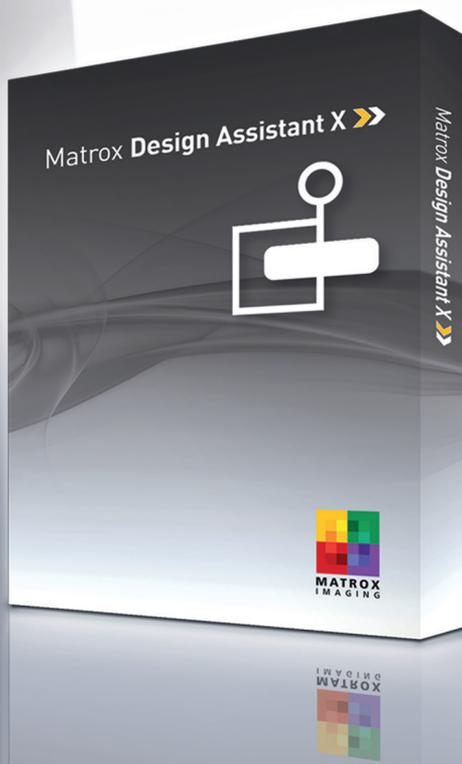


SCHWERPUNKTE

inspect award:  
die Gewinner  
Vision 2022



TITELSTORY

Bildverarbeitungssoftware  
verbessert Qualitätssicherung  
von Brems Scheiben



Märkte &  
Management

Nachbericht zur Vision  
S. 12

Vision

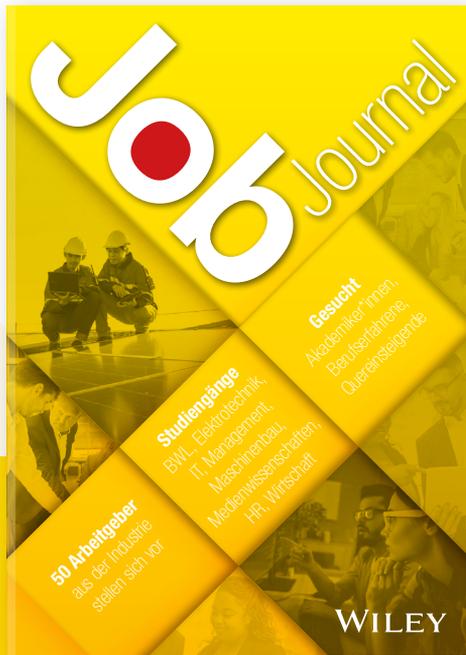
Interview: „Die Komplexität von  
Deep Learning muss sinken“  
S. 18

Vision

Algorithmus spart Bandbreite  
ohne Qualitätsverlust  
S. 26

WILEY

# WILEY



messtec drives  
**Automation**

**inspect**  
WORLD OF VISION

## Sie suchen Fachkräfte? Machen Sie auf sich aufmerksam!

### Wen wir erreichen:

- 50 **Universitäten und Fachhochschulen** mit technischer und wirtschaftlicher Ausrichtung
- 35 **Info-Häuser des Goethe-Instituts** im Rahmen des Projektes Ankommen in Deutschland
- ausgewählte **IHK-Filialen** (deutschlandweit)
- Auslage auf relevanten **Fachmessen** in den Bereichen Automatisierung, Bildverarbeitung, Chemie und Labor
- 18.000 Follower über **Social Media**

### Sind Sie dabei?

#### Verkauf



**Jörg Wüllner**  
Commercial Manager  
Tel.: +49 (0) 6201 606 748  
jwuellner@wiley.com

#### Verlagsbüro



**Martin Fettig**  
Tel.: +49 (0) 721 145080-44  
m.fettig@das-medienquartier.de

# Vision 2022 – ich war dabei



V.l.: Jörg Wüller, Sales Manager; David Löh, Chefredakteur; Sybille Lepper, Technical Editor

Bild: Wiley

Erinnern Sie sich noch an Ihre erste Vision? An das Gefühl, auf dem riesigen Gelände anzukommen, mit Spannung die großen Hallen zu betreten, neugierig, was es wohl alles an den zahlreichen Ständen zu sehen gibt?

Sicher ist dass bei vielen von Ihnen schon viele Jahre her und die Messe ist für Sie eine feste Konstante geworden, wenn Corona einem nicht gerade einen Strich durch die Rechnung macht...

Seit einem halben Jahr bin ich bei der inspect als Technical Editor tätig und endlich kam die erste Messe. Live und in 3D bekam ich nun Produkte aus Bildverarbeitung, Embedded Vision, Hyperspectral Imaging und Deep Learning zu sehen... Messedemos von Inspektionslösungen, Laser in schillernden Farben, eine Porzellanballerina in einem Messtechnikgerät... Kameras hier, Objektive da.... Ein bisschen fühlte ich mich wie auf einer Entdeckungsreise... Die vielen interessanten Gespräche an den Ständen haben mir die Welt der Bildverarbeitung noch ein Stückchen näher gebracht.



**Die Vision war wie eine Entdeckungsreise in der Welt der Bildverarbeitung.«**

Aber auch unser eigener Messeauftritt erfüllt mich mit Stolz. Die Verleihung des inspect award war eines meiner persönlichen Highlights. Nicht nur, weil unser Award, der aus Kristall aus dem bayrischen Wald gemacht ist, auch optisch richtig was her macht, sondern auch, weil solche Verleihungen ein herzliches Beisammensein bedeuten. Bei Sekt und Brezeln wird einem doch ganz feierlich zumute. Wenn wir schon beim Thema sind, darf ich nicht unseren wunderbaren Barista vergessen, der für die Messebesucher und Messebesucherinnen ganz ausgezeichnete Kaffeespezialitäten gezaubert hat.

Vielleicht habe ich ja jetzt in einigen von Ihnen ein paar schöne „erste Erinnerungen“ von damals geweckt, der ersten Vision... Hoffentlich war es für Sie ein genauso faszinierendes Erlebnis.

*Sybille Lepper*  
Sybille Lepper  
Technical Editor



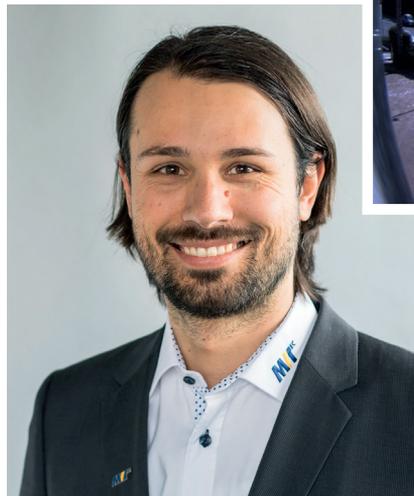
## Vielseitige Zeilenkamera-Familie

Die VL-Serie von Vieworks bietet für jede Zeilenkamera-Anwendung die perfekte Lösung.

- **Mono und Color**  
Auflösungen von 2k bis 16k  
Farbvarianten von 2k bis 8k  
Single- und Dual-Line-Sensoren  
Flexibel in der Ansteuerung
- **Schnell**  
Zeilenraten bis 200 kHz  
Camera Link-Interface für  
zuverlässige Datenübertragung
- **Empfindlich**  
3,5 µm und 7 µm Pixelgröße  
Dual-Line und Binning-Modi
- **Einsatzfelder**  
VL-Zeilenkameras von Vieworks  
für alle Line Scan-Anwendungen  
u.a. in der  
Druckindustrie  
Elektronikfertigung  
Automotiveproduktion



**14 Titelstory:** Bremscheibenhersteller verbessert Qualitätskontrolle mit Bildverarbeitungssystem



**18** „Die Komplexität der Deep-Learning-Nutzung muss sinken“



**26** Bilddaten komprimieren, nicht die Bildqualität



**Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!**

[WWW.WILEYINDUSTRYNEWS.COM/PRINTAUSGABE](http://WWW.WILEYINDUSTRYNEWS.COM/PRINTAUSGABE)

# Inhalt

## Topics

- 3 Editorial**  
Vision 2022 – ich war dabei  
Sybille Lepper
- 46 Index / Impressum**

## Titelstory

- 14 Bremscheibenhersteller verbessert Qualitätskontrolle mit Bildverarbeitungssystem**  
Auf Flussdiagrammen basierende Software in Qualitätssicherung der Automobilindustrie  
Katia Ostrowski

## Märkte & Management

- 6 News & Events**
- 12 Fachmesse Vision weiter im Aufwind**  
Nachbericht Vision 2022  
David Löh

## Vision

- 18 „Die Komplexität der Deep-Learning-Nutzung muss sinken“**  
Interview mit Christian Eckstein, Product Manager & Business Developer bei MVTec  
David Löh
- 20 „Es gibt einen enormen Schub, KI-Fähigkeiten in Edge-Geräte zu bringen“**  
Interview mit Mark Oliver, Vizepräsident für Marketing und Business Development bei Efinix  
David Löh
- 22 Produkte**
- 26 Bilddaten komprimieren, nicht die Bildqualität**  
Algorithmus spart Bandbreite ohne Qualitätsverlust  
Reuven Weintraub

## Automation

- 28 Automatisierte Wareneingangskontrolle in der Elektronikindustrie**  
Hochauflösende Kamera mit Objektivsteuerung in der Logistik  
Peter Stiefenhöfer
- 30 „Die SPS wird weiterhin in der ersten Novemberhälfte stattfinden“**  
Im Interview: Sylke Schulz-Metzner, Vice President SPS
- 32 Wärmebildkameras erkennen potenzielle Brandherde automatisch**  
Brandfrüherkennung in der Industrie
- 33 Produkte**
- 34 Herausforderung in der Robotik**  
Robustes Automatisieren präziser Objektllokalisierung
- 36 Konfokale 3D-Liniensensoren für die Prüfung von anspruchsvollen Materialstrukturen**  
Optische 3D-Messverfahren  
Vanessa Germann
- 38 Mit Bewegungssystemen die Taktraten in der Medizintechnik erhöhen**  
Durchsätze in hochpräzisen Fertigungsprozessen steigern  
Ralf Haaßengier



**36** Konfokale 3D-Liniensensoren für die Prüfung von anspruchsvollen Materialstrukturen

## Control

**40** Pipettenspitzen ohne perspektivische Verzerrung prüfen  
Telezentrische Objektive für Messanwendungen  
Martin Welzenbach

**42** Rauheit binnen Sekunden berührungslos messen  
Streulichtmesstechnik in der Automobilindustrie  
Theo Drechsel

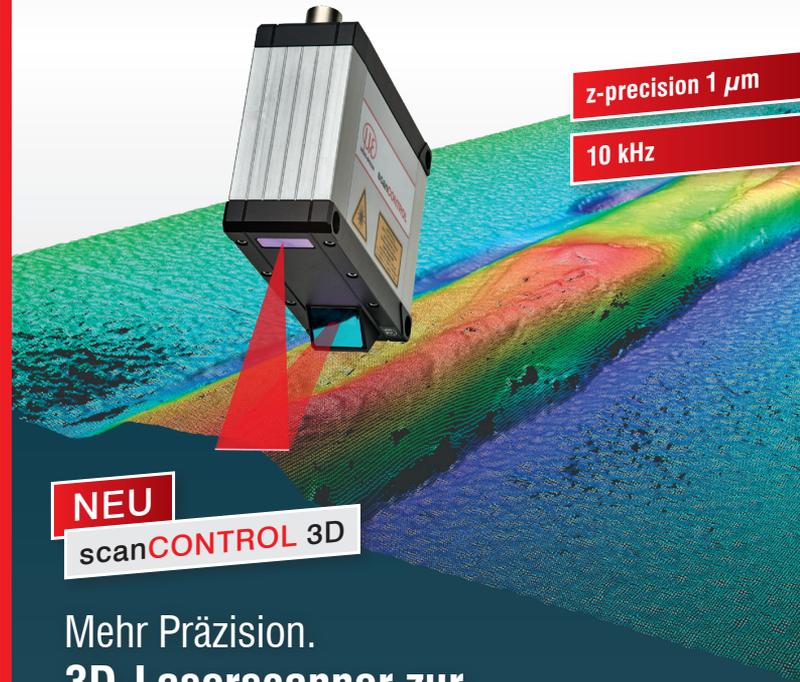
**44** Deep Learning beurteilt Schönheit  
Produktqualität mithilfe künstlicher Intelligenz bewerten  
Stephan Strelen

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.

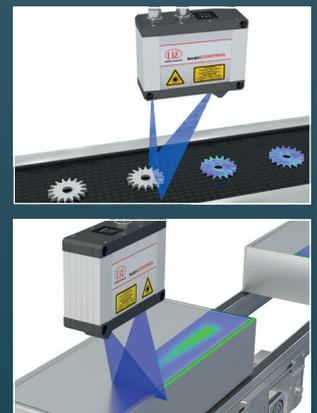
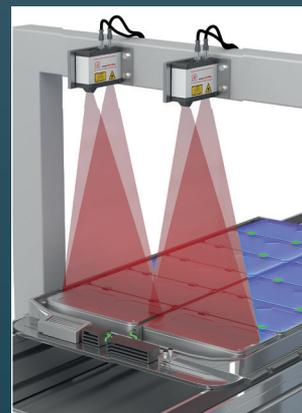
www.WileyIndustryNews.com



**NEU**  
scanCONTROL 3D

## Mehr Präzision. 3D-Laserscanner zur Inline-Qualitätsprüfung

- Schnelle & präzise 3D-Scans mit Messraten bis 10.000 Hz
- Echte 3D-Punktwolken ohne Datenverlust bei der Nachbearbeitung
- Klein und kompakt, ideal für Roboteranwendungen
- Verfügbar mit roter und blauer Laserlinie
- GenICam / GigE Vision Standard zur einfachen Einbindung
- Leistungsstarke 3D-Software



**sps** Besuchen Sie uns  
SPS | Nürnberg | Halle 7A | Stand 130

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

[micro-epsilon.de/3Dscan](http://micro-epsilon.de/3Dscan)



Bild: Spectaris / Sablotny

Ulrich Krauss, Spectaris-Vorsitzender, (l.) und Josef May, sein Vorgänger

**Ulrich Krauss ist neuer Spectaris-Vorsitzender**

Der CEO von Analytik Jena wurde auf der Spectaris-Mitgliederversammlung in Berlin mit deutlicher Mehrheit der Stimmen zum neuen Vorsitzenden gewählt. Krauss ist damit Nachfolger von Josef May, der die Geschicke des Verbandes 15 Jahre lang leitete.

Ulrich Krauss würdigte die Verdienste seines Vorgängers Josef May und fasste seine Ziele als neuer Vorsitzender so zusammen: „Die Relevanz und das Profil des Verbandes möchte ich in der Politik und Öffentlichkeit weiter schärfen, dabei die relevanten industriepolitischen Themenfelder mitgestalten. Vision, Verständnis, Klarheit und Agilität – das soll und wird der Verband seinen Mitgliedern unter meiner Führung bieten.“ Krauss verbrachte sein bisheriges Berufsleben bei Spectaris-Mitgliedsunternehmen, unter anderem als CEO bei Carl Zeiss Meditec sowie als Geschäftsführer Vertrieb und Marketing der Carl Zeiss Vision International. Damit bringt er wesentliche Erfahrungen in die heterogene Dachverbandsstruktur von Spectaris ein, die sich durch ein Miteinander von Optik, Photonik, Analysen- und Medizintechnik auszeichnet.

Matis Kuchejda, Geschäftsführer und Inhaber der Firma Schmidt und Haensch, wurde für zwei weitere Jahre zum Schatzmeister gewählt. Wiedergewählt wurde auch André Schulte zum stellvertretenden Vorsitzenden.

Neu gewählt wurde Dr. Bernhard Ohnesorge, Geschäftsführer der Carl Zeiss Jena GmbH, zum stellvertretenden Vorsitzenden. Ohnesorge ist auch Vorsitzender des Fachverbands Photonik bei Spectaris.

Josef May legte nach 17 Jahren auch seinen Consumer-Optics-Vorsitz nieder. Hier wurde bereits im Vorfeld auf dem Branchentag Consumer Optics Mirjam Rösch, Commercial Director DACH und Managing Director bei Hoya Lens Deutschland, als Nachfolgerin gewählt.

[www.spectaris.de](http://www.spectaris.de)

**Optical Surfaces mit 20 Prozent Wachstum**

Optical Surfaces hat sein Jahresumsatzziel nach nur 7 Monaten im Jahr 2022 bereits übertroffen. Grund dafür sei die starke Nachfrage nach hochpräzisen Optiken und optischen Systemen

aus den Bereichen Astronomie, Grundlagenphysik und Verteidigung. Insgesamt wächst das Unternehmen damit um 20 Prozent in den letzten zwei Jahren.

[www.optisurf.com](http://www.optisurf.com)

**Events**

WANN / WO	WAS / WER / INFORMATION
8. November Freiburg	<b>82. Heidelberger Bildverarbeitungsforum</b> <a href="http://www.bv-forum.de">www.bv-forum.de</a>
8. bis 10. November 2022 Nürnberg	<b>SPS – Smart Production Solutions</b> <a href="http://sps.mesago.com">sps.mesago.com</a>
9. November 2022	<b>Webinar: Mehr Leistung bei geringeren Kosten bei der Prüfung und Montage</b> <a href="http://www.physikinstrumente.com">www.physikinstrumente.com</a>
7. bis 8. Dezember Karlsruhe	<b>Seminar mit Praktikum „Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung“</b> <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a>



Bild: EMVA

Oliver Scheel, Business Development Manager des EMVA: „In meiner neuen Position freue ich mich sehr darauf, wieder mit der Vision Community und damit unseren EMVA-Mitgliedern sowie potenziellen neuen Mitgliedern in Kontakt zu treten.“

**EMVA: Oliver Scheel wird Business Development Manager**

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat Oliver Scheel zum Business Development Manager ernannt. Im Mittelpunkt seiner Tätigkeit beim EMVA steht der Ausbau des Austausches unter Branchenteilnehmern innerhalb und außerhalb des Verbandes sowie der Dialog mit Vision-Tech-Anwendern, die zukünftig verstärkt in die Verbandsarbeit eingebunden werden. In seiner Rolle soll er auch das kontinuierliche Wachstum und die Sichtbarkeit der EMVA als europäischer Bildverarbeitungsfachverband unterstützen.

Oliver Scheel ist seit langem mit der Bildverarbeitungsbranche vertraut. Er war 13 Jahre als Commercial Manager EMEA bei Wiley tätig und für das die Zeitschrift „inspect – World of Vision“ zuständig. Anschließend war er drei Jahre als Vertriebsleiter bei einem Stuttgarter Verlag tätig. Zuletzt war er Marketingleiter einer außeruniversitären Forschungseinrichtung des Landes Baden-Württemberg, die unter anderem Forschungsprojekte im Bereich der künstlichen Intelligenz durchführt.

