-Prüfung auf Abruf

In Kooperation mit:



Bild: EMVA

Neue Wege mit Lichtfeld-Technologie und CT-System-as-a-Service



Bild: EMVA

Auch in der zweiten Ausgabe dieser EMVA-Rubrik stehen bereits in der Anwendung oder kurz davor befindliche Projekte im Fokus, die sich zum Ziel gesetzt haben, ihren spezifischen Einsatzbereich zu optimieren.

Der erste Beitrag beinhaltet einen Ansatz für eine zukünftige Generation von Inspektionssystemen, bei dem Beleuchtung, Bildaufnahme und Bildauswertung unter Anwendung von Lichtfeld-Technologien optimiert werden. Die

Kombination von Lichtfeldbeleuchtung und Lichtfeldkamera ermöglicht es, ein Messsystem ideal und effizient auf verschiedene Situationen anzupassen. Im Gegensatz zu einer klassischen 2D-Kamera kann eine Lichtfeldkamera Richtungsinformationen extrahieren, wobei jede Lichtfeldaufnahme 4D-Informationen über die von den Objekten ausgestrahlten Lichtstrahlen erfasst. Der Autor beschreibt anschaulich, welche Vorteile sich durch diesen Ansatz ergeben.

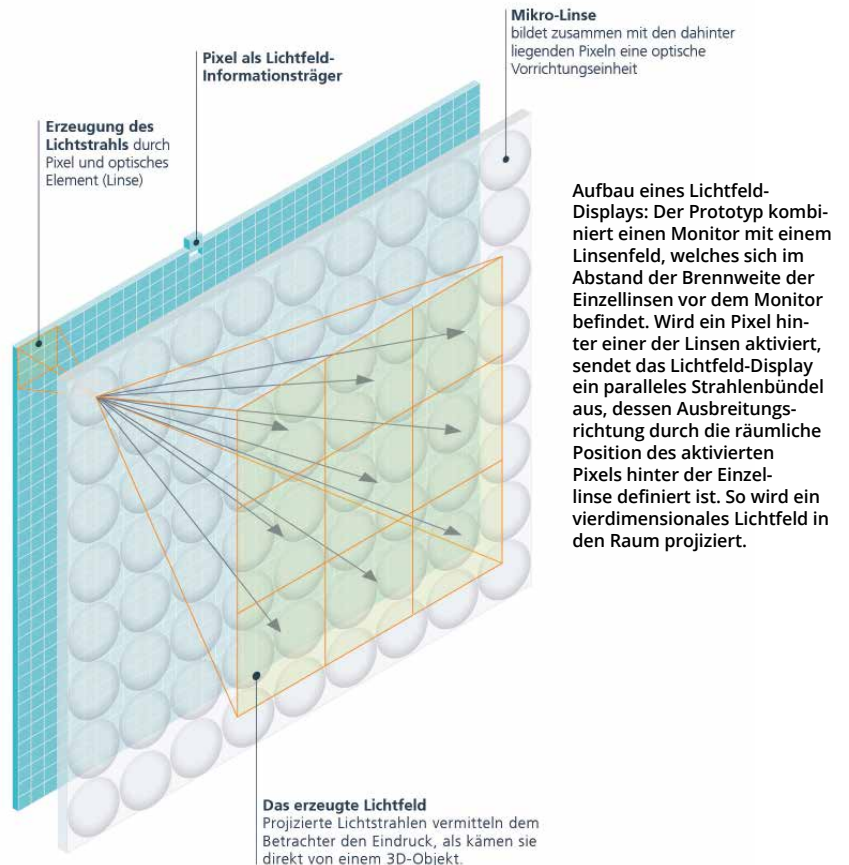
Der zweite Beitrag beschreibt eine Innovation, mit welcher hohe Fixkosten bei der X-Ray-Qualitätsprüfung für Anwender gedämpft werden können. Industrielle Computertomographie (CT) hat sich als Werkzeug zur Qualitätssicherung in vielen Fertigungsbereichen zwar etabliert, aber Anschaffungs-, Wartungs- und Personalkosten stellen eine Hürde dar. In Erweiterung des Software-as-a-Service-Gedankens steht Anything-as-a-Service als Sammelbegriff für Bestrebungen, dem Endkunden Dienste von Infrastruktur über Soft- und Hardware auf Abruf als Servicedienstleistung zu Verfügung zu stellen. Microvista, ein Servicespezialist im Bereich der industriellen Computertomographie, hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer EZRT ein transportables CT-System entwickelt, welches einfach und schnell als mobiles CT-System-as-a-Service in die Produktionslinie integriert werden kann.

Weitere wissenschaftliche Beiträge zu Vision-Tech Themen mit konkretem industriellem oder nicht-industriellen Anwendernutzen folgen in den kommenden inspect-Ausgaben.

Thomas Lübckemeier
EMVA-Geschäftsführer

Hochflexible Inspektion durch Lichtfeld-Technologien

Lichtfeldemitter und -kameras in der Qualitätssicherung



Ein Inspektionssystem auf Basis der Lichtfeld-Technologie lässt sich ohne zusätzlichen Hardware-Aufwand schnell auf neue Produktvarianten umstellen. Zusätzlich lassen sich Bilder mit erweiterter Schärfentiefe erzeugen und der Fokus lässt sich im Nachhinein synthetisch verschieben. Damit kann die Qualitätssicherung mit der zunehmenden Variantenvielfalt Schritt halten.

Die notwendigen Voraussetzungen zur Inspektion komplexer Objekte sind dadurch charakterisiert, dass diese mit einer einfachen Beleuchtungstechnik nicht möglich sind, sondern dass Bilder mit unterschiedlichen Beleuchtungsanordnungen kombiniert werden müssen, um alle Defekte korrekt ermitteln zu können. Das hat dazu geführt, dass immer komplexere Beleuchtungssysteme mit viel Aufwand spezifisch angepasst auf die jeweilige Inspektionsaufgabe entwickelt wurden. Dabei entstehen zum Teil sehr lange Beleuchtungssequenzen, wodurch sich die Messdauer bis hin zu unwirtschaftlichen Produktionstaktraten verlängern kann. Zusätzlich schreckt der Zeitaufwand für den Aufbau maßgeschneiderter Beleuchtungslösungen viele Anwender ab.

Eine erste entscheidende Verbesserung für einen flexibleren Einsatz sind lichtfeldbasierte Lichtquellen, mit denen sich die Richtungsverteilung der Lichtstrahlen einstellen lässt: Der klassische PC-Bildschirm

auf unserem Schreibtisch kann lediglich 2D-Bildinhalte anzeigen, welche aus jeder Betrachtungsrichtung identisch aussehen. Ein Lichtfeld-Display hingegen kann in verschiedene Richtungen gleichzeitig unterschiedliche Informationen darstellen. Man stelle sich im Auto ein Display in der Mittelkonsole vor, auf welchem dem Fahrer die Route angezeigt wird, während der Beifahrer darauf gleichzeitig einen Spielfilm ansehen kann. Das Fraunhofer IOSB geht diesen Weg noch weiter und stellt unterschiedliche Beleuchtungsmuster in hunderten Richtungen gleichzeitig dar.

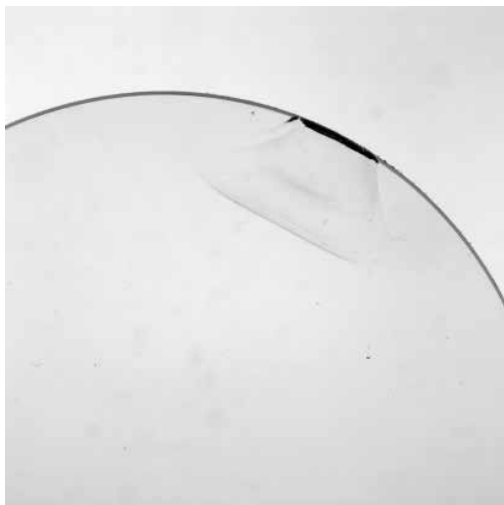
Lichtfeldemitter: Definition und Anwendungsmöglichkeiten

Ein Lichtfeldemitter ist eine ebene Lichtquelle, bei der die Position und die Richtung der Lichtemission variiert werden kann. Der Prototyp des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) in Karlsruhe kombiniert einen lichtstarken Monitor mit einem Linsenfeld, welches sich im Abstand der Brennweite der Einzellinsen

vor dem Monitor befindet. Wird ein Pixel hinter einer der Linsen aktiviert, sendet das Lichtfeld-Display ein paralleles Strahlenbündel aus, dessen Ausbreitungsrichtung durch die räumliche Position des aktivierten Pixels hinter der Einzellinse definiert ist. Auf diese Weise wird ein vierdimensionales Lichtfeld in den Raum beziehungsweise in den Prüfling projiziert. Ebendiese zusätzlich steuerbaren Dimensionen (neben Pixelreihen und -spalten zusätzlich horizontale und vertikale Abstrahlrichtung) eröffnen zusätzliche Möglichkeiten. Ziel ist es, Objekte mit komplexen Geometrien mit einem speziell angepassten „Lichtrezept“ so zu beleuchten, dass relevante Strukturen mit maximalem Kontrast detektiert werden können. Das optimale Lichtfeld für diese Aufgabe ermittelt ein Algorithmus, welcher die Beleuchtungsmodalitäten der individuellen Objektgeometrie anpasst.