[www.emva.org](http://www.emva.org)

## Olympus trennt sich von ehemaligem Geschäftsbereich Scientific Solutions

Olympus trennt sich von seiner Tochtergesellschaft Evident, die wissenschaftliche und industrielle Lösungen anbietet. Käufer ist die Private-Equity-Gesellschaft Bain Capital. Laut der geschlossenen Vereinbarung werden alle Anteile an Evident am 4. Januar 2023 an Bain Capital übertragen.

Bereits im April 2022 hat Olympus den Geschäftsbereich Scientific Solutions mit den Anwendungsbranchen Life Science und Industrie in die unabhängige Tochtergesellschaft Evident ausgegliedert. Dies war nach dem Verkauf des Imaging-Geschäfts ein weiterer Schritt in Richtung reiner Fokus auf die Medizintechnik. Mit dem Verkauf von Evident will Olympus nun dieses Geschäftsfeld ausbauen. Der Schwerpunkt soll auf den Geschäftsbereichen Endoscopic Solutions und Therapeutic Solutions liegen.

Yoshitake Saito, President und Representative Director von Evident, kommentierte den künftigen Schwerpunkt des Unternehmens: „Evident wird unter dem Dach von Bain Capital fortgeführt, um den Kunden des Unternehmens in aller Welt ein breites Spektrum an innovativen Produkten und Dienstleistungen anbieten zu können. Auf der Grundlage unserer langjährigen Erfahrungen werden wir unsere digitalen Technologien, einschließlich Cloud-basierter Lösun-



Bild: Olympus, Evident, Wiley

**Olympus trennt sich von seiner Tochtergesellschaft Evident, die wissenschaftliche und industrielle Lösungen anbietet.**

gen, ausbauen, um unseren Kunden einen Mehrwert bieten zu können, der unter anderem in der Optimierung von Arbeitsabläufen in verschiedenen Forschungs- und Prüfbereichen liegt. Dank der größeren Autonomie auf Managementebene sind wir eher in der Lage, flexible, offene Innovationen umzusetzen und so die Geschwindigkeit der Produktentwicklung zu erhöhen und damit schneller Lösungen für die Herausforderungen unserer Kunden zu finden.“

„Bain Capital ist in der Lage, Evident die Umgebung zu bieten, die den besonderen Merkmalen des Unternehmens am meisten Rechnung trägt, um den Unternehmenswert nachhaltig zu maximieren. Ich bin fest davon überzeugt, dass Bain Capital der beste Partner für Evident ist“, erklärt Yasuo Takeuchi, President und CEO von Olympus.

[www.evidentscientific.com](http://www.evidentscientific.com)



### VideoCheck® Baureihe

- Luftgelagerte CNC-Drehachse zur hochgenauen Rundheits- und Geradheitsmessung
- Patentierter Multisensor Chromatic Focus Zoom

### Produktneuheiten 2022 Multisensorik und Computertomografie

#### TomoScope® XS Baureihe

- Integriertes Werkstückwechselsystem als kostengünstige Alternative zur Roboterbeladung
- Röhre im Monoblock-Design mit 200 kV Beschleunigungsspannung



Bild: Physik Instrumente.

### Webinar: Mehr Leistung bei geringeren Kosten bei der Prüfung und Montage optischer Komponenten

In vielen industriellen Prozessen ist eine präzise Ausrichtung der Komponenten wichtig, um die fehlerfreie Funktion des Endprodukts zu gewährleisten. Zu diesem Thema veranstaltet Physik Instrumente ein Webinar am 9. November 2022 ab 16 Uhr. Teilnehmer erfahren dabei Details über den Nutzen von automatisierten Lösungen für Test und Montage optischer Module und welche Vorteile aktives Ausrichten bietet.

Das Webinar wird gemeinsam von Avera, ein Anbieter von Test- und Qualitätssicherungs-lösungen, sowie Physik Instrumente angeboten. Die Teilnahme ist kostenfrei, eine vorherige Registrierung ist notwendig. Der QR-Code führt direkt auf die Anmeldeseite.

[www.physikinstrumente.com](http://www.physikinstrumente.com)



Werth Messtechnik GmbH  
Siemensstraße 19  
35394 Gießen, Deutschland

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

[www.werth.de](http://www.werth.de)



Bild: Di-Soric

Das chinesische Team von D-Soric in der Niederlassung in China.

### Di-Soric eröffnet Niederlassung in China

Seit September 2022 betreibt Di-Soric eine Niederlassung für Vertrieb, Marketing und technischen Support in China. Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen vor Ort werden künftig Kunden und Vertriebspartner bedienen und beraten, Lieferzeiten verkürzen und strategische Wachstumsmärkte erschließen. Mit einem großen Fertigwarenlager verkürzt das Unternehmen die Lieferzeiten in China zu dem stark.

Mit der eigenen Niederlassung vor Ort will der Sensorspezialist Produkte und Lösungen exakt am lokalen Bedarf ausrichten und die Kooperation mit Anlagenherstellern und Vertriebspartnern intensivieren. Mit einem technisch versierten, mit dem Produktspektrum vertrauten und in den Bereichen Projektierung, Applikation und Customer Service geschulten Mitarbeiterstamm will das Unternehmen sein Engagement auf einem nach wie vor wachsenden Markt verstärken.

Die Fokussierung auf anwendungsspezifische Sensorik- und Bildverarbeitungsprodukte beziehungsweise Technologien mit hoher Zuverlässigkeit soll in Verbindung mit kompetenter Beratung ein klar umrissenes Leistungsprofil vermitteln und den Bekanntheitsgrad von Di-soric in China erhöhen. Strategische Zielbranchen sind Automotive, Food & Beverage, Pharma & Cosmetic, Electronics sowie die Applikationsbereiche Assembly & Handling, Robotics, Packaging, Machine Tools und Measurement & Testing.

### 20 Prozent Wachstum im Jahr 2021

Die Unternehmensgruppe verzeichnete in den vergangenen beiden Jahren ein kontinuierliches und stabiles Wachstum. Das Jahr 2021 schloss sie mit einem Umsatzplus von knapp 20 Prozent ab. Auch für das Jahr 2022 zeichnet sich eine anhaltend positive Geschäftsentwicklung ab. Aufgrund einer vorausschauenden Bevorratung kritischer Bauteile konnte das Unternehmen, trotz aller Materialengpässe, Liefertermine bislang überwiegend fristgerecht einhalten. Mit einem großen Fertigwarenlager verkürzt Di-soric die Lieferzeiten in China drastisch.

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)

### Kameraschutzgehäuse - Montagelösungen - Zubehör



[www.autoVimation.com](http://www.autoVimation.com)

### VDMA prognostiziert 8 Prozent Wachstum für die deutsche Bildverarbeitung

Die industrielle Bildverarbeitung in Deutschland wird 2022 voraussichtlich einen Umsatz von 3,3 Milliarden Euro erzielen – das entspricht einem Plus von 8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr.

Die deutschen Hersteller industrieller Bildverarbeitung erzielten im vergangenen Jahr 97 Prozent ihrer Umsätze in den beiden Segmenten „Komponenten“ (50 Prozent) und „Systeme“ (47 Prozent). Die Exportquote dieser Geschäftszweige ist hoch. So erwirtschafteten die Hersteller von Bildverarbeitungs-komponenten 66 Prozent ihres Umsatzes im Ausland: Die Ausfuhren in asiatische Länder trugen hier mit 30 Prozent zum Umsatz im Jahr 2021 bei – stärkster Einzelmarkt war China mit einem Marktanteil von 56 Prozent am Asienexport. Die Ausfuhren ins Reich der Mitte stiegen 2021 um 20 Prozent. Größter Wachstumsmarkt in der Region war Indien mit plus 89 Prozent. Die Ausfuhren nach Nordamerika wuchsen 2021 um 15 Prozent. Die Exporte in andere europäische Länder trugen 22 Prozent zum Umsatz bei. Der Umsatz in Europa insgesamt wuchs um 15 Prozent.

### Ausland weiterhin Wachstumstreiber

Die Hersteller von Bildverarbeitungssystemen erzielten 74 Prozent ihres Umsatzes auf Auslandsmärkten. Die asiatischen Länder trugen 33 Prozent zum Umsatz bei – die Ausfuhren stiegen 2021 um 22 Prozent. Das Chinageschäft machte 38 Prozent der Asienexporte aus und stieg um 16 Prozent. Größter Wachstumsmarkt war auch in diesem Segment Indien mit einem Zuwachs von 20 Prozent. Die Exporte in das europäische Ausland trugen mit 24 Prozent zum Umsatz bei. Die Erholung des europäischen Marktes schlägt sich in den Büchern mit einem Umsatzanstieg von 22 Prozent nieder. Auf die Ausfuhren nach Amerika entfielen 16 Prozent des Umsatzes. 95 Prozent dieser Exporte hatten das Ziel Nordamerika. Der Umsatz stieg hier 2021 um 23 Prozent. Die Exporte nach Süd- und Mittelamerika konnten sich von ihrem Einbruch im Jahr 2020 erholen – ein Rückgang um 63 Prozent – und stiegen um 62 Prozent an.

Das produzierende Gewerbe ist die größte Kundenbranche der industriellen Bildverarbeitung aus Deutschland und kommt auf einen Marktanteil von rund 60 Prozent. Bei den Anwendungsfeldern von Bildverarbeitungs-komponenten und -systemen verzeichnen Objekterkennung (21 Prozent) und Qualitätskontrolle (20 Prozent) die größten Marktanteile.

[www.vdma.org](http://www.vdma.org)

### Positive outlook for machine vision despite uncertainty



German Machine Vision global turnover (in billions of Euro) 2012 - 2022\*

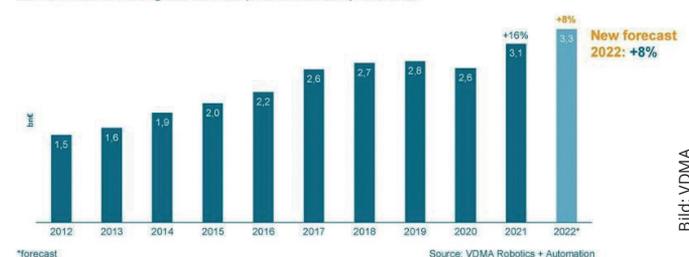


Bild: VDMA

### Umsatzentwicklung der deutschen Bildverarbeitungsbranche seit 2012



### Wiley Job Journal geht an den Start

Mit dem Wiley Job Journal unterstützt die inspect Sie, Ihre offenen Jobangebote mit qualifizierten Mitarbeitenden zu besetzen. Nutzen Sie die Möglichkeiten unseres neuen Heftkonzepts!

Wir stellen Ihr Unternehmen vor, sodass Arbeitnehmer von morgen auf IHR Unternehmen aufmerksam werden und einen ersten Eindruck davon bekommen, was und für welche Branchen Sie produzieren, was Ihr Unternehmen ausmacht und wel-

che Einstiegs- und Karrieremöglichkeiten Sie bieten. Kurz: Ob Sie zusammenpassen!

#### Wen wir erreichen:

- 50 Universitäten und Fachhochschulen mit technischer und wirtschaftlicher Ausrichtung
- 35 Info-Häuser des Goethe-Instituts im Rahmen des Projektes Ankommen in Deutschland
- ausgewählte IHK-Filialen (deutschlandweit)

• Auslage auf relevanten Fachmessen in den Bereichen Automatisierung, Bildverarbeitung, Chemie und Labor

• 18.000 Follower über Social Media

Erscheinungstermin ist der 29. November 2022, Anzeigenschluss der 14. November 2022. Weitere Informationen liefert die Webseite. Der QR-Code führt direkt dorthin.



### Solidline wird Partner von Creaform

Die Partnerschaft mit Solidline soll Creaforms 3D-Scanlösungen für die Produktentwicklung und Fertigung für Solidworks-Kunden und weitere Industrieunternehmen zugänglich machen.

Creaform, Anbieter von tragbaren und automatisierten Messlösungen, gibt die Vereinbarung einer Partnerschaft mit Solidline, Anbieter von PLM-Lösungen für Produktentwicklung und Fertigung von Solidworks, 3D Systems und CAMWorks in Deutschland, bekannt. Ziel der Partnerschaft ist es, die Creaform 3D-Scan- und Software-Lösungen mit den Stärken von Solidworks sowie der Expertise der Solidline zu kombinieren.

Das PLM-Portfolio von Solidline umfasst Lösungen und Dienstleistungen in den Bereichen 3D-Konstruktion, 3D-Druck/Additive Fertigung, Validierung, Produktdatenmanagement (PDM), Visualisierung, technische Kommunikation, elektrische Systeme und Fertigung (CAM). Die Creaform HandyScan-3D-Silver-Serie und die VXelement-Software mit ihren Modulen VXinspect und VXmodel erweitern das Solidline-Portfolio in den Bereichen 3D-Konstruktion, 3D-Druck sowie Inspektion. Insbesondere die Creaform-Software VXmodel ist eine Verstärkung für Solidworks, da das Modul intelligent und einfach Scandaten für die Flächenrückführung und 3D-Modellerstellung per Direktschnittstelle für Solidworks vorbereitet.

[www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)

## Kühlen Kopf behalten

### Industriekameras einfach kühlen



**GiGE**  
VISION

#### Gut gekühlt – auch wenn's warm ist.

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

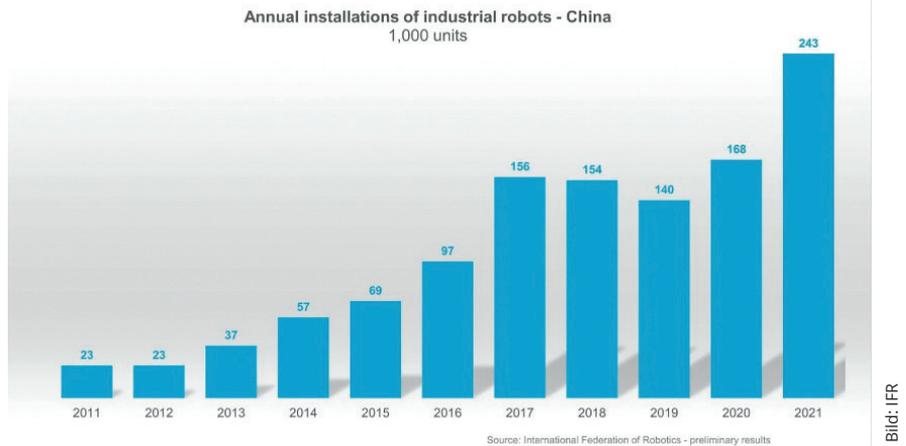
Erfahren Sie mehr:  
[www.baumer.com/cameras/cooled](http://www.baumer.com/cameras/cooled)

**Baumer**  
Passion for Sensors

## Roboter-Installationen in China steigen um 44 Prozent

In China ist die Zahl der installierten Industrieroboter 2021 auf einen neuen Rekord von 243.300 Einheiten gestiegen – das ist ein Plus von 44 % im Vergleich zum Vorjahr. Das zeigen vorläufige Daten der International Federation of Robotics.

„China hat die konjunkturelle Erholung nach der Covid-19-Pandemie global angeführt und installierte 2021 die Hälfte aller Industrieroboter weltweit“, sagt Marina Bill, Präsidentin der International Federation of Robotics. „Das Wachstum ist branchenübergreifend stark, wobei die Elektro- und Elektronikindustrie mit einem Anstieg von 30 % auf 81.600 Installationen der Hauptkunde war. Aber auch die Automobilindustrie verzeichnete 2021 einen starken Aufschwung mit einem Plus von 89 Prozent auf 50.700 Installationen. Diese Entwicklung ist vor allem auf die Herstellung von Elektrofahrzeugen in China zurückzuführen.“ Die demografische Alterung der Bevölkerung führt im Reich der Mitte zu einem Mangel an Arbeitskräften und steigert damit die Nachfrage nach Roboterautomation. Die Regierung kündigte Anfang des Jahres eine fortschreitende Robotisierung der Industrie an: Der Fünfjahresplan für die Roboterindustrie, der vom Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) in Peking ver-



**In China ist die Zahl der installierten Industrieroboter 2021 auf einen neuen Rekord von 243.300 Einheiten gestiegen.**

öffentlich wurde, konzentriert sich auf die Förderung von Innovationen und soll China zu einem weltweit führenden Land im Bereich der Robotertechnologie und des industriellen Fortschritts machen.

### Neuer Beruf: "Robotik-Ingenieur"

Gleichzeitig wollen die staatlichen Behörden Beschäftigung fördern und unternehmerische Möglichkeiten für Hochschulabsolventen schaffen. Im Juni kündigte das Ministerium für Personal- und Sozialversicherungsangelegenheiten (MoHRSS) 18 neue Berufe an, darunter

den des „Robotik-Ingenieurs“. Der Beruf legt seinen Fokus auf die Erforschung und Entwicklung von Steuerungsalgorithmen und Betriebssystemen für Roboter sowie auf den Einsatz digitaler Simulationstechnik.

„China hat großes Potenzial für weiteres Wachstum“, sagte Marina Bill. „Die Roboterichte in der verarbeitenden Industrie liegt bei 246 Industrierobotern pro 10.000 Beschäftigte und rangierte damit 2020 weltweit an neunter Stelle. Vor zehn Jahren lag die Roboterichte in China erst bei 15 Einheiten.“

[www.ifr.org](http://www.ifr.org)



Bild: Jenoptik

Spatenstich für die Hightech-Fabrik in Dresden am 6. September 2022. Im Bild von links: Dr. Andreas Morak, Dr. Ralf Kuschneireit, Dr. Stefan Traeger, Ministerpräsident Michael Kretschmer, Bürgermeister Stephan Kühn, Hans-Dieter Schumacher, Hermann Spinner, Julian Winkelhofer

## Jenoptik investiert über 70 Millionen Euro

Mit dem Spatenstich am 6. September starteten unter dem Beisein von Sachsens Ministerpräsident Michael Kretschmer sowie Bürgermeister Stephan Kühn die Bauarbeiten für die Hightech-Fabrik des Jenoptik-Konzerns im Airportpark Dresden. Den ersten Spatenstich setzten die beiden gemeinsam mit den Jenoptik-Vorständen Stefan Traeger und Hans-Dieter Schumacher sowie weiteren Vertretern des Photonik-Konzerns. „Dresden wird zu ei-

nem Hauptstandort unserer Mikrooptik-Aktivitäten“, erläutert Stefan Traeger, Vorstandsvorsitzender von Jenoptik.

In die Fabrik mit insgesamt 11.000 m<sup>2</sup> Nettotonutzfläche, davon 2.000 m<sup>2</sup> für die Reinraum-Produktion, investiert Jenoptik über 70 Millionen Euro. Der Produktionsstart ist für Anfang 2025 geplant. Gefertigt werden Mikrooptiken und Sensoren, die hauptsächlich in Anlagen für die Halbleiter-Lithographie zum

Einsatz kommen, in den beiden Reinraumklassen ISO 5 und 3, die ebenfalls hohen Anforderungen an Schwingungsfreiheit und Temperaturkonstanz entsprechen. Auch während des Baus der Fabrik wurde ein Erschütterungsmonitoring eingerichtet, um die Produktionsprozesse der benachbarten Unternehmen im Gewerbepark nicht zu stören.