Lichtfeldbasierte Kamera ermittelt 4D-Informationen

Das zur lichtfeldbasierten Lichtquelle komplementäre Aufnahmesystem ist die lichtfeldbasierte Kamera. Eine klassische 2D-Kamera kann die beobachtete Szene nur aus einer einzelnen Perspektive betrachten und räumlich mit den Kamerapixeln abtasten, wobei nur die Lichtintensität (oder Farbe) einer Szene aufgenommen wird. Im



Einsatz eines Lichtfeld-Displays zur problemspezifischen Beleuchtung in der industriellen Sichtprüfung. Zu sehen sind Rohbilder (ohne Bildverarbeitung) einer Linse mit Defekt. Links: klassische Hellfeldbeleuchtung. Rechts: Lichtfeldbeleuchtung.

Gegensatz dazu ermöglicht es eine Lichtfeldkamera, zusätzlich Richtungsinformation zu extrahieren, wobei jede Lichtfeldaufnahme 4D-Informationen über die von den Objekten ausgestrahlten Lichtstrahlen erfasst. Dies ermöglicht vielfältige neue Messmöglichkeiten.

Um Richtungsinformationen zu erhalten, muss die Szene aus möglichst vielen Perspektiven aufgenommen werden. Der einfachste Ansatz ist es, ein Kamera-Array zu verwenden bei dem jede Kamera eine Perspektive repräsentiert. Dies führt allerdings zu einem enormen Hardware-Aufwand. Im Gegensatz dazu können Lichtfeldkameras als sehr kompakte Geräte realisiert werden und dennoch hunderte von Perspektiven erfassen.

Die Schärfentiefe erweitern oder nachträglich den Fokus verschieben

Die mit der Lichtfeldkamera in einer einzigen fotografischen Aufnahme erfasste 4D-Information lässt sich nachträglich nutzen, um hilfreiche Information über die beobachtete Szene und Objektgeometrie zu erhalten. Für die automatische Sichtprüfung besonders interessant ist die Möglichkeit, Bilder mit erweiterter Schärfentiefe zu erzeugen oder den Fokus im Nachhinein synthetisch zu verschieben, was ohne Abblenden und den damit

verbundenen Helligkeitsverlust möglich ist. Gleichzeitig kann die Kamera in einer Einzelaufnahme und ohne weitere Hardware die 3D-Form der Oberfläche erfassen oder auch die Perspektive synthetisch so ändern, um richtungsabhängige Reflexionseigenschaften der Oberfläche zu vermessen.

Die Kombination von Lichtfeldbeleuchtung und Lichtfeldkamera ermöglicht es, das Messsystem auf verschiedene Situationen ideal anzupassen. Die optimale Ausleuchtung der Szene und die optimale Erfassung der komplexen Geometrien eines Prüfobjektes sollen dabei adaptiv auf das Problem angepasst werden. Eine Möglichkeit ist der Einsatz KI-basierter Methoden zur intelligenten Anpassung der Beleuchtungsmodalitäten an die individuelle Objektgeometrie. In diesem Zusammenhang lassen sich explorative Ansätze und Methoden des Machine Learning integrieren. Das automatische Ermitteln und Einstellen der Beleuchtungs- und Aufnahme-konstellation ermöglicht ein effizientes Bildaufnahmesystem.

Fazit

Dieser Ansatz zeigt den Weg auf für eine zukünftige Generation von Inspektionssystemen, da hier Beleuchtung, Bildaufnahme und Bildauswertung gemeinsam

optimiert werden. Durch Hinzunahme der Bildverarbeitung in die Optimierungskette wird darüber hinaus ein ganzheitlicher Ansatz für die bildbasierte Inspektion erhalten, die über den bisherigen Stand der Technik hinausgeht. Dadurch kann die Entwicklung und Inbetriebnahme von Inspektionssystemen wesentlich schneller erfolgen. Eine kurzfristige Anpassung kann ohne Änderungen der Hardware durch Ändern der Beleuchtungsmuster inline erfolgen. Insbesondere lassen sich mit dem vorgestellten Ansatz durch die Variabilität der Einzelmodule, also ohne mechanische Anpassungen der Komponenten, Systeme im Rahmen des Rapid Prototyping automatisiert umsetzen und anpassen. Durch diesen reduzierten Zeit- und Personalbedarf ergibt sich ein wesentlicher wirtschaftlicher Vorteil gegenüber klassischen Systemen. ■

AUTOR

Christian Kludt

Leiter der Forschungsgruppe
Computational Imaging am
Fraunhofer IOSB

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für
Optronik, Systemtechnik und
Bildauswertung IOSB, Karlsruhe
Tel.: +49 721 6091 659
E-Mail: christian.kludt@iosb.
fraunhofer.de
www.iosb.fraunhofer.de

Zielsicher.

Infrarotkameras. Pyrometer. Zubehör. Software.
Berührungslose Temperaturmessung
von -50 °C bis +3000 °C.
Besuchen Sie uns: www.optris.de
Tel: +49 30 500 197-0

Unsere kostengünstigen kurzwelligen und langwelligen
Infrarotkameras mit einem umfangreichen Softwarepaket
sind ideal für industrielle Temperaturmessungen.
Wir bieten technischen Support, um Sie schnell zur
besten Temperaturmesslösung zu führen.



20 **optris**

when temperature matters



Der Prüfdienstleister Microvista und das Fraunhofer EZRT haben ein mobiles CT-System entwickelt, das sich einfach und schnell in die Produktionslinie als Dienstleistung integrieren lässt und das ohne speziell geschultes Fachpersonal ein prozesssicheres Prüfen von Bauteilen ermöglicht.

Mobiles CT-System zum Mieten

Produktionsbegleitende 3D-CT-Prüfung auf Abruf

Bei Losgröße 1 den Ausschuss geringhalten und dabei Energie und Ressourcen schonen. Ein mobiles Computertomographie-Gerät erfüllt diesen Anspruch auch bei dieser Technologie. Das Fraunhofer EZRT hat es mit einem Industriepartner zur Serienreife entwickelt, das nun als Mietgerät bereitsteht.

Die industrielle Computertomographie (CT) ist ein etabliertes und in der Fertigungsmesstechnik immer häufiger gefordertes Werkzeug für die Qualitätssicherung. Sie ermöglicht einen schnellen und zerstörungsfreien Blick auf das gesamte Bauteil. Äußere und innenliegende Strukturen lassen sich damit ohne mechanische Einwirkung untersuchen. So werden Fehler frühzeitig erkannt und folglich Kosten und Zeit gespart.

Diese Vorteile ermöglichen einen stetig wachsenden Markt für röntgenbasierte Prüflösungen. Ein Blick auf aktuelle Marktanalysen zeigt, dass für diesen in den nächsten Jahren jährliche Wachstumsraten von über 9 Prozent erwartet werden [1]. Auch der Marktanteil der mittels Röntgentechnik

erbrachten Prüfdienstleistungen nimmt stetig zu [2]. Diese Entwicklung ist nicht verwunderlich: Die Anschaffungs-, Wartungs- und Personalkosten für die notwendige Expertise sowie Hard- und Software sind signifikant und waren bisher eines der größten Hemmnisse für den Erwerb röntgenbasierter Prüftechnik.

Alles als Service, statt Maschinenerwerb

Der Trend zum Mieten im IT-Bereich zeigt, wo die Entwicklung hingeht. Software-as-a-Service (SaaS) Anwendungen und Cloud-Dienste verändern die heutige Informationstechnologie und damit unsere Lebens- und Arbeitsweise. Für viele sind diese Konzepte bereits im privaten Alltag angekommen, sei

es auf dem Smartphone oder beim Carsharing. Zunehmend durchdringen diese Modelle auch viele Bereiche der Industrie. Unter SaaS versteht man ein Lizenz- und Vertriebsmodell, mit dem Software-Anwendungen im und über das Internet als Dienstleistung angeboten werden. Die Nutzung erfolgt in der Regel auf Abonnementbasis und eignet sich daher für das schnelle Anpassen und Skalieren geschäftlicher Prozesse.

SaaS ist jedoch nur eine von vielen Möglichkeiten der „As-a-service“-Dienstleistungen. Anything-as-a-Service (XaaS) [3] steht als Sammelbegriff für all diese Dienstleistungen und Bestrebungen, Dienste von Infrastruktur über Soft- und Hardware dem Endkunden auf Abruf als Servicedienstleistung zu Verfügung zu stellen.

Wie wird nun diese Art von Servicedienstleistungen die Zukunft der zerstörungsfreien Prüfung beeinflussen [4]? Steht die ganze Branche vor einer nachhaltigen Veränderung? Die Firma Microvista hat auf diese Fragen eine eindeutige Antwort: Ihr Ziel ist es,



Bild: Microvista

nicht nur als externer Prüfdienstleister mit eigenem Standort aufzutreten, sondern die Dienstleistung dahin zu bringen, wo sie gebraucht wird. Direkt in die Produktion am Standort des Anwenders. Um das zu erreichen, hat Microvista das Fraunhofer EZRT mit der Entwicklung einer Lösung beauftragt. Projektziel war die Entwicklung und Umsetzung eines flexiblen und mobilen CT-Systems, welches einfach und schnell in die Produktionslinie als Dienstleistung integriert

werden kann und ohne speziell geschultes Fachpersonal eine prozesssichere Prüfung der Bauteile ermöglicht.

CT-System mieten und an die Produktionslinie geliefert bekommen

Die Systemhardware muss sich entsprechend leicht anpassen lassen, um eine größtmögliche Bandbreite hinsichtlich der Bauteile und Prüfaufgaben zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte auch eine serviceorientierte Software-Pipeline von der Datenerfassung bis hin zum Reporting der Prüfergebnisse entstehen [5].

Das realisierte System, ein Zwei-Röntgenröhren-System mit Manipulator- und Handling-System, ermöglicht das Untersuchen von Bauteilen mit einer Detailauflösung ab 50 µm Voxelkantenlänge. Die Messdauer beträgt teils nur wenige Sekunden. Der mechanische Aufbau ermöglicht trotz des beschränkten Raums im 40-Fuß-See-Frachtcontainer eine 2D-Prüfung von Bauteilen bis zu einer Länge von 1,6 m und einer Höhe von 1,5 m. Mittels 3D-Computertomographie lassen sich Bauteile bis 750 mm Durchmesser und einer Höhe bis 1,6 m untersuchen.

2D- und 3D-Prüfung möglich

Das Gesamtsystem ist wartungsfreundlich: Bei der Umsetzung wurde insbesondere darauf geachtet, dass nur Standardkomponenten zum Einsatz kommen, die eine lange industrielle Verfügbarkeit bieten und mit einfachen Schritten und geringen Fachkenntnissen gewartet oder getauscht werden können. Weiterhin wurde bei der Realisierung beachtet, dass es ohne aufwendige Demontage über übliche Lieferwege zum Kunden gebracht werden kann. Eine durchdachte Logistik und die schnelle Verfügbarkeit für den Kunden hatten oberste Priorität. Vor Ort angekommen, benötigt das System nur ein Stromkabel und das System ist einsatzbereit [6].

Diese Randbedingungen schränken die Leistungsfähigkeit des Systems nicht ein.

Die bei Fraunhofer selbstverständliche Komponenten- und Herstellerneutralität ist eine wichtige Grundvoraussetzung für die Entwicklung von Systemen, die mehr als die im Markt erhältlichen Lösungen bieten.

Ob hochauflösend (Faserverbundwerkstoffe, Elektronikbauteile oder Batteriemodule), Bauteile mit ungünstigem Aspekt-Verhältnis (Anbauteile, Karoseriesegmente) oder großvolumigen Bauteilen (Statoren, Gehäuse, Kurzschlussringe) einer Röntgenprüfung steht mit dem „Scanexpress“ getauften System nichts im Wege. Die gewählten Komponenten und der Gesamtaufbau ermöglichen neben einer automatischen 2D-Prüfung auch eine automatische Prüfung mittels 3D-CT. Hierbei kommen die klassischen Aufnahmeverfahren Kreis- und Helix CT zum Einsatz – spezielle Trajektorien sind aber ebenso möglich und können die Aufnahmequalität nochmals steigern. Auch



Bild: Fraunhofer EZRT

Der mechanische Aufbau des mobiles CT-Systems ermöglicht eine 2D-Prüfung von Bauteilen bis zu einer Länge von 1,6 m und einer Höhe von 1,5 m. Mittels 3D-Computertomographie lassen sich Bauteile bis 750 mm Durchmesser und einer Höhe bis 1,6 m untersuchen.

Opto @ Control Stuttgart 2023 Halle 9, Stand 403

IM·series Digital Microscopes

- GigE / USB plug + play Imaging Modules
- Advanced Inhouse Software Solutions



hier arbeiten Microvista und Fraunhofer in enger Abstimmung.

Software: Open-Source

Als Basisplattform kommt das Open-Source Robot Operating System (ROS) zum Einsatz. ROS ist kein Betriebssystem im klassischen Sinne, sondern ein Software Development Kit (SDK), das Bausteine bereitstellt, die zum Erstellen von Robotersystemen benötigt werden [7]. Dies zugrundeliegende Designphilosophie von ROS passt ideal zu den Anforderungen des XaaS-Konzepts. ROS 2 ist eine zuverlässige und weit verbreitete Open-Source-Software, die eine flexible Kommunikation von Komponenten ermöglicht und über ein großes Ökosystem, Software-Komponenten und Tools verfügt. Die Neuentwicklung auf Basis von ROS ist das Fraunhofer EZRT – ROS CT.

Eine Kernfunktionalität der ROS CT bildet die Sequenzsteuerung. Alle Messabläufe sowie Vorbereitungsschritte sind in Python geschriebene Sequenzen. Python hat sich in den letzten Jahren als dynamische Scriptsprache für den Einsatz im industriellen Kontext bewährt. Dies ermöglicht eine der wichtigsten Innovationen innerhalb des neuen Konzepts: Messabläufe sind keine starren in die Software verankerten Bestandteile mehr, sondern können ohne Neukompilierung geändert oder erweitert werden. Dies bietet dem Anwender viel Freiheit und reduziert die Fehleranfälligkeit, ermöglicht es, schnell auf kundenspezifische Herausforderungen zu reagieren.

Miet-CT-System neu entwickelt

Das gemeinsame Projekt mit der Firma Microvista ist ein Beispiel dafür, wie Fraunhofer die Lücke zwischen Forschung und industrieller

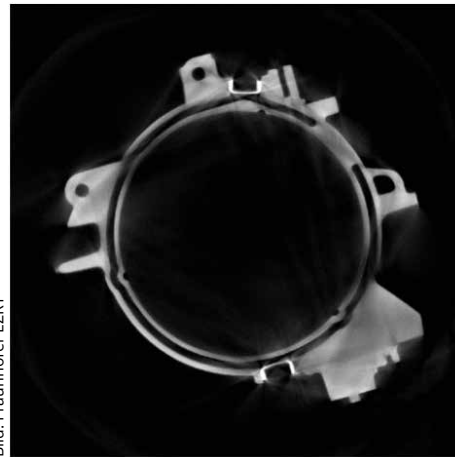


Bild: Fraunhofer EZRT



Röntgenaufnahme eines Statorgehäuses: Links die nicht-korrigierte, 20-minütige axiale CT-Messung in Stop & Go; rechts die streustrahlkorrigierte 42-sekündige Flyby-Quickscan-Messung

Anwendung schließt. Microvistas Geschäftsidee, das XaaS-Konzept auf die Röntgenprüfung anzuwenden, konnten die Partner gemeinsam realisieren. Da die Anforderungen an ein CT-System für diese Geschäftsidee neu waren, gab es am Markt kein geeignetes Standard CT-System. Somit musste ein spezielles CT-System neu entwickelt werden. Dabei setzten die Beteiligten konsequent auf agile Prozesse: Zunächst wurde im Rahmen eines gemeinsamen Workshops ein gegenseitiges Verständnis für die Geschäftsidee und die darin enthaltenen Anforderungen sowie die technischen Möglichkeiten erarbeitet. Anschließend wurde die Machbarkeit eines solchen Systems wissenschaftlich untersucht und als positiv bewertet. Somit war der Weg frei für ein Entwicklungsprojekt für die Realisierung einer mobilen CT-Anlage zur Umsetzung der Geschäftsidee „CT-System-as-a-Service“. ■

Quellen

[1] Computed and Direct Radiography to Boost Global X-ray Inspection Systems Market, 03.2022 <https://www.frost.com/news/press-releases/computed-and-direct-radiography-to-boost-global-x-ray-inspection-systems-market/>, abgerufen am 16. Februar 2023.

[2] Global Industrial Computed Tomography Market By Application, By Offering, By Vertical, By Regional Outlook, COVID-19 Impact Analysis Report and Forecast, 2021–2027, <https://www.researchandmarkets.com/reports/5448313/global-industrial-computed-tomography-market-by>, abgerufen am 10. Januar 2023.