Das Werk wird neben präzisen Fertigungsbedingungen auch hohen Umweltansprüchen gerecht: Jenoptik strebt an, mit dem KfW-40-Standard und der „LEED Gold-Standard Zertifizierung“ die aktuell umfassendsten und strengsten Gebäudekriterien in Sachen Nachhaltigkeit zu erfüllen. Um dies zu erreichen, sind umfassende, die Umwelt schonende Maßnahmen vorgesehen, wie unter anderem eine Photovoltaik-Anlage, recycelte Materialien beim Bau, eine hocheffiziente Gebäudehülle inklusive Begrünung, Kälte- und Wärmerückgewinnung sowie intelligente Steuerungstechnik.

Jenoptik will mit der neuen Fabrik der stark steigenden Nachfrage nach Photonik-Lösungen gerecht werden. Branchenexperten sagen der Halbleiterausstattungsindustrie – Hauptabnehmer der Produkte aus der neuen Fabrik – in den kommenden Jahren weiteres Wachstum voraus.

[www.jenoptik.de](http://www.jenoptik.de)

## Umsatz und Auftragslage der Sensorik- und Messtechnikbranche bleiben stabil

Die Sensorik und Messtechnik verzeichnete bereits im ersten Quartal einen deutlichen Umsatzanstieg, im zweiten Quartal stabilisieren sich die Umsätze bei einem Plus von 1 Prozent. Die Auftragseingänge der Branche bleiben stabil bei plus einem Prozent. Kurzarbeit war auch im zurückliegenden Quartal in der Sensorik und Messtechnik nicht mehr relevant.

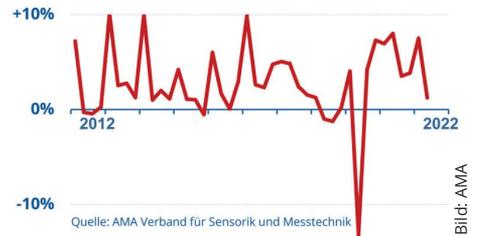
Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik (AMA) befragte seine rund 450 Mitglieder zur wirtschaftlichen Entwicklung im zweiten Quartal. Die Branche erwirtschaftete nach eigenen Angaben im zweiten Quartal einen Umsatz von plus einem Prozent, verglichen mit dem Vorquartal. Verglichen mit dem zweiten Quartal 2021 stieg der Umsatz der AMA Mitglieder um neun Prozent. Bei den Auftragseingängen verzeichneten die AMA Mitglieder im zweiten Quartal ebenfalls ein Plus von einem Prozent, verglichen mit dem Vorquartal.

Das leichte Umsatzplus ist bei den großen und kleineren AMA Mitgliedern in etwa gleich. Überdurchschnittlich gut entwickelte sich der Absatz in die Elektronikbranche, der Absatz in die Automobilbranche bleibt schwierig, insbesondere für die kleinen und mittelgroßen Unternehmen. Die Stimmung der Branche aber bleibt positiv, die AMA Mitglieder rechnen für das laufende dritte Quartal mit einem Umsatzplus von insgesamt vier Prozent. Bei der positiven Auftragsentwicklung ist die Kurzarbeit in der Branche derzeit kein Thema mehr.

„Trotz der Unsicherheiten im politischen Umfeld, erwirtschaftet unsere Branche derzeit Zuwächse beim Umsatz und verzeichnet einen Anstieg der Auftragseingänge,“ sagt Thomas Simmons, AMA Geschäftsführer. „Trotz andauernder Lieferschwierigkeiten konnte unsere Branche im ersten Halbjahr die Umsätze deutlich steigern und rechnet für das laufende Quartal mit einer positiven Entwicklung.“

[www.ama-sensorik.de](http://www.ama-sensorik.de)

### Auftragseingang Sensorik und Messtechnik Quartalsweise Änderung rel. zum Vorquartal



Die Sensorik und Messtechnik verzeichnete bereits im ersten Quartal einen deutlichen Umsatzanstieg, im zweiten Quartal stabilisieren sich die Umsätze bei einem Plus von 1 Prozent.



Bild: IPF

Dominik Jökel (links) und Patrick Wittich verstärken als Applikationsspezialisten aktuell das Vertriebsteam von IPF Electronic.

## Sensorikspezialist IPF verstärkt Vertriebsteam

IPF Electronic baut seine Vertriebsteam mit Dominik Jökel und Patrick Wittich aus. Nach seiner Ausbildung zum Werkzeugmechaniker und dem anschließenden Maschinenbaustudium war Patrick Wittich als Konstrukteur und Projektleiter im Sondermaschinenbau tätig. Seit Mai 2022 zeichnet er als Applikationsspezialist von IPF Electronic für Teilbereiche von Thüringen und Sachsen-Anhalt verantwortlich.

Bereits seit Januar 2022 ist Dominik Jökel in Teilbereichen von Hessen und Baden-

Württemberg aktiv. Nach seiner elektrotechnischen Ausbildung sammelte er zunächst umfangreiche Erfahrungen im Produktionsbereich, darunter unter anderem als Fertigungsgruppenleiter. Berufsbegleitend absolvierte Dominik Jökel zudem eine Ausbildung zum Elektrotechniker mit Schwerpunkt Prozessautomatisierung. Nach dem Abschluss wechselte er in den Vertriebsaußendienst für Industriesensorik.

[www.ipf-electronic.de](http://www.ipf-electronic.de)

# rc\_visard: YOUR VISION IN 3D!

## Die smarte 3D-Kamerafamilie für Automatisierungs- und Robotikanwendungen

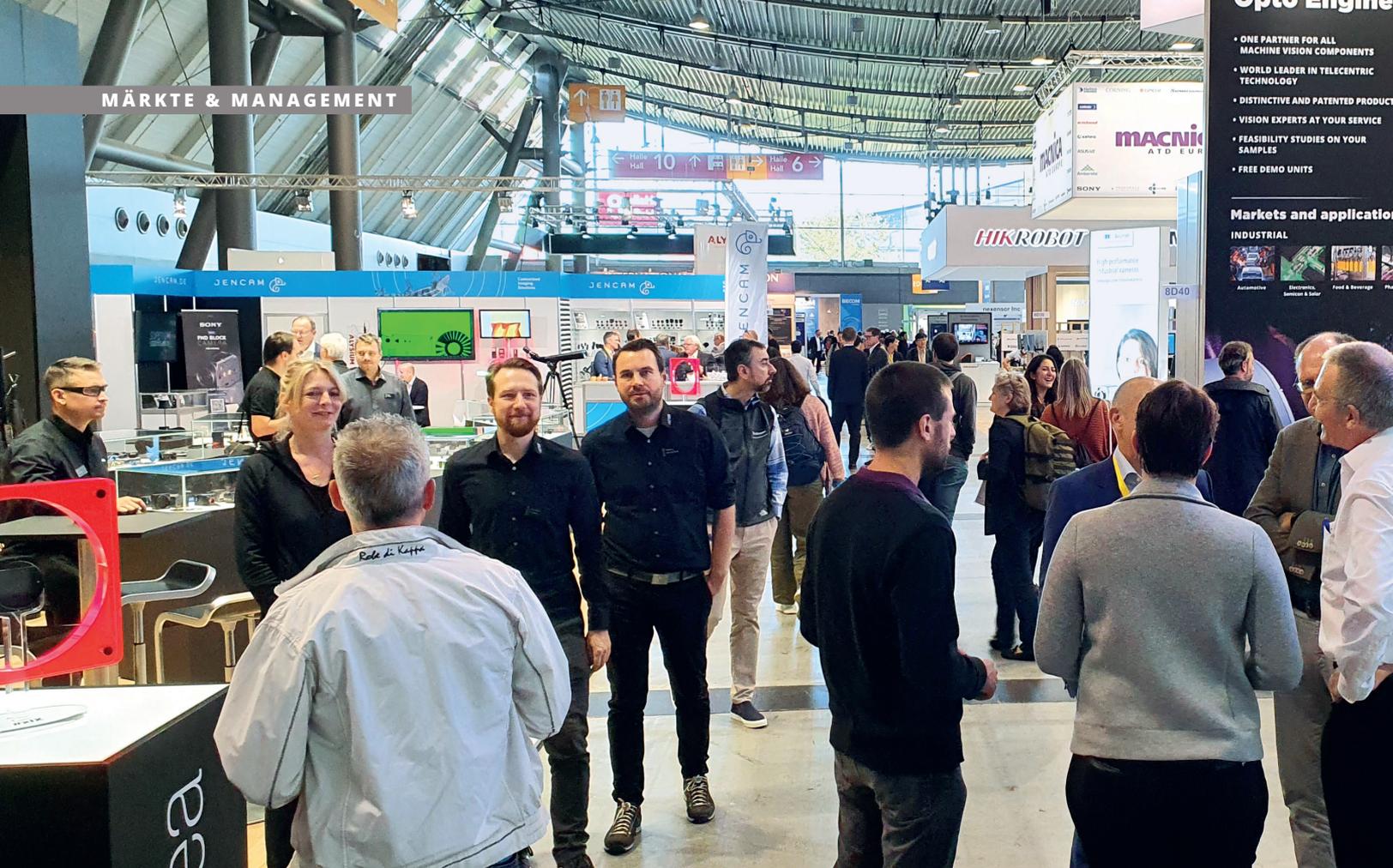
- Onboard GPU für Embedded-Processing
- Vorinstallierte Software-Module reduzieren Integrationskosten
- GigE Vision Interface vereinfacht die Entwicklung eigener 3D-Applikationen
- Einfache Bedienung durch intuitive Web-Oberfläche



A brand of Balluff  
m<sup>v</sup> MATRIX  
VISION

We Change Your Vision.

[www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)



Zur Vision 2022 kamen 6.505 Besucherinnen und Besucher.

# Fachmesse Vision weiter im Aufwind

Nachbericht Vision 2022

**Die Vision 2022 darf als Erfolg gelten: Neben dem erneut umfassenden Rahmenprogramm bekamen die rund 6.500 Besucher eine auf 378 Stände gewachsene Ausstellung und umfassende Networking-Möglichkeiten. Dazu gab der VDMA seine Einschätzung für die weitere Entwicklung der Branche ab.**

Die Vision 2022 ist vorbei und als erstes Fazit lässt sich ziehen: Unter dem Strich sind alle zufrieden mit dem Verlauf. Die Besucherzahl ist mit 6.505 zwar nur um gut 20 Prozent gewachsen und damit nicht im gleichen Maße wie die Ausstellerzahl. Diese legte um 26 Prozent zu und belief sich auf 378 Aussteller. Entsprechend waren nicht alle Stände durchgängig frequentiert – oder der Andrang erfüllte zumindest nicht die Erwartungen. Hier wirkt sich nach wie vor die Pandemie aus: So kamen kaum Besucher oder Aussteller aus China aufgrund der dort geltenden sehr restriktiven Quarantäneregeln. Und grund-

sätzlich fühlt sich noch längst nicht jede/r wohl mit dem Gedanken, sich mit tausenden Mitmenschen in zwei Hallen zu versammeln.

Aber diejenigen, die sich auf die Reise nach Stuttgart gemacht haben, bekamen genau das, was ihnen versprochen wurde: Ein umfangreiches Informations- und Networkingangebot quer über die gesamte Bildverarbeitungsbranche hinweg. Sei es die eigentliche Ausstellung oder die zig Vorträge der Industrial Vision Days (alle Vorträge lassen sich hier anschauen: <https://www.messe-stuttgart.de/vision/on-demand>), die Standparties von Edmund Optics und MVTec – diese laufen ganz klar unter Net-

working – und natürlich die Verleihung der Branchen-Awards. Neben dem Vision Award der Messe Stuttgart (gewonnen hat Kitov.ai mit seiner CAD 2 Scan-Software) sowie dem Vision Start-up 2022, zu dem Visometry aus Darmstadt gekürt wurde, gehört dazu auch die Verleihung des inspect award 2022.

## inspect award feierlich überreicht

Wie im letzten Jahr wurde der inspect award am Nachmittag des ersten Messtages verliehen. Prämiert wurden wie jedes Jahr die besten Innovationen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik. Dazu hat zunächst eine hochkarätige Fachjury pro Kategorie zehn Produkte ausgewählt. Anschließend haben die Leserinnen und Leser der inspect und von [www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com) abgestimmt. Die jeweils drei Siegerinnen und Sieger bekamen dann einen der begehrten – und in diesem Jahr völlig neu gestalteten – inspect awards überreicht.



Bild: David Löh/Wiley

## Gewonnen haben den inspect award 2022:

### Kategorie Vision

1. Edmund Optics mit den Athermischen Bildverarbeitungsobjektiven
2. Baumer mit der frei programmierbaren AX-Smart-Kameraserie
3. Nerian Vision mit der Scarlet-3D-Tiefenkamera für hochauflösende Tiefenwahrnehmung in Echtzeit



Der erste Platz der Kategorie Vision ging an Edmund Optics mit den Athermischen Bildverarbeitungsobjektiven.

### Kategorie Automation & Control

1. Yxlon mit dem CT-Prüfsystem UX50
2. Opto mit dem Imaging Modul Profile M
3. Octum mit dem Inspektionssystem für Impfstofffläschchen Vial Inspect.

Mehr Details zu den Gewinnerprodukten gibt es auf [www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com) oder in der kommenden Novemberausgabe der inspect.

### Bildverarbeitungsbranche in Deutschland wächst und wächst

Im Rahmen der Messeeröffnung gab der VDMA Machine Vision seine Einschätzung über die weitere Entwicklung der Branche bekannt. Demnach geht der Verband von einem Umsatzwachstum der deutschen Bildverarbeitung von 8 Prozent im Jahr 2022 aus. Damit wurde er im Jahresverlauf deutlich optimistischer. Denn noch im Juni prognostizierte der VDMA ein 5-prozentiges Wachstum. Dennoch bleibt der Anstieg wohl hinter dem des Vorjahres zurück. Damals legte der Umsatz um 16 Prozent auf 3,1 Milliarden Euro zu. Die europäische Bildverarbeitungsindustrie verzeichnete ein Wachstum von 17 Prozent.

Laut Mark Williamson, Vorsitzender des Vorstands von VDMA Machine Vision, erobert die Bildverarbeitungsbranche weiterhin neue Anwendungsfelder zunehmend auch im nichtindustriellen Bereich. Die positiven Entwicklungen der Bildverarbeitungsindustrie spiegeln sich auch in der Anzahl der ausstellenden Unternehmen auf der Vision wider, ist er sich sicher.

Das bestätigt Dr. Chris Yates, EMVA-Präsident: „Die Vision ist weiterhin die wichtigste Bildverarbeitungsmesse weltweit. Die vielen neuen Unternehmen und Technologien auf der Messe haben dies eindrücklich bestätigt



Bild: Ralf M. Haaßengier/PRX-Agentur für Public Relations

Ein Highlight des ersten Messtages war die Verleihung des inspect award, inklusive der Pokale im brandneuen Design.

und untermauern das Leistungspotenzial und die hohe Lebendigkeit der Branche. Wir betreten gerade ein neues makroökonomisches Umfeld und sind zuversichtlich, dass die Bildverarbeitung bestens aufgestellt ist, auch weiterhin langfristigen Mehrwert für unsere Anwenderinnen und Anwender zu schaffen.“

Eine Einschätzung, die Dr. Dietmar Ley, CEO Basler, grundsätzlich teilt: „Aktuell ist die Branche einer starken Marktdynamik ausgesetzt. Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass Nachfragerückgänge in der Regel nicht länger als 18 Monate andauert haben. Wir gehen davon aus, dass sich der Markt 2024 wieder erholt und sich die Lage auf den Materialmärkten der elektronischen Bauteile noch im Laufe des Jahres 2023 verbessert.“

Die nächste Vision findet vom 8. bis 10. Oktober 2024 statt. ■

AUTOR

David Löh

Chefredakteur der inspect



Der erste Platz der Kategorie Automation & Control ging an Yxlon mit dem CT-Prüfsystem UX50.



Mit der Bedieneransicht im Matrox Design Assistant X verwaltet der Bediener Vorlagen und erstellt verschiedene Parametersätze für jede Kamera der Anlage.

# Bremsscheibenhersteller verbessert Qualitätskontrolle mit Bildverarbeitungssystem

Auf Flussdiagrammen basierende Software in Qualitätssicherung der Automobilindustrie

**Ein Inspektionssystem mit neun Kameras prüft 200 Bremsscheibenmodelle in der Automobilindustrie. Zentral ist dessen mit Flussdiagrammen arbeitende Bildverarbeitungs-Software, die den Entwicklern und Anwendern viel Arbeit abnahm.**

Ein zentrales Inspektionssystem in der Automobilbranche prüft die Oberflächenqualität von Bremsscheiben für Pkw und Lkw. Zwar funktionierte das System mit menschlicher Auswertung effektiv, doch suchte Mosaic, einem auf Bildverarbeitung spezialisierten Automatisierer, nach einer verbesserten Lösung für die Qualitätskontrolle, um mangelhafte Exemplare zuverlässiger und effektiver aus der Produktion auszusortieren. Das Team evaluierte mehrere Optionen und entschied

sich für die Software und Komponenten von Matrox Imaging, vor allem „wegen des ausgezeichneten technischen Supports, der Software-Funktionen, der Leistung und des hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnisses ihrer Produkte“, bestätigt Marco Pistilli, IT-Ingenieur, Entwickler von Machine-Vision-Systemen und -Software bei Mosaic.

Bei der Herstellung von Bremsscheiben, die mittels Sandgussverfahren gefertigt werden, einem Metallgussverfahren, bei dem Sand als Formmaterial zum Einsatz kommt,

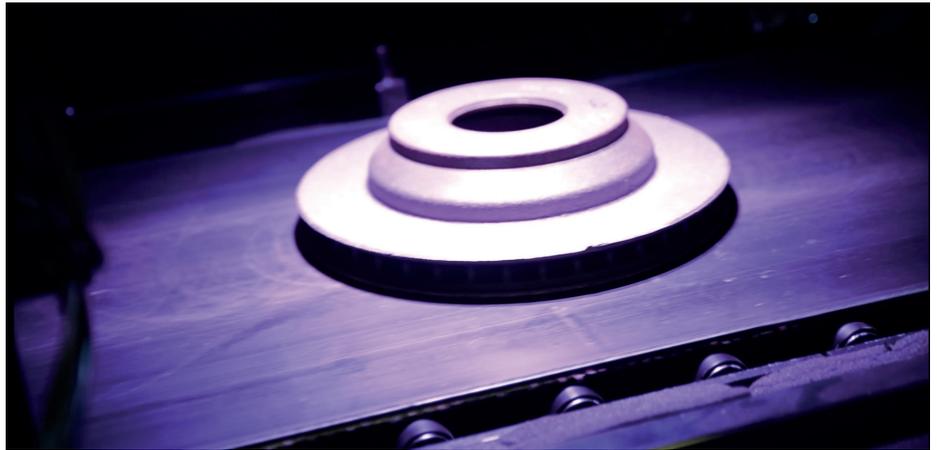
ist die bestmögliche Qualitätssicherung unabdingbar. Nach dem Sandgussverfahren werden die Scheiben in einer großen Reinigungstrammel vom Sand befreit. Gelegentlich verläuft der Reinigungsprozess nicht optimal und es bleiben Rückstände zurück. Das System von Mosaic prüft auf Sand- und Sinterspuren auf der Scheibenoberfläche und entfernt schlechte oder nicht optimale Exemplare aus der Produktionslinie. Diese könnten das Bearbeitungswerkzeug ansonsten beschädigen oder seine Lebensdauer in weiteren Produktionsschritten verringern.

„Bei menschlichen Prüfern ist es nur natürlich, dass Produktproben, insbesondere solche, die nahe an der Grenze zwischen gut und schlecht liegen, von den verschiedenen Mitarbeitern unterschiedlich bewertet wer-

Eine der neun Kameras. Da Bildsensoren empfindlicher sind für niedrigere Wellenlängen, kommt hier blauviolett Licht zum Einsatz. Das hebt die Defekte am besten hervor und ermöglicht es, die Belichtungszeit zu verkürzen und damit die Prüfzeit zu verkürzen.



Nach dem Sandgussverfahren wird die fertige Brems Scheibe gescannt, um zu prüfen, ob die Oberfläche frei von Partikeln ist. Das speziell angefertigte Beleuchtungssystem optimiert die Lichtverhältnisse für die Bilderfassung.



den. Die Gefahr dieser Abweichungen nimmt zu, wenn der Mensch ein paar Stunden gearbeitet hat und müde wird“, bemerkt Pistilli, „doch mit einem Bildverarbeitungssystem sind die Prüfungen zusätzlich zu der verbesserten Qualitätskontrolle rund um die Uhr durchführbar und die Maschinen arbeiten schneller, als es jeder Bediener könnte“.

### Inspektionssystem erkennt unsichtbare Fehler

Der Produktionsprozess von Brems scheiben umfasst von Anfang bis Ende die Sandgussphase, die Sandentfernung und die Schei-

benntrennung, das Reinigen/Strahlen, die maschinelle Qualitätskontrolle und schließlich die Bearbeitungsphase der Scheiben.

Drei Mitarbeiter von Mosaic waren an der Entwicklung des Bildverarbeitungssystems beteiligt: Luciano Cecchi, ein leitender Fachingenieur, der für die Maschinenkonstruktion und die optische Berechnung verantwortlich war; Pistilli, der die Auswahl und Einrichtung der Hardware und die Software-Entwicklung überwachte und Alessandro Viola, ein Experte für die Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), der für die Auswahl der SPS-Hardware und die Entwicklung der Software-Logik zuständig war.

Sie optimierten das Bildverarbeitungssystem dahingehend, dass es subtile Defekte hervorhebt, die nur erfahrenen Qualitätsprüfern auffallen würden, sowie Defekte, die mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen sind. Mosaic entschied sich aufgrund der Effektivität, Präzision und schnellen Reaktion für die auf Flussdiagrammen basierende Bildverarbeitungs-Software Matrox Design Assistant X.

Die Software läuft auf einer HP Workstation, die mit einem Intel-Core-i9-Prozessor und drei Matrox-Concord-PoE-Framegrabbern ausgestattet ist. Diese erfassen und verarbeiten die Bilder von neun Teledyne-Dalsa-Kameras – sieben Genie Nanos und

zwei Zeilenkameras. Das Beleuchtungssystem verwendet Midopt-Filter auf Kameraobjektiven und Scheinwerfern. Das Bildverarbeitungssystem interagiert mit einer SPS über Fast-Scan-Module und einen Encoder. Hardware-Trigger kommen direkt von der SPS.

Jede Kamera hat eine andere Aufnahme position. Die Bilder werden aufgenommen, während die Scheiben durch den Inspektionstunnel der sich bewegenden Produktionslinie laufen. Da das System aus mehreren Kameras besteht, stellt Pistilli fest: „Matrox Design Assistant X ist das richtige Werkzeug, da es die Arbeitslast auf die verfügbaren CPU-Kerne verteilen kann und die Möglichkeit bietet, alle Elemente des Systems zu synchronisieren. Außerdem konnten sich unsere Entwickler dank dieser auf Flussdiagrammen basierenden Software mehr auf das Erreichen der gewünschten Genauigkeit und Leistung sowie auf die Algorithmuslogik konzentrieren, anstatt sich um die Programmierung kümmern zu müssen.“

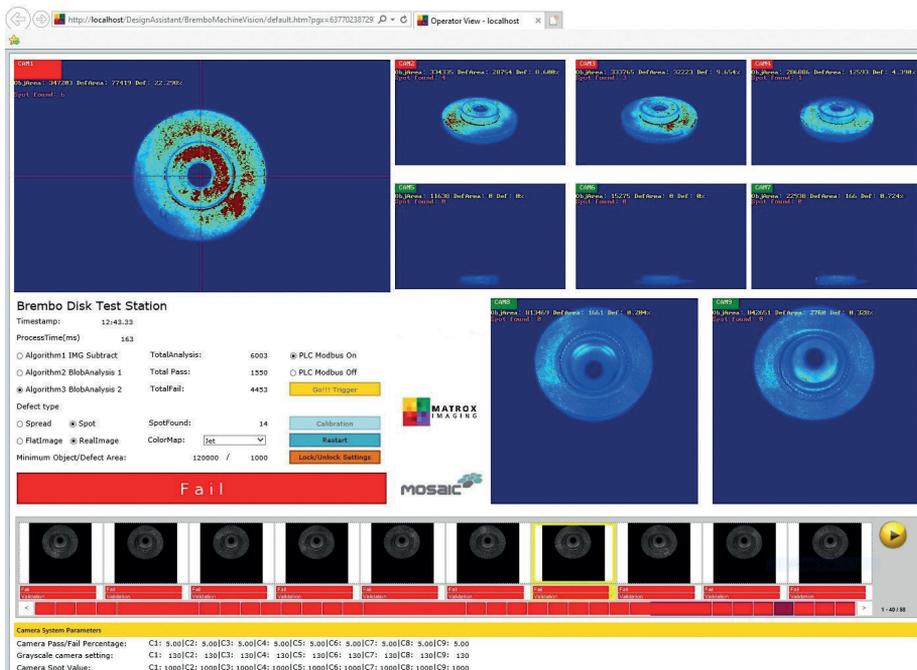
### 200 Brems scheibenmodelle mit einem System prüfen

Um die Qualitätsanforderungen zu erfüllen, hat das Mosaic-Team mehrere Monate lang Beleuchtungs- und Kameraeinstellungen sowie optimale Kombinationen von geometri-

## Unternehmen im Detail

### Mosaic

Mosaic hat sich auf Robotik und Industrieautomation spezialisiert. Mit Niederlassungen in Italien, Brasilien, Deutschland und Serbien konzentrieren sich die Ingenieure seit 2014 auf die Entwicklung, den Bau und die Wartung von Bildverarbeitungssystemen für Branchen wie die Automobilindustrie, die Lebensmittel- und Getränkeindustrie, die Papierindustrie, die Logistik und die Arzneimittelproduktion.



Das Bildverarbeitungssystem beschleunigt die Qualitätskontrolle und erhöht die Genauigkeit und Wiederholbarkeit gegenüber dem früheren manuellen Prüfverfahren.



## Das System prüft auf Sand- und Sinterspuren auf der Scheibenoberfläche und entfernt schlechte oder nicht optimale Exemplare aus der Produktionslinie.«

schen Bedingungen getestet. Drei Herausforderungen waren besonders entscheidend.

Erstens wollte Mosaic jeden Winkel der Scheibenoberfläche prüfen, ohne die Produktionslinie anzuhalten oder jede Scheibe beim Durchlauf zu drehen oder zu wenden. Die kurze Durchlaufzeit ließ die physische Verschiebung der Scheibe während des Prozesses nicht zu, was durch den Einsatz mehrerer Kameras dann nicht nötig war. Die Integration von neun Kameras, die jeden Winkel der Scheibe erfassen, half, dieses Problem zu lösen.

Das Mosaic-Team wollte außerdem eine Qualitätssicherung bei mehr als 200 Scheibenmodellen durchführen und dabei im Idealfall dieselbe Bildverarbeitungseinrich-

tung verwenden. „Wir haben diese Herausforderungen gemeistert, indem wir einen effektiven Algorithmus zur Entfernung des Hintergrunds entwickelt haben, um alle Scheibenmodelle mit derselben Logik und demselben Verarbeitungsalgorithmus zu analysieren. Dank dieser Funktion ist es nicht mehr nötig, bestimmte Bereiche neu zu definieren“, berichtet Pistilli. „Mit dem Matrox Design Assistant X können wir auch effiziente Algorithmen für die Analyse erstellen, Schleifen implementieren und Schritte dynamisch rekonfigurieren, um die besten Leistungsergebnisse zu erzielen.“

Und schließlich stand bei der Entwicklung des Systems die präzise Bildaufnahme im Mittelpunkt. Mit der Bedieneransicht im Matrox Design Assistant X verwaltet der Bediener Vorlagen und erstellt verschiedene Parametersätze für jede Kamera der Anlage. Die Bediener können das Farbschema des Bildes an ihre Bedürfnisse anpassen. Ein Filmstreifen ermöglicht es, ältere Bilder und relative Datensätze für weitere Analysen abzurufen. Für jede Analyse wird ein Datensatz erstellt, der von der Abteilung für Qualitätssicherung weiter untersucht wird.

„Die Benutzeroberfläche ist derart einfach zu bedienen, dass es sich wegen des großen Touchscreens wie ein Tablet anfühlt“, sagt Pistilli. „Das Mosaic-Team nutzte die industriellen Kommunikations-Tools und implementierte Fast-Scan-SPS-Hardware sowie einen Encoder, um perfekt getimte Aufnahmen zu erzielen“, bekräftigt Viola.

## Nächster Schritt: Inspektion von Labormaschinen

Nachdem das Qualitätssicherungssystem für Bremsscheiben in Betrieb ging, hat das Mosaic-Team mit der Arbeit an einem ähnlichen Projekt für die Automatisierung von pharmazeutischen Labormaschinen begonnen. Nicht zuletzt wegen der Implementierung dieses Bildverarbeitungssystems für die Automobilindustrie erwägt das Unternehmen, auch das System auf der Hardware und Software von Matrox Imaging aufzubauen. „Mit der Software Matrox Design Assistant X können wir Machbarkeitsstudien und Anwendungsdemos schnell in der Produktions-Software einsetzen. Die Vollständigkeit der Tools hilft uns, sowohl mit 2D- als auch mit 3D-Systemen zu arbeiten“, so Pistilli abschließend. ■

**AUTORIN**  
**Katia Ostrowski**

Communications Specialist bei Matrox Imaging

**KONTAKT**

Matrox Imaging, now part of Zebra Technologies, Quebec, Kanada  
E-Mail: [imaging.info@matrox.com](mailto:imaging.info@matrox.com)  
[www.matrox.com/imaging](http://www.matrox.com/imaging)

WILEY

YOU **WHAT** YOU  
GET **SEE**

---

[www.WileyIndustryNews.com](http://www.WileyIndustryNews.com)

Wiley Industry News

**WIN**  **NEWS**

# „Die Komplexität der Deep-Learning-Nutzung muss sinken“

Interview mit Christian Eckstein, Product Manager & Business Developer bei MVTec



Christian Eckstein, Product Manager & Business Developer bei der MVTec, beschäftigt sich intensiv mit der Frage, wie sich Deep Learning gewinnbringend in Machine-Vision-Applikationen integrieren lässt.

Wie lässt sich der Einsatz von künstlicher Intelligenz vereinfachen? Christian Eckstein von MVTec erläutert im Interview die größten Hindernisse und mögliche Lösungen. Außerdem stellt er eine neue KI-Funktion vor, die bei der Inspektion selbstständig den Kontext miteinbezieht, um so beispielweise vertauschte Etiketten zu erkennen.

**inspect:** Derzeit erlebt künstliche Intelligenz und darin vor allem Deep Learning einen mega Hype. Warum?

**Christian Eckstein:** Künstliche Intelligenz (KI) erlebt in der Tat derzeit einen wahren Boom und erntet sehr viel Aufmerksamkeit in Wirtschaft und Gesellschaft. Dies resultiert vor allem daraus, dass KI-Anwendungen im Alltagsleben der Menschen mittlerweile eine wichtige Rolle spielen. Ob digitale Assistenten, Übersetzungsmaschinen, Spracherkennungs-Software oder selbstfahrende Autos – in vielen Fällen lassen sich mit den intelligenten Algorithmen Prozesse nicht nur optimieren,

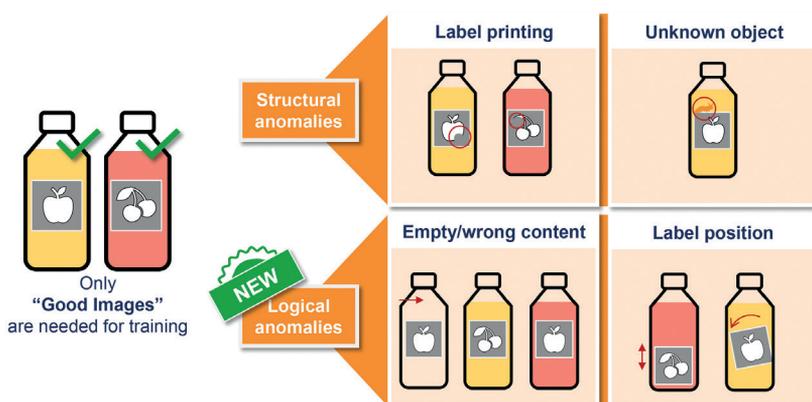
sondern nahezu revolutionieren. Eine ähnliche Wirkung – aber in etwas abgeschwächter Form – entfaltet KI und insbesondere Deep Learning bei Machine-vision-basierten Inspektionsaufgaben. Hier werden mithilfe der Technologie besonders robuste, bislang nicht erreichte Erkennungsergebnisse erzielt.

Der Grund hierfür liegt in dem Ansatz selbstlernender Systeme. Deutlich wird dies an einer Analogie aus einem Lebensbereich, den wir alle aus unserer Kindheit und Jugend kennen – der Schule: Muss der Schüler hier eine Aufgabe lösen, würde er bei einem klassischen Ansatz einem vorgegebenen Weg

folgen. Anders bei einem selbstlernenden Verfahren: Hier würde er mit einer Vielzahl vergleichbarer Aufgaben und deren Lösungen in einem iterativen Prozess selbst den richtigen Weg finden – was einen grundlegenden Unterschied bedeutet. Und genauso verhält es sich in der industriellen Bildverarbeitung: Während bei traditionellen Ansätzen explizit Eigenschaften eines Bildes beschrieben und verarbeitet werden, steht bei Deep Learning – wie der Name schon sagt – ein Lernprozess im Mittelpunkt. So werden mithilfe großer Mengen von Bilddatensätzen neuronale Netze umfassend trainiert. Auf dieser Basis lassen sich dann die relevanten Bildeigenschaften gezielt identifizieren und auswerten. Diese Methodik ermöglicht herausragende Identifikationsraten und ebnet den Weg für ganz neue Inspektionsanwendungen, die sich mit Machine Vision bisher so nicht realisieren ließen.

**inspect:** Warum bleibt dennoch der Run seitens der Anwender aus?

**Eckstein:** Hierfür gibt es mehrere Gründe. Der wichtigste besteht jedoch in der hohen Komplexität der Technologie. So wird – je nach Anwendung – oft eine sehr große Menge valider Bilddaten benötigt, um ein effektives Training und damit brauchbare Inspektionsergebnisse zu erzielen. Die Erzeugung dieser Bilder ist mit einem enormen Aufwand verbunden, den viele Unternehmen kaum stemmen können. Dabei geht es nicht nur um die Beschaffung. Ebenso ist es erforderlich, die Bilder vor Beginn des eigentlichen Trainingsprozesses zu labeln, also mit einem digitalen Etikett zu versehen. Auch dies kostet bei einer entsprechend hohen Anzahl von Bilddatensätzen



Mit Global Context Anomaly Detection lassen sich großflächige Defekte wie falsch angeordnete Etiketten sicher erkennen.

zen viel Zeit und Mühe. Dazu kommt: Eine reguläre Machine-Vision-Software setzt voraus, dass die Trainingsbilder das entsprechende Objekt mitsamt dem zu findenden Fehler zeigen. Das bedeutet, Anwender müssen diese sogenannten „Schlecht-Bilder“ erst generieren, was zusätzlichen Aufwand verursacht.

Ein weiterer Grund für die verhaltene Nachfrage nach Deep-Learning-basierten Lösungen ist in dem hohen Bedarf an System-Performance und Speicherkapazitäten zu sehen. So ist zur Verarbeitung der großen Datenmengen eine enorme Rechenleistung nötig, die entsprechende Hardware-Kosten nach sich zieht. Und schließlich hält mitunter auch die mangelnde Transparenz von Deep-Learning-Prozessen Industrieunternehmen davon ab, in solche Systeme zu investieren. Denn ein neuronales Netzwerk ist in der Regel als „Black Box“ konzipiert, die sich von außen kaum einsehen lässt. Deshalb ist es schwierig, die internen Vorgänge lückenlos nachzuvollziehen.

Kommt der alleinige Einsatz eines Deep-Learning-Systems aus den genannten Gründen nicht in Betracht, kann die KI-Technologie aber auch mit traditionellen, regelbasierten Bildverarbeitungsverfahren kombiniert werden. Mit dieser zweigleisigen Lösung lassen sich dann auch anspruchsvolle Inspektionsaufgaben zufriedenstellend meistern.

#### **inspect:** Wie lässt sich der Einsatz von künstlicher Intelligenz vereinfachen?

**Eckstein:** Die Nutzung von Deep-Learning-Technologien wird für die Anwender dann einfacher, wenn sie den Aufwand für die Bereitstellung der Trainingsbilder maßgeblich reduzieren können. Möglich ist dies beispielsweise mit unserem KI-basierten Feature „Anomaly Detection“: Hiermit sind für das Training nur mehr Bilder erforderlich, die den jeweiligen Gegenstand in fehlerfreiem Zustand zeigen. Solche sogenannten „Gut-Bilder“ lassen sich nicht nur deutlich einfacher bereitstellen als die erwähnten „Schlecht-Bilder“. Auch können Anomalien in Farbe, Struktur oder sonstiger Beschaffenheit verlässlich gefunden

werden, deren Erscheinungsbild vorher nicht bekannt ist. Zudem entfällt fast der gesamte Labeling-Prozess, da auf den Bildern ja keine Fehler mehr zu sehen sind. Darüber hinaus benötigt die „Anomaly-Detection“-Technologie für das Training erheblich weniger Bilder als konventionelle, KI-basierte Inspektionsalgorithmen. Bereits 20 Aufnahmen können ausreichen, um robuste Erkennungsraten zu erzielen. Alle diese Vorteile sind aber nur ein Beispiel dafür, den Aufwand für die KI-basierte Fehlerinspektion zu verringern und damit die Effizienz der Qualitätssicherung entscheidend zu steigern.