[3] The Next Wave: Everything as a Service, Robinson S., 02.2008, <http://www.hp.com/hp-info/execteam/articles/robison/08eas.html>, abgerufen am 23. März 2023

[4] Theorizing beyond the horizon: service research in 2050, Journal of Service Management, 29 (2018) 766–775, Byron W. Keating, Janet R. McColl-Kennedy, David Solnet.

[5] Mobile CT and cloud service makes CT inspection fast and affordable, iCT2023 Fürth, B. Schlosser, R. Höhne, M. Weinreich, L. Hagner

[6] Design and implementation of a flexible mobile CT-System as a Service, iCT2023 Fürth, M. Eberhorn, T. Schön, A. Lambart, S. Nottrott, L. Hagner.

[7] ROS, The ROS Ecosystem, <http://www.ros.org/blog/ecosystem>, abgerufen 10. Januar 2023.



Das mobile CT-System in einem 40-Fuß-Seefrachtcontainer

Bild: Fraunhofer EZRT

AUTOR

Markus Eberhorn

Gruppenleiter Vorentwicklung
beim Fraunhofer IIS

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS, Entwicklungszentrum
Röntgentechnik, Fürth
Tel.: +49 911 58061 7525

E-Mail: Markus.Eberhorn@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de



Bild: AIT

Scantor liest Codes On-The-Fly

Das AIT Smartgate ist ein Scantor, welches unter anderem im Bereich der Lkw-Laderampe eingesetzt wird. Damit lassen sich automatisch sämtliche 1D- und 2D-Codes einer Palette an einer, zwei oder drei Seiten scannen und erfassen, während sich die Palette bewegt.

Die Palette wird dabei über eine Förderstrecke, einen Hubwagen oder einen Gabelstapler durch das Scangate bewegt. Die maximale Bewegungsgeschwindigkeit liegt bei circa einem Meter pro Sekunde beziehungsweise vier Kilometer pro Stunde. Das System löst die Lesung über die eingebaute Lichtschranke automatisch aus. Die gelesenen Codes können über Profinet oder TCP/IP an ein übergeordnetes System oder eine Steuerung übertragen werden. Über ein eingebautes Skript können die Daten auch vorsortiert werden.

www.ait.de



Bild: Bicker

USV-Lösung für Langzeit-Backup

Bicker hat eine neue DC-USV-Lösung für die Langzeitüberbrückung vorgestellt. Die 24V-Notstromversorgung ist mit der sicheren und langlebigen Life-PO4-Batterietechnologie ausgestattet und bietet Backup-Zeiten von bis zu 100 Stunden. Bestehend aus der intelligenten Lade- und Steuereinheit UPSI-2406D und dem Batteriepack BP-LFP-13250S eignet sich die DC-USV-Lösung zum Schutz von Embedded-Industrie-PCs, Steuerungen, Antrieben, Sensoren, Messsystemen, Beleuchtungs- und Sicherheitstechnik und vielen weiteren Anwendungen. Bei Stromausfall, Spannungseinbruch oder Flicker lassen sich somit effektiv Systemausfälle und Datenverluste in sicherheitsrelevanten Applikationen vermeiden. Zusätzlich bietet die USV-Management-Software UPS Com mit Cross-Plattform-Technologie Funktionen für Monitoring, Parametrisierung und Messer-Dienste.

www.bicker.de



Bild: Goepel

AOI-Systemsoftware in neuer Version

Die AOI-Systemsoftware Pilot AOI Version 7 von Goepel bietet zahlreiche neue Funktionen bezüglich Leistungsfähigkeit und Komfort. Gerade in Hinblick auf Flexibilität beim Einsatz des AOI-Systems in kleinen und mittleren Dienstleistungsunternehmen ergibt sich eine neue Möglichkeit: Da diesen Firmen unter Umständen keine Gerberdaten für die AOI-Programmerstellung zur Verfügung stehen, wurde mit diesem Release eine Funktion integriert, die diese Informationen anhand eines Bareboards automatisch generiert. In Kombination mit Bestückdaten und einer fertigen Baugruppe kann dann wie gewohnt die Funktion Magicclick zur vollautomatischen Prüfprogrammerstellung genutzt werden.

Um dem Status „THT-AOI-Experte“ weiter gerecht zu werden, wurde die Prüfprogrammerstellung für Durchsteck-Bauteile weiter vereinfacht. Grundlage bietet dafür der Import von ODB++-Process-Daten (OPM) aus denen die THT-spezifischen Informationen wie Größe, Form oder Farbe genutzt werden, um die Definition der Prüfaufgaben zu automatisieren.

www.goepel.com



Bild: Teledyne Dalsa

4K-3D-Laser-Linienprofilensor-Familie für Inline-Messungen

Teledyne Dalsa stellt die 3D-Profilensor-Familie Z-Trak LP2C für 3D-Messungen und Inspektionsanwendungen vor. Als neuestes Mitglied der Familie liefern die LP2C 4K-Sensoren 4.096 Bildpunkte pro Profil und eine Auflösung von bis zu 3,5 Mikrometern, sodass Anwender Teile mit engeren Toleranzen messen und prüfen und kleinere Fehler kostengünstig identifizieren können.

Die Sensoren sind sofort einsatzfähig, werkseitig kalibriert und kombinieren hohe Abtastgeschwindigkeiten mit einfach zu bedienenden Softwaretools, die wiederholbare und genaue Höhen-, Breiten- und Längenmessungen ermöglichen. Aufgrund seiner kompakten Größe und der einfachen Verkabelung eignet sich der Sensor für Anwendungen in den Bereichen Batterie, Automobil, Fabrikautomation, Robotik und Logistik.

www.teledynedalsa.com

In-Sight 3800 Serie

Autarkes Vision-System für High-Speed Anwendungen

- **Mehr Prüfungen in weniger Zeit** dank 2-4x schnellerer Verarbeitungsleistung als bei Produkten der Vorgänger-Serie
- **Genauere Prüfergebnisse** durch hochauflösende Bildaufnahme
- **Problemlos auf neue Anforderungen reagieren** mit flexibler Software-Plattform



COGNEX

Mehr Informationen:



www.cognex.com/in-sight-3800

Kontaktlose Temperaturmessung: Tausendmal schneller als ein Wimpernschlag

Hightspeed-Pyrometer misst 5.000 Kronkorken pro Minute

Temperaturen punktgenau messen, kontaktlos und tausende Male pro Sekunde? Das ist mittlerweile möglich durch die Expertise eines Berliner Technologie-Unternehmens. Die Infrarot-Thermometer ermöglichen zahlreiche neue Anwendungen, etwa in der Qualitätskontrolle von Verpackungen oder auf der Schiene.

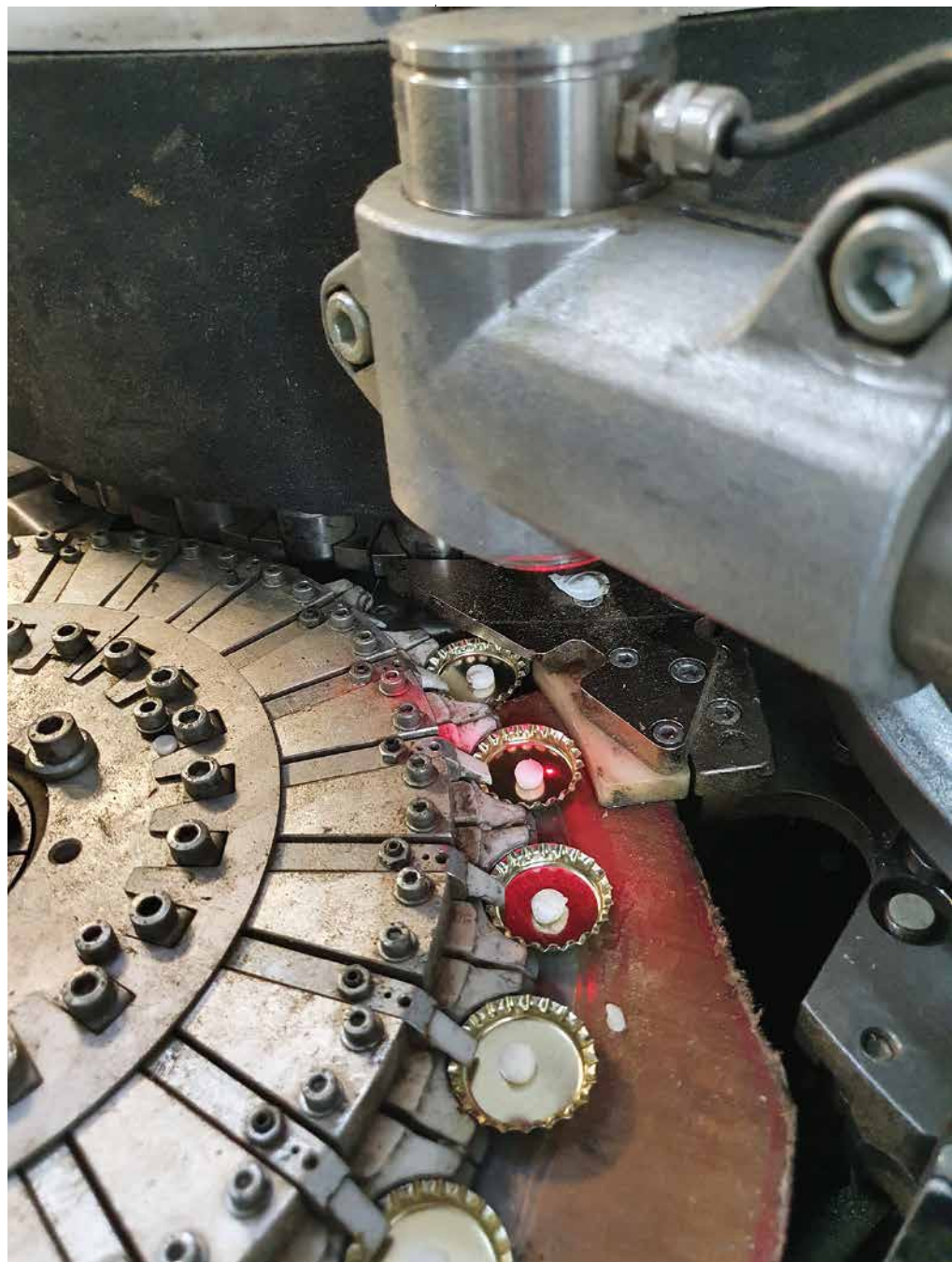
22 Milliarden Kronkorken werden jährlich in Deutschland produziert – und sie müssen strengen Qualitätsansprüchen genügen. Schließlich halten die kleinen gestanzten Metallplättchen Limonaden, Bier und Saftschorlen in ihren Flaschen. Dafür sorgt die Dichtung aus thermoplastischem Elastomer (TPE). Sie wird in Form eines Pellet zusammen mit Klebelack in die Innenseite des Kronkorkens geformt.

Der Klebelack wird anschließend bei rund 150 °C aktiviert und das TPE-Pellet schließlich in Form gepresst. Dieser Vorgang passiert sehr schnell – nämlich 83 Mal pro Sekunde oder knapp 5.000 Mal in der Minute.

Punktgenaue Temperaturmessung bei hoher Prozessgeschwindigkeit

Die Temperatur ist dabei entscheidend, denn sie aktiviert den Klebelack für die thermoplastische Elastomerdichtung. Doch woher weiß man bei dieser hohen Geschwindigkeit, ob sie ausreicht? Eine Messung durch Berührung ist da nicht mehr möglich. Deshalb kamen die Experten von Optris ins Spiel: Das Berliner Unternehmen ist seit 2003 spezialisiert auf Messgeräte zur berührungslosen Temperaturmessung – auch in Extremsituationen.

Zunächst kam versuchsweise das Pyrometer Optris CT 3M mit einer Einstellzeit von 1 ms zum Einsatz. Die Temperaturmessung mit diesem System liefert pro Kronkorken circa zwölf Messwerte. Nach Auswertung des Temperatur-Zeit-Diagramms entstand



Die anfangs aus einem TPE-Pellet bestehende Dichtmasse wird nach der Aktivierung des Klebelacks in Form gepresst. Das Ergebnis ist ein abgedichteter Flaschenverschluss.



35. Control

Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

 **09.-12. Mai 2023**

 **Stuttgart**

**next
level
quality
assurance**

- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme / Service



**Sichern
Sie jetzt Ihr
kostenfreies
Ticket:**



Registrierungsseite:
www.schall-registrierung.de
Ticket-Code: R392R-UQ52D

 **www.control-messe.de**

 **#control2023**     

Veranstalter:

 **P. E. SCHALL GmbH & Co. KG**

 **+49 (0) 7025 9206-0**

 **control@schall-messen.de**

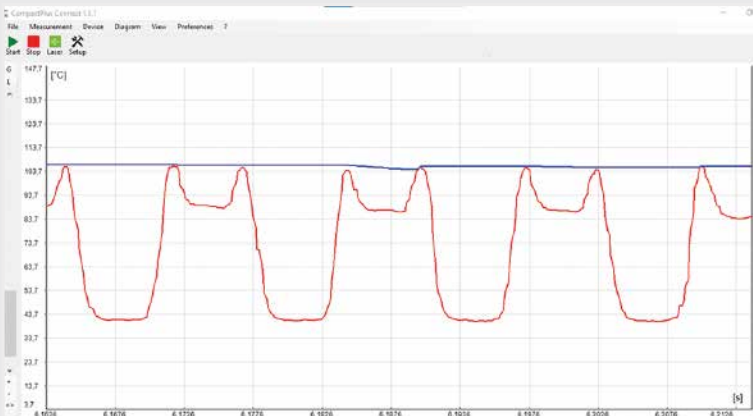
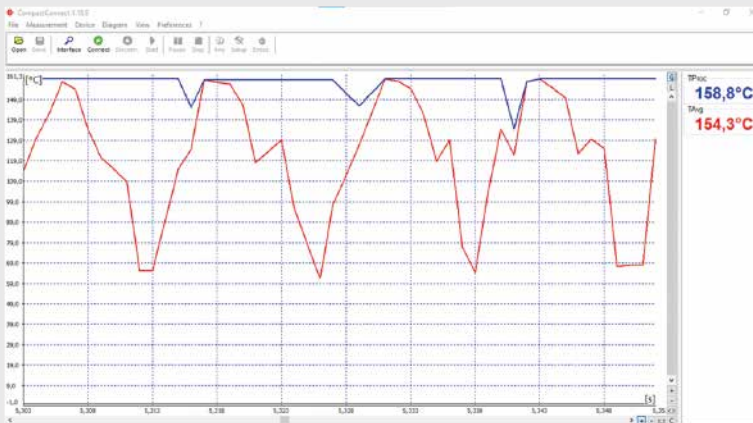


**Ein Wimpernschlag
dauert etwa
150 Millisekunden.
In dieser Zeit nimmt
das Pyrometer über
1.600 Messungen
vor.«**

der Wunsch nach einer noch detaillierteren Erfassung der Temperaturverteilung beim Vorbeifahren des Kronkorkens. Aus diesem Grund wechselten die Projektpartner auf das Pyrometer Optris CT 4M.

Höhere zeitliche Detailauflösung durch schnelleren Sensor

Im Vergleich zum CT 3M bietet das CT 4M eine um mehr als zehnfach höhere Messgeschwindigkeit. Statt wie bisher mit 1 Millisekunde Reaktionszeit, arbeitet der Sensor mit



Messergebnisse vom CTL 3M (oben): Das Pyrometer schafft zwölf Messungen innerhalb von 12 Millisekunden. Das Highspeed-Pyrometer CTL 4M (unten) erreicht 130 Messungen in derselben Zeit.

einer Reaktionszeit von 90 Mikrosekunden. Zum Vergleich: Ein Wimpernschlag dauert etwa 150 Millisekunden. In dieser Zeit nimmt das Pyrometer über 1.600 Messungen vor. Das Ergebnis: Der Optris-Sensor erfasst die Temperatur jedes Kronkorkens während des Durchlaufs in der Produktionslinie einzeln und präzise. Das stellt eine konstante Erwärmung der Kronkorken bei voller Prozessgeschwindigkeit sicher und gewährleistet damit die Qualität der Verklebung der Dicht-einsätze. Um die Einbauposition des CT-4M-Sensors zu optimieren, nutzte das Team von Optris eine Wärmebildkamera aus eigenem Hause – auch, um mögliche Einflüsse reflektierender Wärmequellen auszuschließen.

Temperaturmessung ab 0 °C

Herzstück des Optris-Sensors ist ein Indium-Antimon-Arsenid-Detektor. Dieser ermöglicht einen Niedertemperaturmessbereich, der bei 0 °C anfängt, mit einer Messgeschwindigkeit von 90 µs. Das eröffnet viele neue Einsatzgebiete:

Hochvolumige Produktionsprozesse:

Etwa bei der Qualitätskontrolle bei der Produktion von PET-Flaschen – hier geht es um etwa 80.000 Stück pro Stunde, was extrem schnelle Messungen erfordert.

Kennzeichnen mittels Laserkodierung:

Auch bei der Qualitätskontrolle beim Beschriften von zum Beispiel Produktverpackungen mithilfe von Lasern kann eine Highspeed-Temperaturmessung helfen – bei diesem Prozess verflüchtigt sich die thermische Energie sehr schnell.

Verpackungsprozesse: Auch das Versiegeln von Verpackungen mit Klebstoff lässt sich mit dem 4ML-Sensor optimieren.