#### **inspect:** Die auf Deep Learning basierende Halcon-Funktion „Anomaly Detection“ wurde im Release 22.05 um die „Global Context Anomaly Detection“ erweitert. Wo genau liegen die Unterschiede?

**Eckstein:** Das Feature „Global Context Anomaly Detection“ hebt die Deep-Learning-basierte Defekterkennung auf eine neue Stufe: Bisher ließen sich mit der Vorgänger-Technologie „Anomaly Detection“ lediglich lokal begrenzte, strukturelle Anomalien erkennen. Die erweiterte Technologie ist nun in der Lage, komplett unbekannte Varianten von Fehlern wie beispielsweise fehlende, verformte oder falsch angeordnete Bauteile zielsicher zu erkennen. Somit ist die Fehlerinspektion nicht mehr auf die bloße Identifikation lokaler Anomalien beschränkt. Vielmehr können nun auch logische Inhalte des gesamten Bildes umfassend „verstanden“ werden. Das ist in dieser Form weltweit bislang einzigartig und ebnet erstmalig den Weg für eine inhaltliche und logische Qualitätskontrolle.

Dadurch können noch anspruchsvollere Aufgaben für verschiedenste Industriebranchen praktikabel umgesetzt werden. Beispielsweise lässt sich damit die Prüfung von Aufdrucken und Etiketten auf Produkten optimieren. Und auch die Elektronikindustrie profitiert von „Global Context Anomaly Detection“: So werden etwa bei der Inspektion von Leiterplatten in der Halbleiterfertigung deutlich robustere Fehlererkennungsraten erreicht.

#### **inspect:** Welche Anwendungen werden damit nun zusätzlich umsetzbar?

**Eckstein:** „Global Context Anomaly Detection“ macht den Weg frei für eine neue Dimension Machine-vision-basierter Anwendungen in der Fehlerinspektion: Beispielsweise können Getränkeabfüller ihre Flaschen nun noch umfassender prüfen. Während Anomaly Detection Defekte auf dem Etikett oder Schäden an der Flasche erkennt, kann das erweiterte Feature inhaltliche und logische Fehler lernen und entsprechend verlässlich identifizieren. So ist die Technologie etwa in der Lage, den Zusammenhang zwischen Inhalt und Etikett des Behälters zu verstehen. Dabei wird beispielsweise zu einem Kirschaft ein Logo mit einer roten Kirsche in Beziehung gesetzt. Eine Banane auf dem Etikett der Kirschaftflasche würde demnach als Fehler erkannt. Auch ein Label in falscher Position kann nun als Defekt eingestuft werden.

Auch jenseits der Getränkeindustrie leistet die logische Fehlererkennung in zahlreichen weiteren Applikationen wertvolle Dienste: So kann die neue Technologie fehlende oder falsch positionierte Bauteile auf Leiterplatten sowie fehlende Beschriftungen verlässlich identifizieren und die Produkte auf Vollständigkeit überprüfen. Dabei lernt das Feature anhand von Trainingsdaten eigenständig die korrekte Menge beispielsweise von Schrauben und Muttern in einer Packung – und schlägt bei einer falschen Stückzahl sofort Alarm. Derartige Anwendungen waren bisher zwar möglich, erforderten aber einen hohen Programmieraufwand. Dieser lässt sich nun deutlich verringern, da ein Training mit Halcon22.05 je nach Applikation nur wenige hundert „Gut-Bilder“ benötigt. Dabei nimmt der Trainingsprozess nur wenige Stunden in Anspruch. ■

#### **AUTOR**

**David Löh**

Chefredakteur der inspect

#### **KONTAKT**

MVTec Software GmbH, München

Tel: +49 89 457 695 0

Fax: +49 89 457 695 55

E-Mail: sales@mvtec.com



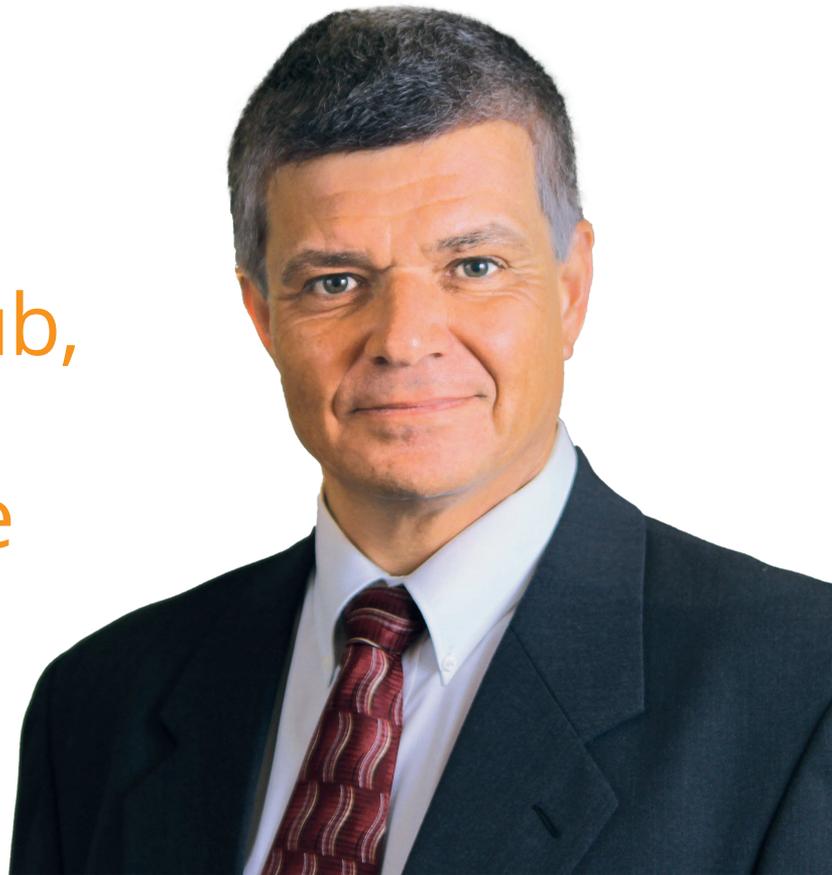
**LUMIMAX®**  
**BASIC RINGBELEUCHTUNG**

- HOHE VERFÜGBARKEIT ZU GÜNSTIGEN PREISEN
- SMARTES OPTOMECHANISCHES DESIGN
- 4 BELEUCHTUNGSGRÖßEN ZU EINER GROßEN LEUCHTFLÄCHE MONTIERBAR

[www.lumimax.de](http://www.lumimax.de)

# „Es gibt einen enormen Schub, KI-Fähigkeiten in Edge-Geräte zu bringen“

Interview mit Mark Oliver,  
Vizepräsident für Marketing und  
Business Development bei Efinix



Efinix hat vor kurzem ein FPGA der mittleren Leistungsklasse auf den Markt gebracht. Damit füllt das Unternehmen die Lücke zwischen preiswerten Geräten mit geringer Leistung und sehr teuren Hochleistungsgeräten. Aus diesem Anlass sprach inspect mit Mark Oliver, dem Vice President of Marketing und Business Development, der auch die Gelegenheit nutzte, um über aktuelle Trends zu sprechen. Thema ist aber auch, wie Efinix versucht, Kameraentwicklern eine kürzere Time-to-Market zu ermöglichen.

**inspect:** Vor kurzem hat Efinix den FPGA Ti180 auf den Markt gebracht. Was sind seine Hauptmerkmale?

**Mark Oliver:** Ja, wir haben kürzlich den Titanium Ti180 auf den Markt gebracht und bemustern jetzt erste Kunden mit Chips. Der FPGA ist das neueste Mitglied der Titanium-Familie und wird im 16-nm-Prozess hergestellt. Er verfügt über 180K Logikelemente, bleibt aber dank der effizienten Quantum Compute Fabric klein und stromsparend. Er verfügt über eine eingebettete LPDDR4/4X-Schnittstelle für Hochgeschwindigkeitsverbindungen zu externem Speicher sowie Hochgeschwindigkeits-2,5G-MIPI-Schnittstellen für die Verbindung mit den neuesten Kamerasensoren und Displays. Er verfügt über 13 Mbits eingebetteten Speicher sowie 640 DSP-Blöcke. Weiterhin bietet er die gleichen Sicherheitsmerkmale wie die anderen Titanium-FPGAs und eignet sich daher gut für Edge-Anwendungen.

**inspect:** Warum ist es sinnvoll, die Produktpalette der FPGAs um ein Mittelklassemodell zu ergänzen?

**Oliver:** Wir sehen eine große Nachfrage nach Midrange-FPGAs. Es wird immer deutlicher, dass sich das Mooresche Gesetz verlangsamt

und es unerschwinglich wird, kundenspezifisches Chips für alle Anwendungen mit Ausnahme der höchsten Stückzahlen zu produzieren. Designer suchen nach Alternativen, die kosteneffektiv sind und eine schnelle Markteinführung ermöglichen. Efinix-FPGAs bieten genau das in einer dichten und effizienten Plattform. Mit Efinix-FPGAs können Entwickler schnell Innovationen in einer konfigurierbaren Architektur entwickeln, die Anwendungen mit hoher Hardware-Geschwindigkeit und geringem Stromverbrauch bereitstellt.

Sobald das Design fertig ist, bedeutet die kosteneffiziente Struktur der Efinix-FPGAs, dass die Anwendung mit denselben Komponenten, die bei der Entwicklung im Labor verwendet wurden, in die Massenproduktion übernommen werden kann. Das ermöglicht eine sehr schnelle Markteinführung ohne Risiko und NRE.

**inspect:** Für welche Anwendungen ist es hauptsächlich geeignet?

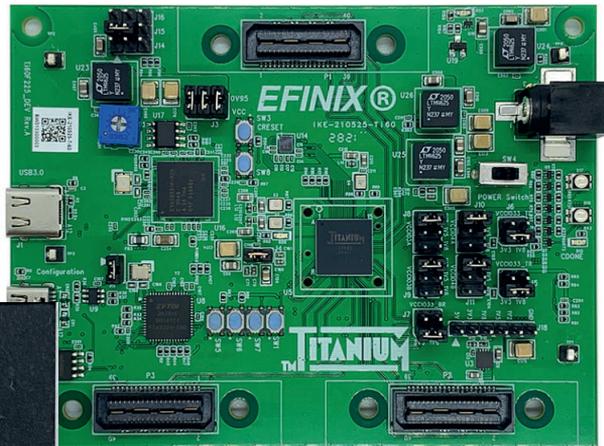
**Oliver:** Wir haben Kunden, die Geräte der Titanium-Familie für so ziemlich jede denkbare Anwendung entwickeln. Ich muss sagen, dass die Hochgeschwindigkeits-MIPI-Schnittstelle und die Möglichkeit eines großen Bildspeichers in

externem LPDDR4 besonders gut für intelligente Kameradesigns geeignet sind. Wir sehen laufend Entwürfe für industrielle Automatisierungskameras und Kameras mit Embedded AI sowie für die traditionelleren Überwachungs- und Wärmebildanwendungen.

**inspect:** Welche Branchen und Anwendungen werden die bereits geplanten zukünftigen Mid-Range-FPGAs abdecken?

**Oliver:** Einer der eindeutigen Trends, die wir derzeit auf dem Markt sehen, ist der Trend zu Edge Computing. Es besteht ein großer Wunsch, die Rechenleistung dort zu konzentrieren, wo die Daten erzeugt werden und wo sie einen Bezug haben. Diese Edge-Anwendungen eignen sich hervorragend für Efinix-FPGAs. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie nur wenig Platz und Energie benötigen, aber dennoch hohe Anforderungen an die Rechenleistung erfüllen. Da Bildverarbeitung und künstliche Intelligenz zunehmend im Edge-Bereich eingesetzt werden, steigen die Anforderungen an die Rechenleistung noch mehr, so dass ein paralleler Ansatz erforderlich ist, der nur mit kundenspezifischen Chips oder FPGAs erreicht werden kann. Da die Preise für kundenspezifische Chips explodieren, gewinnen FPGAs zunehmend an Bedeutung. Wir sehen eine große Akzeptanz von Efinix-Produkten im Edge-Bereich, wo immer größere Datenmengen in Echtzeit verarbeitet werden müssen.

Diese Anwendungen beschränken sich nicht nur auf die offensichtlichen Edge-Anwendungen wie Smart Cities und Automotive, sondern erstrecken sich auch auf Bereiche wie AR/VR für Verbraucher- und Industriean-



Der Titanium Ti180 FPGA ist das neueste Mitglied der Titanium-Familie und wird im 16-nm-Prozess gefertigt.

Das Titanium Ti60 F225 Development Kit enthält neben dem Ti60 Board ein Raspberry Pi Kameramodul, ein MIPI DSI Display und verschiedene Adapter.

wendungen. Hier müssen viele verschiedene Sensoren in Echtzeit zusammengeführt werden, um Informationen in Echtzeit zu gewinnen. Dies ist ein Trend, den konventionelle Verarbeitungstechniken nicht ohne Weiteres erfüllen können oder sie werden für kundenspezifische Lösungen unerschwinglich. Wir sehen, dass FPGAs über ihre traditionelle Rolle hinauswachsen und zu eigenständigen Edge-Computing-Plattformen werden.

**inspect:** Das RISC-V-basierte System on Chip (SOC) soll die Entwicklungszeit von individuellen Bildverarbeitungssystemen beschleunigen. Wo genau liegen die Vorteile für Entwickler?

**Oliver:** Der Vorteil eines RISC-V-Ansatzes ist, dass die Anwendung sehr schnell in Software auf dem RISC-V entwickelt und validiert werden kann. Sobald Hotspots im Code identifiziert sind, können sie auf die FPGA-Hardware portiert werden, entweder als Beschleuniger oder unter Verwendung der RISC-V Custom Instruction. Das ist ein großer Vorteil und verkürzt die Zeit bis zur Marktreife. In Gesprächen mit unseren Kunden haben wir jedoch festgestellt, dass sie immer noch viel Zeit in die Entwicklung der Hardware-Beschleuniger und der gesamten Schnittstellenlogik zu deren Anbindung investieren. Wir haben uns entschlossen, diesen Prozess zu unterstützen, indem wir eine Standardschnittstelle zu einem Beschleunigerblock definieren und System-on-Chip-Vorlagen produzieren, die alle diese Schnittstellen bereits vordefiniert haben. Auf diese Weise muss der Entwickler nur noch den winzigen Kern des Beschleunigers programmieren, alles andere wird bereits mitgeliefert. Wir sind bei diesem Ansatz noch einen Schritt

weiter gegangen und haben ein komplettes Referenzdesign für eine Bildverarbeitungsanwendung entwickelt, bei dem die „Sockel“ des Beschleunigers frei bleiben, damit die Entwickler ihre Anwendungen innovativ und differenziert gestalten können. Das Ergebnis für den Kunden ist die Möglichkeit, die Hardware/Software-Partitionierung dynamisch zu steuern und ein Design sehr schnell vom Konzept zum voll funktionsfähigen Produkt mit der gewünschten Leistung zu bringen.

**inspect:** Die winzige ML-Plattform von Efinix soll FPGA-Leistung bei geringem Stromverbrauch ermöglichen. Was genau beinhaltet diese Plattform?

**Oliver:** Eine der interessantesten Fähigkeiten unseres RISC-V-Kerns ist die Möglichkeit, benutzerdefinierte Befehle zu implementieren. Wir haben beschlossen, eine Bibliothek mit benutzerdefinierten Befehlen zusammenzustellen, die die von Tensorflow Lite definierten grundlegenden Operatoren übernehmen und auf dem RISC-V beschleunigen. Die daraus resultierende Tiny ML Plattform kann quantisierte Modelle nehmen und sie mit Hardware-Geschwindigkeit im beschleunigten RISC-V-Kern ausführen. Dies liefert die erforderliche Leistung für AI on the edge, während gleichzeitig der kleine Platzbedarf und der geringe Stromverbrauch beibehalten werden. ■

**AUTOR**

**David Löh**

Chefredakteur der inspect

**KONTAKT**

Efinix, Inc., Cupertino, CA, USA

Tel.: +1 408 789-6917

E-Mail: sales-eu@efinixinc.com



www.mbj-imaging.com



## Balkenleuchten für Machine Vision

Die universelle Beleuchtung für unterschiedlichste Inspektionsaufgaben:

- Adaptierbare Lichtcharakteristik: direkt, diffus oder polarisiert
- Plug'n'Play LED Controller inside
- Vielfältige Größenauswahl

**Neue Größe:**

**WBL-0440**

**45 mm x 400 mm**



Jetzt scannen  
für mehr Infos.

## LED BELEUCHTUNGEN

Made in Germany





Bild: Efcotec

### Lüfterloser Industrie-PC für die Hutschiene

Der Eagle-Eyes AIH10 von Efcotec ist ein modular konfigurierbarer Industrie-PC, verfügbar als Wall-Mount oder für die Hutschiene. Zum Einsatz kommen CPUs der 10. Intel-Generation. In der Standardausstattung bietet das Gerät 16 digitale IOs, maximal 6 x GbE mit PoE, 4 x USB, 1 x USB-C, 6 x seriell, 1 x VGA sowie zwei Display Ports für jeweils maximal drei Bildschirme. 3 x SATA, 2x M.2, sowie 1 x Micro-SD ermöglichen interne Erweiterungen. Mit seinen 260 x 206 x 77 mm ist der Lüfterlose AIH10 kompakt und kann praktisch überall befestigt werden.

Für beide IPCs gibt es ein Erweiterungsgehäuse mit Zwangskühlung. Dieses trägt knapp 50 mm Höhe auf, bietet Platz für zwei Full-Size-PCI-Einsteckkarten. Besonderen Wert hat Efcotec dabei auf das Wärmemanagement gelegt. So eignen sich die Industrie-PCs für Umgebungstemperaturen bis 75 °C.

[www.efcotec.de](http://www.efcotec.de)



Bild: Framos

### Doppelte Datenrate in Embedded Vision Anwendungen

Framos bringt GMSL3-Technologie von Analog Devices in Embedded-Vision-Umgebungen zum Einsatz. Kameraentwickler können mit dem flexiblen Sensor Module Ecosystem viele Bildsensoren im Labor und Feld validieren und mit GMSL3 hohe Bildraten wie 4K bei 90 fps bis zu 14 m weit übertragen. Die Schnittstelle eignet sich für Anwendungen, bei denen die Kabellänge von MIPI CSI-2 (D-PHY) nicht ausreicht und zugleich niedrige Latenz und Leistungsaufnahme bei geringen Kosten und einer robusten Verkabelung notwendig sind.