Verkehrssicherheit bei Zügen: Ein gänzlich anderer Anwendungsbereich sind Hochgeschwindigkeitszüge. Hier lassen sich kritische Teile wie Bremsen und Radlager, die einer starken Belastung und hohen Temperaturen ausgesetzt sind, zuverlässig überwachen. ■

AUTOR

Andreas Theilacker
Applikationsingenieur bei Optris

„Quantendetektoren ermöglichen die Temperaturmessung auch bei sehr kurzen Taktzeiten“

Kurzinterview zum Highspeed Pyrometer CT 4M mit Andreas Rotärmel, Product Manager bei Optris

Wie lassen sich die Temperaturen auch bei sehr schnellen Prozessen überwachen, etwa bei der Produktion von PET-Flaschen? Und für welche Anwendungen eignet sich die Technologie darüber hinaus?
Dies und Weiteres erläutert Andreas Rotärmel, Product Manager bei Optris, im Interview mit der inspect.

inspect: Was sind die Besonderheiten des Indium-Antimon-Arsenid-Detektors im CT-4M-Sensor, dass er eine Messgeschwindigkeit von 90 Mikrosekunden erreicht?

Andreas Rotärmel: Die technologische Weiterentwicklung von Quantendetektoren auf Indium-Antimon-Arsenid-Basis durch Nutzung sogenannter Superlattice-Strukturen ermöglicht es, in Infrarotthermometern eine relativ kurzweilige spektrale Empfindlichkeit von 2,2 bis 6 µm mit einem Messbereichsanfang von 0 °C zu kombinieren und das bei einer sehr kurzen Erfassungszeit von nur 90 µs. Damit ist das CT 4M ideal für Maschinen zur Kunststoffverarbeitung geeignet, etwa zum Blasformen von PET-Flaschen, die mit sehr kurzen Taktzeiten arbeiten. Eine andere Anwendung ist die Überwachung von Schienenfahrzeugen, wo die Temperatur der Radsatzlager im Vorbeifahren gemessen wird, um Heißläufer rechtzeitig zu erkennen.

inspect: Welche digitalen Schnittstellen bietet der Sensor, um ihn in das Produktionsumfeld im Sinne der Industrie 4.0 einzubinden?

Rotärmel: Neben Analog- und Alarmausgängen und einer integrierten USB-Schnittstelle gibt es für den CT 4M optional Modbus RTU, Ethernet, RS485/422 oder RS232-Schnittstellen zur optimalen Integration in moderne Steuerungen.

inspect: Wie lässt sich der CT 4M parametrieren und wie lassen sich Auswertungen vornehmen?



Andreas Rotärmel, Product Manager bei Optris: „Die technologische Weiterentwicklung von Quantendetektoren ermöglicht es, eine relativ kurzweilige spektrale Empfindlichkeit mit einem Messbereichsanfang von 0 °C zu kombinieren und das bei einer sehr kurzen Erfassungszeit.“

Rotärmel: Am einfachsten geht das über die von Haus aus eingebaute USB-Schnittstelle und der Compactplus Connect Software, die sich Kunden kostenfrei herunterladen können. Im Feld setzt sich heutzutage auch immer mehr die Parametrierung per Smartphone durch. Diese wird durch die App IR mobile unterstützt. ■

KONTAKT

Optris GmbH, Berlin
Tel.: +49 30 500 197 0
Fax: +49 30 500 197 10
E-Mail: info@optris.de
www.optris.de

Alle Bilder: Optris



Bild: Micro-Epsilon

Sensorsystem zur präzisen Trübungsmessung von Flüssigkeiten

Die smarten und präzisen Farbsensoren Colorsensor CFO100 von Micro-Epsilon sind zur Trübungsmessung gedacht. Beim Färbeprozess von Textilien beispielsweise erkennen sie kontinuierlich die Wasserfarbe, welche Rückschlüsse auf die vorhandene Farbkonzentration zulässt.

Für diese Anwendung wird der Controller CFO100 von Micro-Epsilon zusammen mit dem Transmissionssensor CFS3-A30 verwendet. Bei der Messung wird das Wasser über einen Nebenarm durch ein Glasrohr gepumpt, welches von der Rückseite aus mit den Sendefasern des CFS3 Sensors beleuchtet wird. Im Controller erfolgt die Bewertung und Einstufung der Farbtrübung. Der ermittelte Farbwert wird im Anschluss direkt an die Prozesssteuerung ausgegeben. Die Messung kann in dieser Anwendung von außen auf das Rohr oder direkt im Wasser erfolgen.

www.micro-epsilon.de



Bild: Creaform

Hochpräziser Handscanner

Creaform hat seine Serie Handyscan 3D Black um den hochpräzisen Handscanner Elite Limited erweitert. Diese handgeführte Scan-Lösung eignet sich für alle Anwendungen in der Qualitätskontrolle oder Produktentwicklung, bei denen die Toleranzen eine höhere Genauigkeit erfordern, und ist gleichzeitig tragbar und flexibel. Der 3D-Scanner ist doppelt so genau wie das Modell Elite, der durch eine nach ISO 17025 akkreditierte Kalibrierung auf der Grundlage der VDI/VDE-Norm Teil 3 geprüft wurde.

www.creaform3d.com



Bild: Nikon

Röntgen-CT-Systeme mit OPC-UA-Konnektivität

Nikon stattet ab sofort seine Röntgen-CT-Systeme mit OPC-UA-Konnektivität aus. Die bestehenden Systeme in den Fertigungslinien verwenden eine selbstentwickelte IPC-Schnittstelle, die Grundkenntnisse im Umgang mit dem Röntgen-CT-System und einen Software-Entwickler, der das Nikon-IPC-Protokoll versteht, erfordert. Während diese Schnittstelle in der Software verbleibt, um eine komplexe Steuerung aller Aspekte des Systems zu ermöglichen, werden die Anwendungen im Fertigungsbereich nun durch die branchenübliche, plattformunabhängige OPC-UA-Schnittstelle unterstützt. Dadurch können sachkundige Integratoren Industrie-, Automatisierungs- und Steuerungsanlagen von Drittanbietern leichter integrieren. Das spart Zeit und Kosten bei der Installation oder Neukonfiguration von Produktionsliniensystemen.

www.industry.nikon.com



Bild: Vitrox

Fortschrittliche Wafer-Inspektionslösung

Die Inspektion von Wafern ist immer eine kritische Phase der Qualitätssicherung. Vitrox bietet jetzt eine Lösung speziell für diesen Bereich an und stellt den Wi8i G2 Pro Wafer Vision Inspection Handler vor, der darauf ausgelegt ist, den Anwendern des Halbleitermarktes eine hohe Flexibilität bei der Wafer-Handhabung zu bieten, verschiedene Halbleiterprozesse abzudecken und hochgenaue Inspektionsergebnisse zu erzielen. Das System wurde mit Hardware- und Programmierfunktionen erweitert, um die Inspektionsanforderungen für blanke (Pre-Dicing-Prozess) und bestückte Wafer (Post-Dicing-Prozess) zu erfüllen. Mit dieser Konfiguration entfällt der Hardware-Umbau am Wafer-Roboterarm bei der Inspektion dieser beiden Wafertypen gleicher Größe.

www.vitrox.com



Bild: Polytec

Automatisiertes Testen von MEMS auf Wafer-Ebene

Die optischen Messgeräte für Mikrosystemtechnik von Polytec, sogenannte MSA Micro System Analyzer, sind so konzipiert, dass sie problemlos in nahezu alle kommerziell erhältlichen Wafer-Prober integriert werden können. Die Kombination aus (halb-) automatischer Probe Station und einem mikroskopbasierten MSA-600-Scanning Laser-Vibrometer ermöglicht eine rationelle und schnelle Messung des dynamischen Verhaltens von MEMS-Bauteilen – und das noch – direkt auf dem Wafer in Serie. MSA von Polytec helfen also direkt dabei, den Ausschuss früh zu detektieren, die Prozessstabilität zu überwachen und die Ausbeute zu maximieren. Dadurch werden sie zum effizienten Prüfwerkzeug für den Produktionsprozess und sichern einen hohen Gewinn für den MEMS-Produzenten.

www.polytec.de



Bild: Micro-Epsilon

Eisenbahnlaschen automatisiert vermessen

Das Unternehmen Mills CNC setzt Lasersensoren von Micro-Epsilon zur automatischen Inspektion von großen, warmgewalzten Eisenbahnlaschen aus Stahl ein. Die Eisenbahnlaschen verbinden zwei Schienen miteinander und müssen dafür möglichst gerade und eben sein.

In einer für die Messaufgabe entwickelten Messzelle von Mills CNC werden die Durchbiegung und ein möglicher Verzug der Laschen ermittelt. Für diese Messaufgabe ist der Lasersensor Opto NCDT 1750 auf einem Roboter montiert. Dieser bietet einen Messbereich von 750 mm. Durch die kompakte Sensorbauform und direkter Datenausgabe ohne externen Controller ist eine einfache Einbindung möglich.

www.micro-epsilon.de

50 kHz-IR-Projektoren prüfen

Wissenschaftliche Infrarotkameras in der Qualitätssicherung



Die IR-Projektoren von CDS erreichen eine Bildwiederholfrequenz von 50.000 Hertz. Diese zu testen, ist eine echte Herausforderung: Weder das menschliche Auge noch nicht-militärische Kameras können alle Daten erfassen, die die Projektoren aussenden.

Infrarotbilder mit einer Bildwiederholfrequenz von 50.000 Hertz darzustellen, ist die Aufgabe eines Unternehmens, das beispielsweise Simulationen für Überschallflüge durchführt. Um diese Projektoren zu testen, kommen wissenschaftliche IR-Kameras zum Einsatz.

Automatisierungs- und Bildverarbeitungstechnologien, die auf Infrarotsensoren (IR) basieren, sind für eine Vielzahl von Branchen von entscheidender Bedeutung – von der Luft- und Raumfahrt über die Automobilindustrie bis hin zur Handyproduktion. Die Einbindung von IR-Sensoren erfordert in der Regel strenge Tests, um sicherzustellen, dass die erfassten Daten korrekt verarbeitet werden. Während es bei Autos und Handys relativ einfach ist, mehrere Versuche durchzuführen, ist es bei einer Lenkwaffe, die 8.000 Kilometer weit fliegt, nicht möglich, die Tests vor Ort zu wiederholen. In Szenarien wie diesen kommt das Unternehmen Chip Design Systems (CDS) ins Spiel.

CDS stellt IR-Projektoren her, die Szenarien aus Infrarotlicht erzeugen, um Tests und Simulationen für IR-Sensoren durchzuführen – so wie ein Virtual-Reality-Headset für Maschinen. Die Hauptkunden von CDS sind Regierungsbehörden. Und die Projektoren,

die sie für diese Aufträge herstellen, müssen sehr genau sein, um die Anforderungen ihrer Kunden zu erfüllen: So müssen sie zum Beispiel häufig Simulationen für Ziele erstellen, die sich mit Überschallgeschwindigkeit bewegen. Zum Vergleich projiziert ein durchschnittlicher Verbrauchermonitor sein Bild lediglich mit 60 bis 120 Hertz, während die Projektoren von CDS Szenen mit einer Frequenz von 50.000 Hertz darstellen können. Zusätzlich zu der hohen Bildwiederholrate kann CDS Temperaturen von über 1.000 Kelvin und eine Auflösung von bis zu 2.000 x 2.000 Pixeln simulieren.

Hochgeschwindigkeits-Infrarot-Wissenschaftskameras mit hoher Auflösung

Die Möglichkeiten der IR-Projektion von CDS sind klar, sie aber zu testen, ist eine echte Herausforderung: Weder das menschliche Auge noch nicht militärische Kameras können alle Daten erfassen, die die Projektoren aussen-

den. Um sicherzustellen, dass die Projektoren ordnungsgemäß funktionieren, benötigte CDS ein Gerät, das alle IR-Informationen der Projektoren erfasst. Die Lösung waren Hochgeschwindigkeits-Infrarot-Wissenschaftskameras mit hoher Auflösung von Teledyne Flir, darunter die Modelle der X-Serie.

CDS führt in seinem Labor regelmäßig Tests durch, um sicherzustellen, dass die Strahler richtig funktionieren und die Leistung weiter gesteigert wird. Bei den Tests wird die Kamera auf den Emitter ausgerichtet, um das Licht einzufangen.

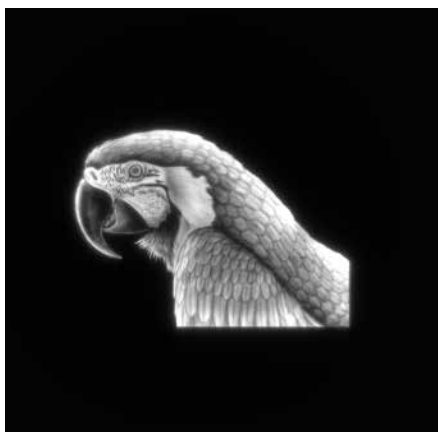


Um sicherzustellen, dass die 50.000-Hertz-Projektoren ordnungsgemäß funktionieren, benötigte CDS ein Gerät, das alle IR-Informationen erfasst, die sie aussenden. Die Lösung waren Hochgeschwindigkeits-Infrarot-Wissenschaftskameras von Teledyne Flir.«

Anschließend werden die Kameraeinstellungen mit der Flir-Forschungsanwendungs-Software (zum Beispiel Research Studio) gesteuert, um die Erfassung zu optimieren und die resultierenden Bilder anzuzeigen. Um die Wiederholbarkeit zu gewährleisten, hat CDS ein eigenes Programm entwickelt, das die Software Development Kit für wissenschaftliche Flir-Kameras nutzt, um den Testprozess zu automatisieren und menschliche Fehler bei der Kamerabedienung zu vermeiden.

Unregelmäßigkeiten automatisch erkennen

„Mit Hilfe der Flir-Produkte können wir unseren Kunden HD-Auflösungen, Überschallbild-



Von einem CDS-IR-Szenenprojektor erstelltes Infrarotbild eines Papageis

raten und die hohe scheinbare Temperatur unseres IR-Projektorsystems demonstrieren“, sagt Fouad Kiamilev, CTO von Chip Design Systems. Ein Merkmal, das ihn besonders beeindruckte, war die Fähigkeit der Kamera, eine Ungleichmäßigkeitskorrektur (non-uniformity correction, kurz NUC) für die Bilder ihrer Projektoren durchzuführen. Die NUC hilft CDS dabei, gelegentlich auftretende Unregelmäßigkeiten in einer Szene oder fehlerhafte Strahler zu erkennen. Mit der Kombination aus der hohen Auflösung der Kamera und der Ungleichmäßigkeitskorrektur kann CDS jedes einzelne Pixel in einem Szenenbild überprüfen, um sicherzustellen, dass der Projektor korrekt strahlt.

Chip Design Systems ist seit 2010 Kunde von Teledyne Flir und besitzt derzeit vier Wärmebildkameras in seinem Labor, wobei geplant ist, in Zukunft weitere zu installieren. Laut Kiamilev will CDS die Leistung der Projektoren in Zukunft noch weiter steigern, mit höheren Auflösungen, höheren Bildraten und niedrigeren Kosten. ■

AUTOR

Joachim Templin

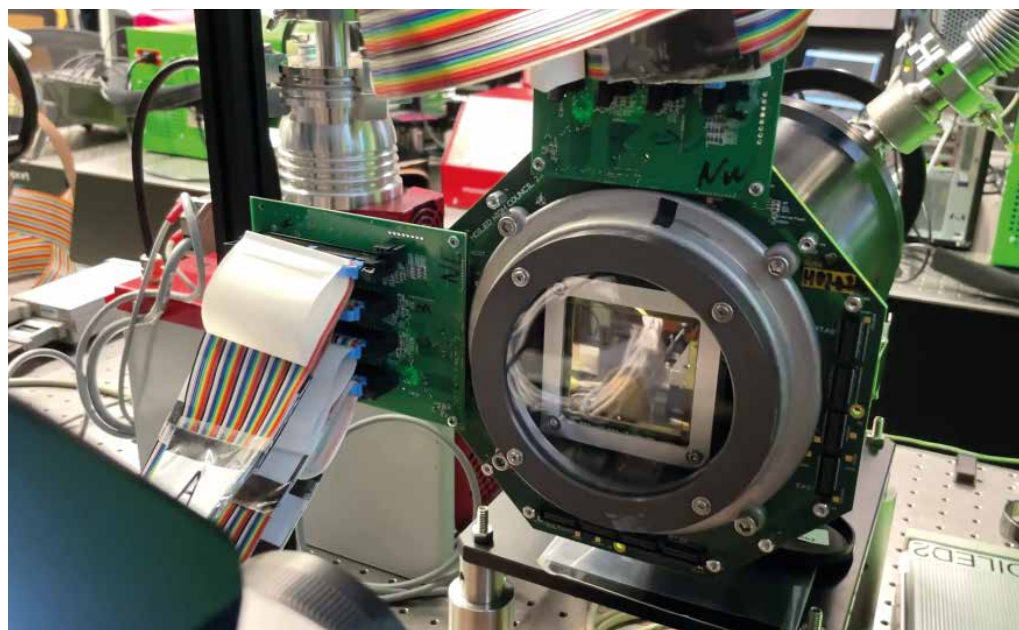
Sales Manager R&D/Science
& Automation bei Teledyne Flir

KONTAKT

Teledyne Flir/Flir Systems GmbH, Frankfurt
Tel.: +49 69 8088 4980
E-Mail: Joachim.Templin@teledyneflir.com
www.flir.de



CDS testet eines seiner Projektorsysteme mit einer FLIR SC8200. Dieses spezielle Projektorsystem verwendet Flüssigstickstoff, um optimale Leistungen zu erzielen.