Bislang war GMSL2 mit 6 Gbit/s in Anwendungen im Automobilbereich richtungsgewandt. GMSL3 erreicht eine Datenrate von 12 Gbit/s.

[www.framos.com](http://www.framos.com)



Bild: Optomotive

### 3D-Sensor für die industrielle Qualitätskontrolle

Optomotive, Hersteller von Hochleistungskameras und 3D-Sensoren, präsentierte auf der Vision 2022 eine neue Hochgeschwindigkeitsserie. Die entwickelte 3D-Hochgeschwindigkeitssensorserie LOM wurde für Hochleistungsinspektionen entwickelt und kann Inspektionsraten von 10 kHz erreichen. Durch das optimierte optische Design, die kamerainterne Peak-Detektion und das blaue Laserlicht liefern auch Aufnahmen von glänzenden und anderen anspruchsvollen Oberflächen gute Ergebnisse. Die ARM-System-on-Chip-Technologie ist kombiniert mit einem industriellen AMS-Bildsensor und einem Laserlinienprojektor. Der IP-Kern für die kamerainterne Peak-Erkennung verarbeitet Bilder, um Profile in 8-Bit-Subpixel-Auflösung zu erstellen.

[optomotive.com](http://optomotive.com)



Bild: Flir

### Leichtgewichtige 5-MP-Kamera mit GigE

Die Modelle BFS-U3-50S4M-C und BFS U3 50S4C C ergänzen die Blackfly S GigE-Kamerareihe von Teledyne Flir.

Diese 5 MP-Modelle eignen sich aufgrund ihres Gewichts von 53 Gramm und der hohen Pixeldichte für die Integration in kleine tragbare Geräte mit kompakten Objektiven. Durch den IMX547-Sensor von Sony bieten sie eine hohe Leistung auch bei schwachem Licht mit hoher Quanteneffizienz und geringer absoluter Empfindlichkeit.

[www.flir.de](http://www.flir.de)



Bild: Hikmicro

### Wärmebildkamera im kompakten Mobiltelefonformat

Die Wärmebildkamera Pocket2 von Hikmicro eignet sich für elektrische Inspektionen. Sie verfügt über einen hochauflösenden Vox-Detektor mit 256 x 192 Pixeln und festem Fokus (FOV 50° x 37,2°). Zusätzlich zu diesem Infrarotdetektor ist das Pocket2 mit einer optischen 8-Megapixel-Kamera und einem LED-Licht ausgestattet. Die Messgenauigkeit beträgt +/- 2 Prozent oder 2 °C über den Temperaturbereich von -20 bis 400 °C. bei einem NETD < 40 mK (bei 25 °C).

[www.hikmicrotech.com](http://www.hikmicrotech.com)



Bild: Macnica

### Erweiterte KI-Lösungen vorgestellt

Macnica ATD Europe präsentierte verschiedene Produkte und seine neuen Partner auf der Vision 2022. Zu den Exponaten gehörten die Event-basierten Vision-Sensoren (EVS) von Sony/Prophesee, die Time-of-Flight-Sensortechnologie (ToF) von Sony sowie Caeleste-CMOS-Bildsensoren. Darüber hinaus werden FPGA-basierte Bildverarbeitungslösungen von Lattice in verschiedenen Demonstrationen von Partnern wie Helion Vision und Tachysemma vorgestellt. Des Weiteren präsentiert das Unternehmen den AF Explorer von Corning, IoT-Komponenten von Espressif und Memories von Greenliant. Zusammen mit Innereye gab es eine Workstation für die Etikettierung von Bildern und die Emotionsanalyse. Neu ist zudem die benutzerfreundliche KI-Lösungsoberfläche von Asus. Macnica nahm die Messe zum Anlass, seine beiden neuen Partnerunternehmen Winbond und Toyotec mit ihren Technologielösungen einzuführen. [www.macnica-atd-europe.com](http://www.macnica-atd-europe.com)

Made in Germany

**LED-Beleuchtungen...**

[www.beleuchtung.vision](http://www.beleuchtung.vision)

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY

**BÜCHNER**



Bild: Basler

### Erweiterte Bildverarbeitungs-Software

Mit dem Release von Pylon 7 erweitert Basler seine Software um die Pylon vTools. Mit diesen Software-Modulen können Nutzer eine Reihe intelligenter Bildverarbeitungsfunktionen für ihre Applikationen nutzen.

Anwender können mit den Pylon vTools Strukturerkennung, Objektpositionierung oder Codeerkennung in einem Guss mit Kamerasteuerung und Bildakquise entwerfen, testen und flexibel in die eigene Anwendung einbinden. Die Funktionen werden in kleinen Modulen angeboten, die sich an den Bedürfnissen der Anwender orientieren.

[www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)



Bild: Allied Vision

### Kameras mit GigE Vision-Schnittstelle

Allied Visions Alvimium-Plattform bietet jetzt industrielle Bildverarbeitungskameras mit GigE-Vision-Schnittstelle. Neben USB3 Vision und MIPI CSI-2 können Anwender zwischen zwei Geschwindigkeitsstufen der GigE-Vision-Schnittstelle wählen. Nach Aussagen des Unternehmens sollen innerhalb der Alvimium G1-Kameraserie mit GigE Vision-Schnittstelle zum ersten Release 14 Modelle mit Auflösungen bis zu 24,6 MP verfügbar sein. Die Alvimium-G5-Serie mit 5GigE-Vision-Schnittstelle startet mit elf Sony-IMX-Bildsensoren. Die Modelle decken einen breiten Spektralbereich ab, darunter UV, sichtbares Licht, NIR und SWIR.

[www.alliedvision.com](http://www.alliedvision.com)

# OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

## Objektiv mit Festbrennweite der LT-Serie

- Die erste komplette Serie von Bildverarbeitungsobjektiven für Sensoren bis zu 1,1" mit integrierter Flüssiglinse
- Prämiertes, von Grund auf neu entwickeltes optisches Design, vollständig optimiert für maximale Flüssiglinseleistung
- Hohe Lichtstärke bei F/2,8 und minimale Vignettierung
- Hohe Auflösung bis zu 12 MP

Erfahren Sie mehr unter:

[www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)

inspect  
award 2021  
winner

**Kontaktieren Sie uns:**

+49 (0) 6131 5700 0

[sales@edmundoptics.de](mailto:sales@edmundoptics.de)

**EO** Edmund  
optics | worldwide



Bild: Basler

### Kameras mit 5GigE

Rauscher erweitert mit den Ace-2-Kameras von Basler sein Angebot im Bereich der 5GigE-Technologie um zwölf Modelle. Die Kameras haben eine Stirnfläche von 29 x 29 mm. Der Einsatz von 5GigE als Schnittstelle ermöglicht eine fünffach schnellere Übertragung der Bilddaten im Vergleich zu den bisherigen 1GigE-Kameras. Zudem erreicht die 5GigE-Technologie die Bandbreite der Interfaces Camera Link Full und USB3-Vision und ermöglicht gleichzeitig längere Kabel. Sie schafft damit die Grundlage für leistungsfähigere Bildverarbeitungssysteme in verschiedenen Applikationsbereichen, unter anderem in der Fabrikautomation und in der Agrarwirtschaft.

Sechs der vorgestellten Kameramodelle stellen hohe Auflösungen von 24, 20 und 16 Megapixel zur Verfügung. Für mittlere Auflösungen von 12, 8 und 5 Megapixel sind sechs weitere Modelle verfügbar.

[www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)



Bild: Phil-Vision

### Homogene, diffuse Flächenbeleuchtungen

Die LED-Panel der PV-Light-Serie von Phil-Vision verfügen über eine homogene Lichtverteilung. Durch ein spezielles Temperaturmanagement haben die LEDs einen niedrigen Stromverbrauch und eine geringe Wärmeentwicklung und dadurch eine Lebensdauer von >100.000 h.

Die Leuchtfelder sind wahlweise mit integriertem Kamerafenster erhältlich. Dies ist für Anwendungen wichtig, bei denen der Strahlengang der Lichtquelle auf der gleichen optischen Achse wie der Strahlengang der Kamera liegen muss. Die Kameraöffnung hat einen Durchmesser von 60 mm. Die Panelbeleuchtungen sind in verschiedenen Standardgrößen erhältlich. Das T-Nut Profil erleichtert die Montage, ein vierpoliger M12-Stecker ermöglicht eine einfache Verkabelung.

[www.phil-vision.com](http://www.phil-vision.com)



Bild: Eigen

### Software-Suite für vorausschauende Fehlervermeidung

Eigen Innovations stellt ein Softwarepaket vor, das Fehler nicht nur erkennen kann, sondern mit dem sie sich auch vermeiden lassen. Die Software von Eigen Innovations ermöglicht Systemintegratoren und Herstellern die Standardisierung und Skalierung ihrer Bildverarbeitungslösungen für verschiedene Produktlinien und Standorte auf der ganzen Welt. Der Paradigmenwechsel besteht in der Kombination der gesammelten Bilddaten mit den Daten des Fertigungsprozesses, um Korrelationen zwischen Abweichungen in der Produktqualität und Änderungen der Prozessparameter zu analysieren.

Damit beschränken sich Bildverarbeitungssysteme nicht mehr nur auf die Erkennung von Fehlern und die Eliminierung fehlerhafter Teile. Sie liefern auch tiefgreifende Erkenntnisse darüber, warum die Fehler auftreten und was im Fertigungsprozess korrigiert werden muss, um sie zu vermeiden. Sobald Muster erkannt werden, können Hersteller sogar automatische Warnungen einstellen, wenn Prozessparameter abweichen, um Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, noch bevor defekte Teile produziert werden.

CAD-Design-Tools, maschinelles Lernen, Big-Data-Analytik, Cloud Computing und Vision on the Edge lassen sich nahtlos integrieren, um die Entwicklung von Bildverarbeitungssystemen zu beschleunigen und Prozesse zu standardisieren.

eigen.io



Bild: MVTec

### Machine Vision Software in Theorie und Praxis

MVTec präsentierte auf der diesjährigen Vision die neuen Versionen seiner Machine-Vision-Software-Produkte Halcon und Merlic, die beide diesen Herbst veröffentlicht werden. Experten von MVTec zeigten anhand von Live-Demos am MVTec-Messestand, wie diese Technologien Machine-Vision-Anwendungen in der Praxis unterstützen. So wurde etwa eine Deep-Learning-basierte Bin-Picking-Applikation, der Anypicker, präsentiert. Dabei greift ein Robotersystem mithilfe von MVTec Halcon beliebige Objekte mit unbekannt Formen. Die Anwendung verbindet erstmals 3D Vision und Deep Learning mit dem Ziel, Greifflächen robust zu erkennen. Im Gegensatz zu typischen Bin-Picking-Applikationen entfällt hierbei das Einlernen von Objektoberflächen.

In einer weiteren Live-Demonstration wurde gezeigt, wie die easy-to-use Bildverarbeitungs-Software Merlic mit der Technologie Global Context Anomaly Detection elektronische Bauteile auf Leiterplatten inspiziert. Hierbei werden logische Anomalien erkannt – also sowohl lokale, kleinere Defekte wie Kratzer, als auch großflächige Fehler wie beispielsweise verrutschte Etiketten. Die im Release Merlic 5.2 eingeführte Technologie lässt sich im Rahmen der Qualitätskontrolle zur Vollständigkeitsprüfung und Defekterkennung nutzen.

Darüber hinaus hielten MVTec-Experten zwei Vorträge zu den Trendthemen Embedded Vision und Deep Learning. Dabei ging es zuerst um die Entwicklung einer Embedded-Vision-Applikation. Der zweite Vortrag hatte die Analyse von logischen und strukturellen Anomalien zum Thema.

www.mvtec.com



Bild: Allied Vision

### Kamera mit erweitertem Swir-Wellenlängenbereich

Allied Vision bringt vier GoDeye Swir-Kameramodelle auf den Markt, die mit InGaAs-Sensoren mit erweiterter spektraler Empfindlichkeit ausgestattet sind und Wellenlängen von 1,9 µm oder 2,2 µm mit hoher Quanteneffizienz erfassen können. Die integrierte zweistufige Sensorkühlung (TEC2) und mehrere On-Board-Bildkorrekturfunktionen machen spezifische spektrale Merkmale mit hoher Bildqualität sichtbar. So können mehr spektrale Merkmale erkannt werden, um Materialien zu unterscheiden. Dies ist besonders wichtig für Sortieranwendungen oder zur Bestimmung von Materialkonzentrationen in Verbundwerkstoffen.

www.alliedvision.com



Bild: IDS

### Industriekamera mit Autofokus und Webcam-Handling

Mit Ueye XC bringt IDS Imaging Development Systems eine Industriekamera mit Autofokus auf den Markt, die genauso einfach zu bedienen ist wie eine Webcam. Aufbau und Inbetriebnahme der 13-MP-USB3-Kamera erfordern lediglich eine Kabelverbindung. Zum Einsatz kommt sie etwa in Kiosksystemen und Robotikanwendungen.

Durch das integrierte Autofokus-Modul kommt die Vision-Standard-konforme USB3-Kamera auch mit wechselnden Objektständen zurecht. Mit Abmessungen von 32 x 61 x 19 mm und verschraubbarem USB-Micro-B-Anschluss lässt sich die Kamera in Bildverarbeitungssysteme integrieren. Ihr 13 MP-Onsemi-Sensor liefert 20 fps bei voller Auflösung und stellt mittels BSI-Pixeltechnologie („Back Side Illumination“) bei wechselnden Lichtverhältnissen eine hohe Bildqualität sicher. Funktionen wie 24-facher Digitalzoom, Auto-Whitebalance und Farbkorrektur sorgen dafür, dass sich alle Details im Blick behalten lassen.

de.ids-imaging.com/

# FALCON®



TRY  
BEFORE  
YOU BUY

KLEIN UND ZACKIG

DIE NEUE  
LED Blitzsteuerung  
in einem Mini Gehäuse

Trigger Delay: <2µs  
V-Supply: 12-48V  
Trigger TTL: 2-24V



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



Bild: Vision &amp; Control

### Farbkorrektur bis tief in den blauen Spektralbereich

Die Vicotar-Blue-Vision-Serie TO66 von Vision & Control liefert durch eine spezielle Farbkorrektur besonders mit blauer Beleuchtung sehr hohe Auflösungen. Mit der TO66-Serie erweitert die Vision & Control ihre Familie an telezentrischen Objektiven in der Blue-Vision-Reihe um sechs hochauflösende, lichtstarke Versionen mit 66 mm Objektfelddurchmesser. Da bei ihnen der Strahlengang objektseitig parallel verläuft, bilden sie ohne perspektivische Verzerrungen ab. Bei Blue-Vision-Optiken ist die Farbkorrektur bis tief in den blauen Spektralbereich erweitert. Durch die geringe Beugung sind daher Betrachtungen mit sehr hoher Auflösung möglich. Dies gilt auch bei weißer LED-Beleuchtung, da dieses Licht einen sehr hohen Blauanteil besitzt. Aber auch bis in den nahen Infrarotbereich sind präzise Betrachtungen mit diesen Objektiven möglich.

Die TO66-Objektive sind für den robusten Einsatz in der Industrie konzipiert. Es gibt sie mit verschiedenen Bildfelddurchmessern – gestaffelt von 6,0 mm bis 28,5 mm. Die Arbeitsabstände variieren zwischen 240 mm und 120 mm. Die Blende kann variabel zwischen F/8 und F/22, respektive F/10 bis F/22, eingestellt und arretiert werden.

[www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)



Bild: Smart Vision Lights

### Kompakte Lichtquelle mit integrierter Kamerahalterung

Die LED-Beleuchtungslösung JWL150 von Smart Vision Lights liefert eine intensive, kompakte Lichtquelle mit einer integrierten Kamerahalterung. Sie gehört zur Camera-to-Light (CTL)-Serie, ist mit den meisten gängigen Bildverarbeitungskameras kompatibel und kann direkt an den Triggerausgang der Kamera angeschlossen und gesteuert werden.

Die IP65-zertifizierte Hellfeldleuchte verfügt über einen Arbeitsabstand von 500 bis 2.000 mm, 10-, 14- und 30-Grad-Objektivoptionen und integrierte Multi-Drive-Technologie, die Dauerbetrieb und Overdrive-Modus bietet. Im Dauerbetrieb kann die JWL150 konstantes Licht liefern oder nach dem Belichtungssignal der Kamera ausgelöst werden. Der Overdrive-Modus verfügt über eine bis zu 6-fache Dauerlichtleistung bei geringer Latenzzeit und schnellen Strobe-Dauern von bis zu 10 ms.

Die JWL150-Beleuchtung verfügt über ein Batwing-Design, das sich problemlos mit Polarisatoren, Diffusoren und anderen optischen Elementen kombinieren lässt, die weniger Lichtleistung besitzen. Das Beleuchtungssystem eignet sich etwa für Hochgeschwindigkeitsförderanlagen.

[www.smartvisionlights.com](http://www.smartvisionlights.com)



Bild: Spectra

### Modulares Box-PC System für die Industrie

Das Baukasten-Prinzip der Spectra Powerbox 310-i7 bietet durch die Kombination der verfügbaren Funktionserweiterungen viele Varianten.

Der Box-PC wiegt 1,75 kg und hat die Maße 203 x 142 x 67 mm. Eigenschaften wie der Temperaturbereich von -40 bis 70 °C und Robustheit gegen Schock und Vibration ermöglichen den Einsatz im industriellen Umfeld.

Für Erweiterungen wie Wifi, GSM, COM, USB, LAN und Firewire sowie mehrere Feldbusse stehen zwei mPCIe-Sockel zur Verfügung ebenso die hierfür passenden mPCIe-Montage-Kits, bestehend aus mPCIe-Modul sowie passendem Kabel und Bracket. Auch die für mobile Anwendungen notwendige Power-Ignition-Funktion wird mit einem Modul ermöglicht. Die Spectra Powerbox 310-i7 ist mit einem Intel Core i7-8665UE Prozessor ausgestattet. Die Rechenleistung und die Low-Voltage-Eigenschaften ermöglichen einen lüfterlosen Betrieb. Mit den zwei 2,5-Zoll-Sata-Sockeln ist eine RAID 0/1 Lösung realisierbar. Die Powerbox 310-i7 wird als getestetes und einschaltbares Komplettsystem angeboten, das individuell mit RAM, SSD und Erweiterungen sowie Betriebssystem ausgestattet werden kann.