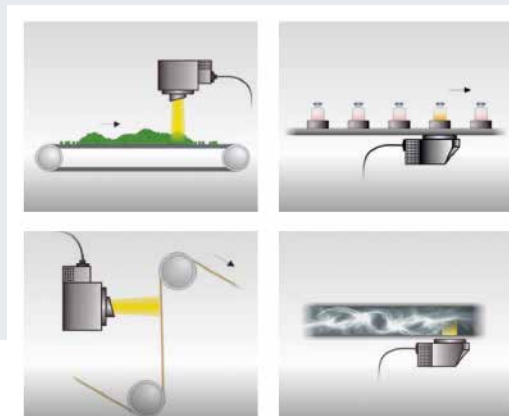
Eines der IR-LED-Displays von CDS, ein 2-in-2-Chip, der Bilder mit 2.048 x 2.048 Pixeln anzeigen kann: Das laut dem Unternehmen derzeit größte LED-Szenenprojektionssystem der Welt.

Wie Nahinfrarot-Prozesstechnik dabei hilft, Energie und Ressourcen einzusparen

Inline-Qualitätskontrolle von Lebensmitteln und Agrarerzeugnissen



Die NIR-Spektrometer von Polytec sind mit Multiplexer-Technologie verfügbar. Dies ermöglicht die fasergekoppelte Ansteuerung von bis zu sechs Messköpfen und damit die Überwachung von bis zu sechs Produktionsschritten simultan.



Fasergekoppelter NIR-Prozesstechnologie mit Messeinheiten für berührungslose Analysen über Förderbändern oder Endlosbahnen sowie Kontaktmessköpfen für die Adaption an Rohrleitungen oder Lagerbehältern bieten ein breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten.

Nahinfrarot-Spektrometer (NIR) helfen in vielen Bereichen, die Produktionskosten zu senken, die Qualität des erzeugten Produkts zu erhöhen und die eingesetzten Rohstoffe optimal zu nutzen. Die einfache und flexible Integration in Produktionsanlagen ermöglicht es Anwendern, Strategien und Lösungen zu entwickeln, mit denen sie die Kosten fürs Trocknen, Mischen, Beschichten, Mahlen und Analysieren senken.

Fasergekoppelte NIR-Prozesstechnologie mit Messeinheiten für berührungslose Analysen über Förderbänder oder Endlosbahnen sowie Kontaktmessköpfen für die Adaption an Rohrleitungen oder Lagerbehältern bieten ein breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten.

Optimierung von Trocknungsprozessen: Je weniger Energie für die Trocknung aufgewendet werden muss, desto ressourcenschonender kann das Produkt hergestellt werden. NIR-Spektrometer bestimmen den Feuchtigkeitsgehalt des Produkts und ermittelt die ideale Trocknungszeit.

Steuerung und Überwachung von Mischprozessen: Die Prozessspektroskopie kann Anwendern helfen, den Mischprozess zu optimieren, indem sie die Geschwindigkeit und Dauer des Mischvorgangs sowie die Zudosierung der einzelnen Komponenten in der Mischkammer steuert. Mit dem optimalen Mischungsverhältnis verringern sich Produktschwankungen und Fehlproduktionen.

Energieeffiziente und zeitsparende Analysemethoden: NIR-Spektrometer haben eine hohe Energieeffizienzklasse. Durch ihren Einsatz direkt im Produktionsprozess entfallen zudem Probennahme

und Wartezeiten aus Laboranalysen. Die Ergebnisse der Analyse stehen binnen weniger Sekunden zur Verfügung.

Komponentenanalyse von produktrelevanten Parametern: NIR-Spektrometer werden eingesetzt, um zum Beispiel den Protein-, Fett-, Asche- oder Zuckergehalt eines Produkts zu bestimmen. Das vereinfacht die tägliche Wareneingangsprüfung und Endprodukt-Qualitätskontrolle.

Die NIR-Spektrometer von Polytec sind mit Multiplexer-Technologie verfügbar. Dies ermöglicht die fasergekoppelte Ansteuerung von bis zu sechs Messköpfen und damit die Überwachung von bis zu sechs Produktionsschritten simultan. Ergebnisse der einzelnen Messpunkte werden benutzerfreundlich und übersichtlich in der Software dargestellt. ■

KONTAKT

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 160 0
Fax: +49 7243 699 44
E-Mail: st@polytec.de
www.polytec.de

Alle Bilder: Polytec

WILEY

Lesen, was interessiert.



**Abonnieren
Sie unseren
Newsletter hier:**

[https://www.wileyindustrynews.com/
newsletter-bestellen](https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen)



Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuservice.de oder abonnieren Sie den Newsletter unter <https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen>. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

inspect

www.WileyIndustryNews.com/en

Index

FIRMA	SEITE	FIRMA	SEITE	FIRMA	SEITE
A HF Analysentechnik	19	Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)	44	R auscher	17, 34
AIT Göhner	49	Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)	46	RCT Reichelt Chemietechnik	11
Allied Vision Technologies	34, 6	G öpel Electronic	49	Rokin	40
AMD-Xilinx	15	H angzhou Hikrobot Intelligent Technology	37	S chäfter + Kirchhoff	27
Ametek	23, 53	Hema Electronic	35	Sensopart Industriesensorik	35
AT Automation Technology	5, 7, 22	I DS Imaging Development Systems	35	Stemmer Imaging	8
Autovimation	33	IIM	30	Strelen Control Systems	36
B &R Industrie- Elektronik	4. Umschlagseite	J AI	18	T eledyne Dalsa	49
Baumer	16	L eica Microsystems	8	TKH Group	8
Bicker Elektronik	49	Lucid Vision Labs	29	V DI Verein Deutscher Ingenieure	6
Büchner Lichtsysteme	21, 29	M BJ Imaging	39	Vieworks	29
C ognex Germany	30, 49	Micro- Epsilon Messtechnik	3, 53	Viscom	8
Comet Xylon	Titelseite, 12	Midwest Optical Systems	9	Visiconsult X-ray Systems & Solutions	20
D K Fixiersysteme	35	N ikon Metrology Europe	53	Vision & Control	35
E dmund Optics	25, 29	O pto	47	Visometry	6
Euresys	24	Optris	45, 50	Vitrox Technologies	53
Evident Europe	26	P .E. Schall	51	X imea	15
Evotron	34	Phil-Vision	32	Z ebra Technologies Germany	38
F alcon Illumination	31	Pleora Technologies	34	Zeiss Industrial Quality Solutions	34
Flir Systems	15, 34, 54	Polytec	41, 53, 56		
Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF)	15				

Impressum

Herausgeber

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

Geschäftsführer

Sabine Haag
 Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management

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

Chefredaktion

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

Redaktion

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

Technical Editor

Sybille Lepper
 Tel.: +49/6201/606-105
 sybille.lepper@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.: +49/3603/893565
 leising@leising-marketing.de

Herstellung

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

Wiley GIT Leserservice

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

Sonderdrucke

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

Bankkonto

J.P. Morgan AG Frankfurt
 IBAN: DE5501108006161517443
 BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2022

2023 erscheinen 9 Ausgaben
 „inspect“
 Druckauflage: 18.000 (4. Quartal 2022)

Abonnement 2023

9 Ausgaben EUR 53,00 zzgl. 7 % MWSt
 Einzelheft EUR 17,00 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
 widerrufen werden, Versandreklamationen
 sind nur innerhalb von 4 Wochen nach
 Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

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



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

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

Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany
 ISSN 1616-5284



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

WILEY

AutomationsBest Award

Wir suchen die besten Produkte,
Lösungen und Start-ups.

© Visions-4D - stock.adobe.com





Mehr erfahren



Die adaptive Maschine

Ihr Wettbewerbsvorteil

Aktuelle Herausforderungen

- Individuelle Konsumwünsche
- Höhere Variantenvielfalt
- Kurze Produktlebenszyklen

Adaptive Maschinenlösungen

- Produktion auf Bestellung
- Formatwechsel ohne Stillstandszeiten
- Einfache Neukonfiguration mit digitalem Zwilling

In einer Welt der kleinen Losgrößen, kurzen Lebenszyklen und des Online-Handels bleiben Sie mit der adaptiven Maschine profitabel – der ersten Maschine, die sich dem Produkt anpasst. B&R ermöglicht die Umsetzung der adaptiven Fertigung bereits heute – mit einer perfekt abgestimmten Gesamtlösung aus intelligentem mechatronischen Produkttransport, Robotik, Machine Vision und digitalen Zwillingen.

br-automation.com/adaptive