[www.spectra.de](http://www.spectra.de)

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

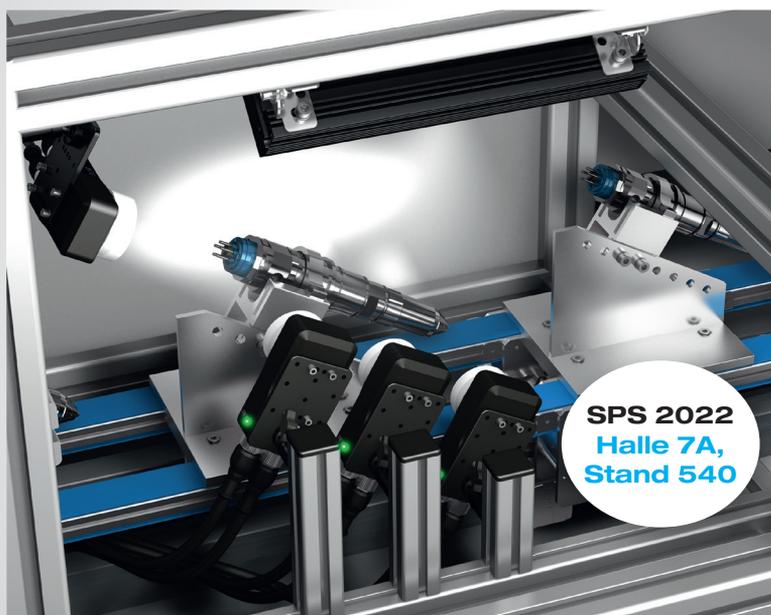
 di-soric

## HÖCHST EFFIZIENTE QUALITÄTSPRÜFUNG

di-soric bietet ein umfangreiches Portfolio an flexiblen Sensor- und Beleuchtungslösungen mit einem überzeugenden Mehrwert für Ihre Applikationen.

- Anwesenheitsprüfung
- Oberflächenprüfung
- Maßhaltigkeitsprüfung
- Typidentifikation
- Typverifikation
- Lageüberprüfung

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)



SPS 2022  
Halle 7A,  
Stand 540



Das Gesamtbild wurde mit einer 10 Megapixel-Kamera bei 60 fps erfasst. Mit der Gidel Quality+ Compression lässt sich auch auf einen kleinen ROI (Region of Interest) zoomen ohne sichtbaren Qualitätsverlust aufweist. Siehe Bildvergleich rechts

# Bilddaten komprimieren, nicht die Bildqualität

Algorithmus spart Bandbreite ohne Qualitätsverlust

**Durch die begrenzte Bandbreite und Rechenkapazität in Embedded-Vision-Anwendungen wird die Kompression der Bilddaten zum Schlüssel des Erfolgs in anspruchsvollen Bildverarbeitungsanwendungen. Aber wie kann der Datenfluss reduziert werden, ohne dass die Bildqualität und somit die Bildverarbeitungsqualität darunter leidet? Ein israelisches Unternehmen kennt die Antwort.**

Vor nicht allzu langer Zeit basierten die meisten Bildverarbeitungssysteme auf Kameras mit Auflösungen unter einem Megapixel. 5 Megapixel galt schon als relative hohe Auflösung in der Machine-Vision-Welt. Heute sind Sensoren mit 12, 16, 20 oder 25 Megapixel wie die IMX54x-Modelle von Sony keine Besonderheit mehr und der Markt bietet Kameras über 100 Megapixel für besonders anspruchsvolle Anwendungen.

Höhere Auflösungen und Framerates erfordern Schnittstellen mit höherer Bandbreite. So wundert es nicht, dass die Beliebtheit von breitbandigen Kamera-Interfaces in den letzten Jahren ebenfalls gestiegen ist: USB3 Vision, 5GigE, 10GigE, CoaXPress oder Camera Link verfügen über die notwendige Bandbreite für hohe Anforderungen.

Folglich müssen nun der Host-Prozessor und die Bildverarbeitungssoftware höhere Datenmengen verarbeiten können. Diese Herausforderung spitzt sich in neuen Systemkonfigurationen zu: Traditionelle Bildverarbeitungssysteme waren in industriellen Maschinen eingebaut mit einem leistungsstarken PC als Host, der die Bilddaten lokal verarbeitete. Heute kommt Vision zunehmend in mobilen Applikationen im Au-

ßenbereich, auf Embedded-Plattformen und mit einer Internetverbindung zur Cloud zum Einsatz. Selbst wenn die höhere Datenmenge von modernen Sensoren und Schnittstellen unterstützt wird – die Herausforderung verschiebt sich auf die Bildverarbeitung auf dem Host. Die Bilddaten müssen komprimiert werden.

## Das Kompressionsdilemma: Bildqualität oder Kompression

Verlustfreie Kompressionsalgorithmen gibt es durchaus. Sie erhalten das Bild in seiner Originalqualität, dafür bleibt der Kompressionsfaktor bei etwa 2:1. Dies ist für hochauflösende, High-Speed-Bildverarbeitung unzureichend.

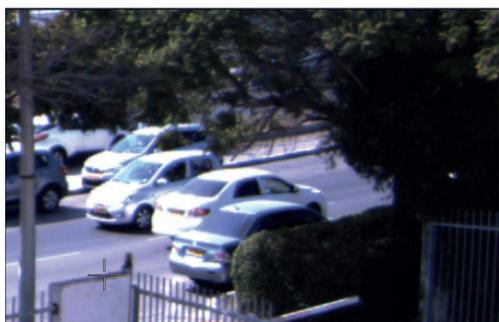
Kompressionsalgorithmen wie MPEG können die Bilddatenmenge um den Faktor 10 und mehr reduzieren. Dies erfolgt jedoch auf Kosten der Bildqualität. Für Verbraucher oder für manche industrielle beziehungsweise wissenschaftliche Anwendungen mag das akzeptabel sein. Zum Archivieren von Bilddaten ebenfalls. Für Bildverarbeitungsaufgaben mit hoher Präzision kann der Verlust an Bildqualität, vor allem an den Objektkanten, die Leistung und Zuverlässigkeit der Software gefährden.

Generische Algorithmen wie MPEG sind darauf ausgelegt, Filme im YUV-422- oder RGB-Format zu komprimieren. Deshalb reduzieren sie die Farbtiefe mit 420 beziehungsweise 422 Farbreduktion. Diese Algorithmen sind für hohe Auflösung optimiert und gehen davon aus, dass Hochfrequenzrauschen nicht nur akzeptabel, sondern gegebenenfalls sogar erwünscht ist, da es sich positiv auf die Schärfe auswirkt.

In vielen aktuellen Vision-Anwendungen wird jedoch in das Bild hineingezoomt und klare Kanten sind wichtig. In solchen Fällen ist das Hochfrequenzrauschen problematisch, und zwar umso mehr, wenn man gute Zoom-Algorithmen verwendet. Entwickler von hochauflösenden beziehungsweise High-Speed-Bildverarbeitungssystemen stehen deshalb vor einem Dilemma: entweder Bildqualität oder Kompression.

## Warum nicht beides? Eine hohe Kompression bei guter Bildqualität

Gidel, ein israelisches Technologieunternehmen spezialisiert auf FPGA-Entwicklung für die Bildverarbeitung, hat eine lange Erfahrung im Bereich Bilddatenkompression. Vor über 25 Jahren hatte das Unternehmen bereits Gidel Imaging patentiert, ein Softwaretool zur Verbesserung der Bildqualität von JPEG-komprimierten Bildern durch Hochfrequenzrauschunterdrückung. Hierzu forschte das Unternehmen nach Algorithmen, die die korrekten DCT-Werte (Diskrete Cosinus Transformation) vor der Quantisierung der Bilddaten zurückermitteln konnten.



Der Zoom auf einer kleinen ROI (Region of Interest) zeigt, dass das mit Gidel Quality+ Compression komprimierte Bild (links) keinen sichtbaren Qualitätsverlust gegenüber dem Original aufweist.

Heute präsentiert Gidel Quality+ Compression, einen neuen Komprimierungsalgorithmus, der dieses Rauschen deutlich reduziert. Er bietet eine hohe Kompressionsrate und eine hohe Bildqualität zugleich. Über 1 Gigapixel pro Sekunde und Kamera lassen sich in Echtzeit auf einem FPGA mit geringem Stromverbrauch komprimieren. Somit eignet sich die Software besonders für Embedded-Systeme.

#### Maßgeschneiderte Kompression für jede Anwendung

Gidels Ansatz ist es nicht, wie in einer verlustfreien Kompression die Original-Bilddaten wiederherzustellen. Und im Unterschied zu gängigen Algorithmen wie MPEG wurde Gidel Quality+ Compression speziell für Bildverarbeitungsanwendungen mit einem fixen Blickwinkel entwickelt und optimiert.

Im ersten Schritt optimiert Gidel Quality+ Compression die Kompression, ohne die Bildqualität zu reduzieren, indem Bilddaten eliminiert werden, die im Originalbild gar nicht erst erforderlich beziehungsweise erwünscht sind. Diese können Artefakte, Rauschen oder andere Bildeigenschaften sein, die nicht zu einer perfekten Bildqualität beitragen.

Des Weiteren unterscheidet sich Gidel Quality+ Compression von generischen Algorithmen dadurch, dass sie personalisierbar ist. Die Software lässt sich mit realen Bildern aus der Applikation trainieren, um die Kompressionsparameter nach deren spezifischen Anforderungen zu optimieren. Somit liefert sie das bestmögliche Verhältnis zwischen Bildqualität und Datenmenge.

So erfordert zum Beispiel eine Überwachungsanwendung mit einer fixen Szene, in der Menschen oder Fahrzeuge vorbeiziehen, gegebenenfalls andere Kompressionseinstellungen als ein medizinisches Diagnosesystem oder eine industrielle Prüfanlage. Diese Anpassung der Komprimierungsparameter den spezifischen Anforderungen jeder Applikation ist der Schlüssel, um das Dilemma zwischen Kompression und Bildqualität zu brechen. Denn nur so lassen sich mehr Bildinformationen komprimieren, die für die jeweilige Anwendung irrelevant sind.

#### Bilderfassung und Kompression in einem Schritt

Der Algorithmus wurde entwickelt, um mehrere Kamera-Streams in Echtzeit zu komprimieren. Über 1 Gigapixel pro Sekunde und Kamera lassen sich verarbeiten. Die optimale Leistung wird mit Gidel Framegrabbers beziehungsweise Fantovision Embedded Computers erreicht. Systementwickler können aber auch ihr eigenes Gerät mit Gidels-FPGA-Modulen konstruieren.

Da der Algorithmus eine geringe Systemleistung und Stromversorgung bedarf, lässt sich die Kompression in einer frühen Phase des Bilderfassungsprozesses durchführen, noch vor dem Speichern oder Verarbeiten der Daten. Das entlastet GPU und CPU und vermeidet Engpässe zwischen Framegrabber und Host-Prozessor. Die Datenmenge, die verarbeitet, gespeichert oder in die Cloud hochgeladen wird, wird gleich an der Quelle reduziert. Quality+ Compression verbraucht wenig FPGA-Rechenleistung, sodass Gidels Infinivision Software über zehn Kameras bei 1 Gigapixel pro Sekunde parallel und in Echtzeit erfassen und komprimieren kann. Dies ermöglicht kleine und leistungsstarke Bildverarbeitungssysteme mit geringem Gewicht und Stromverbrauch (SWaP).

Um die Anforderungen moderner Bildverarbeitungssysteme in puncto Auflösung und Bildrate zu erfüllen, sind intelligente Kompressionsalgorithmen gefragt, die einen hohen Kompressionsfaktor und eine hohe Bildqualität gewährleisten. Dafür muss erst einmal definiert werden, was Bildqualität ist. Jede Applikation hat ihre eigenen Anforderungen. Der optimale Kompromiss zwischen Kompression und Bildqualität lässt sich deshalb nicht mit einer Einheitlichen Lösung erreichen, sondern nur mit personalisierten Algorithmen. ■

#### AUTOR

**Reuven Weintraub**  
Gründer und CTO von Gidel

#### KONTAKT

Gidel – International, Akiva, Israel  
Tel.: +972 4 610 2500  
Fax: +972 4 610 2501

**MIDOPT**  
MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.



### INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

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

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

**Unmatched Durability:**  
durable coatings designed to withstand harsh environments

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



 MIDOPT.COM

info@midopt.com

+1-847-359-3550





Die automatisierte Wareneingangsstation Wecontrol Dome von Comcontrol ermöglicht Unternehmen aus der Elektronikfertigung eine absolut transparente Erfassung von eingehenden Gebinden.

Bild: Comcontrol / @antishock - stock.adobe.com

# Automatisierte Wareneingangskontrolle in der Elektronikindustrie

Hochauflösende Kamera mit Objektivsteuerung in der Logistik

**Das automatische Erfassen von eingehenden Waren in der Elektronikindustrie übernimmt eine Kamera-basierte Lösung, die diesen Prozess deutlich vereinfacht und Fehlerquellen beseitigt. Die Bildverarbeitung für diese Wareneingangsstation inklusive eines Adapters zur Ansteuerung der eingesetzten Objektivs direkt aus der Kamera heraus stammt von einem bekannten Kamerahersteller.**

**A**lles muss effektiv und exakt ablaufen, wenn Unternehmen der Elektronikindustrie im Wareneingang neue Lieferungen erhalten. Nur wenn die ankommende Ware mit möglichst geringem Zeitaufwand geprüft, Produktmengen und -typen im Warenwirtschaftssystem eingebucht und anschließend an geeigneter Stelle abgelegt werden, lässt sich eine nachfolgende Verarbeitung der Bauteile ohne weitere Verzögerungen realisieren. Ein manuelles Erfassen ankommender Gebinde ist dafür meist zu langsam und zu fehleranfällig, was wirtschaftliche Abläufe in diesem Bereich nahezu unmöglich macht. Automatisierte Lösungen sind jedoch in der Regel nicht flexibel genug, um die erforderlichen Daten auf den voneinander abweichenden geometrischen

Gebindeformaten der eingehenden Elektronikbauteile zuverlässig zu identifizieren.

Dieses Problem löst das Unternehmen Comcontrol mit Sitz im hessischen Gersfeld mit seiner automatisierten Wareneingangsstation Wecontrol Dome. „Wir haben dieses System speziell für die Elektronikfertigung entwickelt, um Unternehmen aus diesem Bereich eine transparente Wareneingangserfassung von Gebinden an einer Wareneingangsstation zu ermöglichen“, erzählt Comcontrol-Geschäftsführer Christoph Limpert.

Das System sammelt Daten wie die Bestellposition, den Artikeltyp, die Menge, Chargennummern und alle weiteren Informationen durch eine Barcode- und Klartextanalyse und verifiziert die aufgenommenen Daten durch einen Abgleich mit den Her-

stellerinformationen. Ohne weiteren manuellen Eingriff übernimmt das System zudem die automatische Eingangsbuchung in das Warenwirtschafts- beziehungsweise ERP-System und ermöglicht das Einbinden eines automatischen Etikettiersystems für die Gebinde sowie deren fotografische Dokumentation.

## Komfortable Fokus- und Blendenansteuerung

Die Besonderheit dieses Systems besteht dabei laut Limpert im automatischen Erfassen jedes einzelnen Gebindes und der darauf befindlichen Barcode- und Klartextinformationen über eine integrierte Kamera, die durch den Einsatz eines zusätzlichen Autofokussystems auch bei unterschiedlichen Objekthöhen Bilder in ausreichender Qualität liefert. Ein solches System war erforderlich, da sich der Arbeitsabstand für jede Bilderfassung aufgrund der unterschiedlichen Höhen der ankommenden Gebinde von der vorangegangenen Datenaufnahme unterscheiden kann. „Diese Situation erforderte ein spezielles Setup des Bildverarbeitungs-



Der SVS-EF-Adapter von SVS-Vistek ermöglicht eine Autofokus-Funktion der eingesetzten Kamera, um Bilder der eingehenden Elektronikgehäuse unabhängig von ihrer Höhe aufzunehmen.

systems, das wir mit Hilfe von SVS-Vistek realisieren konnten“, so Limpert.

Die Experten von SVS-Vistek fanden nach ersten Vorgesprächen mit Compcontrol schnell die optimal für diese Anwendung geeignete Kamera: Die monochrome GigE-Kamera EXO342MGE erfüllte mit ihrer Auflösung von 31,4 Megapixeln alle Anforderungen, um die Barcode- und Klartextinformationen auf den Bauteilgehäusen sicher und in ausreichender Qualität zu erfassen sowie die Bilddaten zum Auswerten und Speichern an den angeschlossenen PC zu transferieren. Praxiserprobte Eigenschaften wie das thermische Konzept, das Betriebstemperaturen von 60 °C zulässt, sowie die Lichtsteuerung waren weitere Gründe für den Einsatz der EXO342MGE zur Lösung der Aufgabenstellung bei Compcontrol.

Die wesentliche Herausforderung bestand jedoch darin, die Bilder trotz der unterschiedlichen Höhen der Prüfbjekte mit gleichbleibender Qualität aufzunehmen, ohne manuell eingreifen zu müssen. Diese Aufgabe löste SVS-Vistek mit seinem SVS-EF-Adapter, einer Eigenentwicklung des Unternehmens, die eine komfortable Fokus- und Blendenansteuerung von Canon EF-Mount-Objektiven direkt aus der Kamera heraus erlaubt. Der Adapter ermöglicht eine Autofokusfunktion der Kamera und schafft so die Voraussetzung für die flexible, schnelle und einfache Bildaufnahme der eingehenden Elektronikgehäuse, unabhängig von ihrer Höhe.

#### Fokussierbare Objektive als Baustein von Industrie 4.0

Nach den Worten von Thorsten Schmidt, Head of Productmanagement & Support bei SVS-Vistek, ist die Anwendung des SVS-EF-Adapters bei Compcontrol ein typisches Beispiel für die Funktion dieses Produkts: „In sehr vielen industriellen Inspektionslösungen kommen immer noch Objektive mit fester Brennweite zum Einsatz. Das ergibt bei Produktionsanlagen auch Sinn, auf denen über lange Zeiträume hinweg große Stückzahlen von ein- und demselben Teil hergestellt und geprüft werden. Eine völlig andere Ausgangslage entsteht jedoch bei der Prüfung von Teilen mit kleineren Stückzahlen und bei häufig wechselnden Prüfbjekten: In diesen Fällen

muss eine Inspektionslösung schnell an neue Produkte und Parameter angepasst werden, um eine effektive Produktion gewährleisten zu können.“

Spätestens seit der Einführung von Industrie 4.0 geht der Trend laut Schmidt genau in diese Richtung: „Wenn die Losgröße im Extremfall bis auf die Stückzahl 1 sinkt, sind flexiblere Lösungen Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg von Produktionsunternehmen. Fokussierbare Objektive sind hierbei ein wichtiger Baustein, da sie die Inspektion von Objekten mit unterschiedlichen geometrischen Abmessungen erleichtern.“

Der SVS-EF-Adapter lässt sich in Kombination mit zahlreichen Industriekameras der Serien EXO, FXO und HR von SVS-Vistek einsetzen, um fokussierbare Objektive mit Canon EF- oder EF-S-Mount ohne zusätzliche Hard- und Software anzusteuern. Dabei übernimmt die Kamera die Steuerung wie auch die Stromversorgung des Objektivs, das aus Software-Perspektive nahtlos in den GenICam-Tree der Kamera integriert wird.

Der EF-Adapter existiert in verschiedenen Varianten für Objektivanschlüsse mit C-Mount, M42 und M58 und kann bei allen Kameras der Serien EXO, FXO und HR von SVS-Vistek genutzt werden. „Anwendern steht somit eine große Auswahl an Kameramodellen aus unserem Portfolio in Bezug auf Auflösung, Bildaufnahmegeschwindigkeit und Schnittstelle zur Verfügung, um ihr Bildverarbeitungssystem optimal nach den Anforderungen der Applikation auszugestalten und auf einfache Weise flexible Inspektionslösungen zu realisieren“, betont Schmidt. ■

#### AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber von PS Marcom Services

#### 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

Compcontrol IT-Service und Vertriebs GmbH,  
Gersfeld (Rhön)  
Tel.: +49 6654 9180820  
Fax: +49 6654 8663  
E-Mail: info@compcontrol.de  
www.compcontrol.de

# Need faster 5 MP camera?

with Sony Pregius S IMX547

Take a look!



VC-5MC-M/C 110 H

CAMERA  
Link

- Sony Pregius S IMX547 BSI sensor
- Global shutter
- 5 megapixel resolution
- Up to 109.5 fps
- Camera Link interface
- Compact design with C-mount

# „Die SPS wird weiterhin in der ersten Novemberhälfte stattfinden“

Im Interview: Sylke Schulz-Metzner,  
Vice President SPS



**Warum man das Pre-Heat-Event eine Woche vor Messebeginn und natürlich die SPS selbst mit Start am 8. November nicht verpassen sollte, was ein Truthahn mit dem Messetermin Anfang November zu tun hat und welche Spuren Corona bei den Unternehmen und in der Messelandschaft hinterlassen hat, darüber sprechen wir mit Sylke Schulz-Metzner.**

**inspect:** Im vergangenen Jahr fragte ich Sie nach Ihren Wünschen für 2022. Ihr Wunsch war es, dass sich die Branche weiterhin bestmöglich erholt. Nun sind die Rahmenbedingungen aktuell alles andere als optimal. Wie ist Ihr Eindruck, wie geht es der Branche?

**Sylke Schulz-Metzner:** Wenn man sich die reinen Zahlen anschaut, geht es der Branche mittlerweile wieder sehr gut. Laut den kürzlich veröffentlichten Informationen vom ZVEI, dem Verband der Elektro- und Digitalindustrie, liegen die Ergebnisse sogar über dem Vor-Corona-Niveau. In unseren Gesprächen mit den Kunden hören wir allerdings auch, dass die Automatisierer weiterhin mit Lieferengpässen und hohen Rohstoffpreisen zu kämpfen haben.

**inspect:** Bis zum Messestart am 8. November sind es noch wenige Wochen. Wie ist bislang die Resonanz der Aussteller? Wie viele Unternehmen sind dabei?

**Schulz-Metzner:** Wir erhalten viele positive Rückmeldungen und fast täglich erreichen uns noch Anmeldungen von Ausstellern, die sich die SPS 2022 nicht entgehen lassen wollen. Wir rechnen mit insgesamt 1.000 bis 1.100 Unternehmen, vorrangig aus Deutschland und dem europäischen Ausland. Leider haben manche Länder wie China weiterhin erschwerte Reisebedingungen aufgrund von Corona,

sodass Unternehmen aus diesen Ländern in diesem Jahr nicht teilnehmen können.

**inspect:** Wird der Messetermin Anfang November eine Ausnahme bleiben oder wird sich die Branche zukünftig früher in Nürnberg treffen?

**Schulz-Metzner:** Die SPS wird in den nächsten Jahren weiterhin in der ersten Novemberhälfte stattfinden. Hiermit wollen wir dem Wunsch der Branche nach einem früheren Termin im Herbst Rechnung tragen und auch den Interessenten aus den USA die Teilnahme erleichtern, da die SPS so nicht mehr während Thanksgiving stattfindet. Wir sind froh, zusammen mit der NürnbergMesse ein gutes neues Zeitfenster für unsere Messe gefunden zu haben. Die SPS im kommenden Jahr findet somit vom 14. bis 16.11.2023 statt, und auch der Termin 2024 steht bereits: 12. bis 14.11.2024.

**inspect:** Das Konzept eines hybriden Formats behalten Sie bei, sodass Teilnehmer, die nicht anreisen können wie zum Beispiel aus China, über die digitale Plattform „SPS on air“ Zugang zur Messe erhalten. Ist aktuell schon absehbar, dass die Besucherzahlen geringer ausfallen werden als in „normalen“ Messejahren?

**Schulz-Metzner:** Die oben genannten Reisebeschränkungen im Ausland betreffen

nicht nur Aussteller, sondern auch Besucher aus den jeweiligen Ländern. 2019 stammten 15 Prozent der Besucher aus Asien, hier gehen wir in diesem Jahr von einem Rückgang aus. Inwieweit Corona im Herbst noch Einfluss auf Messebesuche hat, ist derzeit sehr schwer abzuschätzen. Hier sind wir aber auf sämtliche Eventualitäten vorbereitet, um allen Teilnehmern eine sichere und erfolgreiche Veranstaltung zu ermöglichen. Zudem ist letztendlich nicht die Zahl der Messebesucher entscheidend für den Erfolg der SPS, sondern dass die richtigen Besucher auf der Messe sind.

**inspect:** Wird es überhaupt wieder „normale“ Jahre geben oder hat die Pandemie Spuren in der Messelandschaft und bei den Unternehmen hinterlassen?

**Schulz-Metzner:** Die beiden vergangenen Jahre mit Corona haben ein Umdenken in den Unternehmen erfordert. Vom Büro ins Home-Office, von persönlichen Treffen zu Meetings via Teams, Zoom oder Skype, von physischen Veranstaltungen hin zu digitalen Events. Was anfangs noch ungewohnt war, ist mittlerweile unser Alltag. Das wird auch nach der Pandemie nicht vollständig verschwinden, ermöglicht es uns doch auch orts- und zeitunabhängig zu agieren. Auch wenn für mich physische Messen mit persönlichen Gesprächen, den Live-



## Nicht die Zahl der Messebesucher ist entscheidend für den Erfolg der SPS, sondern dass die richtigen Besucher auf der Messe sind.«

Erlebnissen und dem Wiedersehen mit der Branche immer im Vordergrund stehen und nicht ersetzt werden können, werden digitale Erweiterungen oder Alternativen das Angebot zukünftig ergänzen. Das ermöglicht auch einen Austausch innerhalb der Branche über das ganze Jahr hinweg und nicht nur während der drei Messtage.

**inspect:** Können Sie schon etwas zur Besucherregistrierung sagen? Was muss ich als Besucher wissen, wo kann ich mich vorab informieren?

**Schulz-Metzner:** Interessierte können sich auf der SPS-Webseite (sps-messe.de) umfassend über die diesjährige Veranstaltung informieren. Dort finden sie neben der Ausstellerliste Informationen zur digitalen Ergänzung „SPS on air“, dem Pre-Heat Event in der Vorwoche der Messe, dem Rahmenprogramm sowie alles rund um Tickets und die aktuellen Schutz- und Hygienemaßnahmen. Der Ticketshop ist bereits seit Anfang August online und direkt über [visitortickets.messefrankfurt.com](https://visitortickets.messefrankfurt.com) zu erreichen.

**inspect:** Wo liegen Ihrer Meinung nach die Trends und Schwerpunkte der Forschung und Entwicklung in der Welt der Automatisierung?

**Schulz-Metzner:** Die Trends und Schwerpunkte liegen grob gesagt bei dem Wort „Digitalisierung“. Aufgeschlüsselt verbergen sich dahinter Themen wie Datenhaltung in der Cloud und beziehungsweise oder der Edge, Einsatz der Künstlichen Intelligenz, Virtualisierung der Steuerungstechnik – sprich: Steuern vor Ort an der Maschine oder sogar aus der Cloud. Darüber und über viele weitere Entwicklungen können die Besucher dieses Jahr in Nürnberg mehr erfahren.

**inspect:** Können Sie noch etwas zum Rahmenprogramm auf der SPS sagen?

**Schulz-Metzner:** Nicht verpassen darf man in diesem Jahr das digitale Pre-Heat Event, das eine Woche vor der Messe am 03.11.2022 über die digitale Plattform „SPS on air“ stattfindet. Hier präsentieren Aussteller der SPS ihre Produkte und Automatisierungslösungen und geben so einen Vorgeschmack darauf, was

die Besucher vor Ort erwarten können. Zudem bietet die Plattform den virtuellen Teilnehmer bereits vorab die Möglichkeit zum Austausch über diverse Kommunikationskanäle. Auch während und nach der physischen Messe steht dieses Angebot zur Verfügung. Vom 8. bis 10.11.2022 gibt es ein umfangreiches Vortragsprogramm auf dem Messeforum in Halle 3, wo Diskussionsrunden zu aktuellen Themen, Produktvorstellungen sowie Fachvorträge stattfinden. Zudem beteiligen sich dort die Branchenverbände ZVEI und VDMA mit einigen hochklassigen Beiträgen. Diese stehen dann auch auf der „SPS on air“ on demand zur Verfügung.

**inspect:** Und auch dieses Jahr frage ich Sie wieder nach Ihren Wünschen für das kommende Jahr...

**Schulz-Metzner:** Die SPS ist während der Pandemie durch schwierige Zeiten gegangen. Umso mehr freue ich mich, dass die Messe weiterhin einen so hohen Stellenwert in der Automatisierungsbranche hat und dass wir die SPS dieses Jahr und hoffentlich auch in den



# sps

smart production solutions

### SPS on air

Der Startschuss für die digitale Plattform SPS on air fällt für Aussteller am 17. Oktober und für Besucher am 24. Oktober. Geöffnet ist sie bis zum 15. November. Bei Fragen hilft [support@mesago.digital](mailto:support@mesago.digital) weiter.

zukünftigen Jahren getreu unserem Claim „Bringing Automation to Life“ endlich wieder live erleben dürfen. (agry) ■

### KONTAKT

Mesago Messe Frankfurt GmbH, Stuttgart  
Für Fragen rund um Ihren Messebesuch:  
+ 49 711 61946 818  
Ticketing Service +49 711 61946 828  
Exhibitor Service: +49 711 61946 78  
<https://sps.mesago.com>

## Sensibel und effektiv reinigen!



### Diese Vliesstoff-Kasper-Reinigungstücher:

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



Rönneterring 7–9, 41068 Mönchengladbach  
Tel: +49 (0) 21 61 - 95 1 95 - 0 • Fax: -23  
[info@vliesstoff.de](mailto:info@vliesstoff.de) • [www.vliesstoff.de](http://www.vliesstoff.de)



▼ Die intelligenten Sensorkameras A50 und A70 von Flir eignen sich für den Einsatz in Treibstofflagern, wo eine kamerainterne Analyse- und Alarmfunktionen zur frühzeitigen Branderkennung nötig ist.



Bild: Flir



Bild: Gritsp - stock.adobe.com

# Wärmebildkameras erkennen potenzielle Brandherde automatisch

## Brandfrüherkennung in der Industrie

**Wärmebildkameras können Brände verhindern, indem sie heiße Stellen erkennen, bevor sie sich entzünden. Diese automatisierten, berührungslosen Temperaturmessgeräte erfreuen sich daher zunehmender Beliebtheit in vielen industriellen Sicherheitsanwendungen.**

Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von Wärmebildkameras für die Brandfrüherkennung sind Kraftstofflager. Bei diesem können Korrosion, Lecks und menschliches Versagen zu explosiven, mitunter katastrophalen Folgen führen. Die automatische Überwachung von Temperaturveränderungen in Kraftstofflagern mit Wärmebildkameras von Flir kann eine solche Katastrophe abwenden, die Sicherheit der Arbeiter und der Öffentlichkeit verbessern und die Auflagen der Versicherer erfüllen. Lösungen wie die intelligenten Sensorkameras Flir A50 und A70 eignen sich gut für den Einsatz in Treibstofflagern, wo eine kamerainterne Analyse- und Alarmfunktionen zur frühzeitigen Branderkennung nötig ist – unabhängig von den herrschenden Lichtverhältnissen.

Lagerhäuser sind ebenfalls bekannt für ihr Brandrisiko, obwohl die meisten heute bereits mit Brandmeldern und Feuerlöschsystemen ausgestattet sind. Wärmebildkameras von Flir können heiße Stellen erkennen, eine frühzeitige Warnung ausgeben und auf diese Weise einen Flächenbrand verhindern. Lösungen wie die kompakte und kostengünstige Flir-AX8-Wärmebildkamera

mit ihrem Streaming-Videoausgang können ihr Bild auf einen Kontrollraummonitor übertragen, der das Personal zum genauen Standort eines Brandherds oder Hot Spots leitet. Die Benutzer können vorkonfigurierte Temperaturalarme bei Bedarf anpassen, um so vorübergehende Veränderungen, wie die Anwesenheit eines Gabelstaplers oder eines Arbeiters, auszugleichen und Fehlalarme zu vermeiden.

### Wärmebildkameras warnen frühzeitig vor Selbstentzündung von Kohle

In einem weiteren Anwendungsbeispiel birgt die Lagerung bestimmter Materialien wie Kohle, Hackschnitzel und Düngemittel die Gefahr der Selbstentzündung. Hier kann eine Wärmebildkamera die Temperatur dieser Materialien, die in Stapeln gelagert oder auf Förderbändern transportiert werden, rund um die Uhr fernüberwachen. Eine robuste Lösung wie die feststehende multispektrale Kamera der Flir-FH-Serie R ist dafür ideal. Die sichtbare 4K-Bildgebung dieser Geräte bietet eine schnelle Überprüfung von Hotspots und sendet Bilder über ein angeschlossenes Videomanagementsystem (VMS) an einen Bediener, der diese bewerten und gegebenen-

falls Maßnahmen einleiten kann. Das VMS kann Teil einer End-to-End-Lösung von Tedyne Flir sein oder lässt sich wahlweise mit Lösungen von Drittanbietern kombinieren.

### Unterstützung bei der Brandbekämpfung

Die Brandbekämpfung aus der Ferne ist eine weitere Anwendung, bei der Wärmebildkameras nützlich sein können. Schließlich ist die Identifizierung eines Brandherds nur der erste Teil einer Brandschutzlösung. Teil zwei ist die Behebung, die in Fernüberwachungsszenarien eine Herausforderung darstellen kann. Flir-Wärmebildkameras und -Software lokalisieren nicht nur Hotspots, sie können auch eine automatisierte Brandbekämpfung einleiten, wie das Einschalten einer Sprinkleranlage, das Abschalten eines Systems oder das gezielte Löschen des Brandherdes mit Löschschaum – alles ferngesteuert über das Internet. Hier bietet Flir seine Atex-konforme Wärmebildkamera A310 ex an, die in einem feuerfesten Gehäuse untergebracht ist und die über einen integrierten Controller mit mehreren digitalen E/A-Kanälen und Sensoren für Temperatur, Feuchtigkeit und Druck verfügt. ■

### KONTAKT

Flir Systems GmbH, Frankfurt  
Tel.: +49 69 950090 0  
Fax: +49 69 950090 40  
www.flir.de



Bild:IPF

### Magnetisch-induktive Sensoren zur Messung von Durchflüssen

Die in Edelstahl ausgeführten Geräte der Reihe SM89x-SM9xx von IPF Electronic bestehen aus einer Einheit aus Sensor sowie Auswertelektronik und dienen vor allem zur Messung kleinerer und mittlerer Durchflüsse in Rohrleitungen. Sie werden in sieben Gerätevarianten für verschiedene Prozessanschlüsse angeboten (G1/4, G1/2, G3/4 und G1), die Messbereiche von 0,01 l/min bis 100 l/min abdecken. Die Sensoren verfügen über präzise Ansprechzeiten von teilweise unter 100 Millisekunden beispielsweise bei der Überwachung von Dosierungen. Die meisten Einstellungen lassen sich über die vier Tasten des Farb-Digitaldisplays vornehmen und hierbei Funktionen für die Dosierung oder Temperaturmessung (PT1000) auf Schnellwahltasten legen.

[www.ipf-electronic.de](http://www.ipf-electronic.de)

### AUTOMATION



Bild:Bicker

### Notstromversorgung für Industrie und Sicherheitstechnik

Die Stromversorgung DC-USV UPSI-2412DP2 von Bicker Elektronik schützt sicherheitsrelevante 24VDC-Applikationen vor Systemausfall und Datenverlust. Für die Pufferung der DC-Versorgungsspannung kommen schnell ladende und wartungsfreie Supercaps (Superkondensatoren/EDLC) zum Einsatz. Aufgrund der hohen Zyklenfestigkeit verfügen Supercaps als Energiespeicher über eine besonders lange Lebensdauer. Für die versorgte Applikation bedeutet dies, dass die langjährige Verfügbarkeit erhöht und der Wartungsaufwand gesenkt wird. Die kompakte All-In-One-Lösung im DIN-Rail-Gehäuse eignet sich für den Einsatz in Schaltschrankanwendungen und dezentralen Lösungen zur Absicherung von Embedded-IPCs, Steuerungen, Motoren, Sensorik, Mess-, Regel- und Sicherheitstechnik.

[www.bicker.de](http://www.bicker.de)



**IO-Link**

Bild:Siko

### Elektronische Positionsanzeige mit IO-Link Schnittstelle

Für die überwachte Formatverstellung hat Siko die Positionsanzeige als Ausführung mit IO-Link-Schnittstelle entwickelt. Die Positionsanzeige AP05 führt den Benutzer intuitiv zur korrekten Maschineneinstellung bei Produktwechseln oder Formatänderungen. Das optimierte hinterleuchtete Display zeigt Sollwerte und Istwerte punktgenau an. Zwei LEDs weisen dem Maschinenbediener die Richtung, in die verstellt werden muss. Maschinenfehleinstellungen sind mit der Positionsanzeige AP05 somit zukünftig vermeidbar, wodurch flexible Produktionsmaschinen lückenlos prozesssicher werden.

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

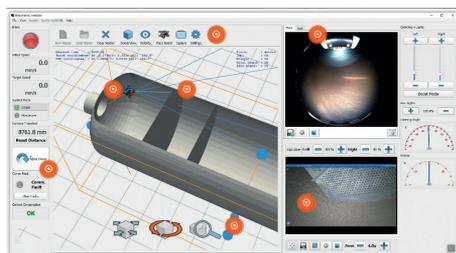


Bild:Waygate Technologies

### Inspektion in beengten Bereichen

Die Robotersteuerung 3D LOC von Waygate Technologies ist ein Werkzeug zur Planung, Simulation und Durchführung von Roboterinspektionen. Das System bietet eine vollständige 3D-Raumwahrnehmung des Roboters innerhalb einer Industrieanlage und ermöglicht eine interaktive 3D-Robotersteuerung. Die Inspektionsdaten werden automatisch mit der genauen Position in der Anlage gekennzeichnet und es wird ein digitaler Zwilling mit allen Inspektionsdaten erstellt. Inspektionsberichte werden automatisch erzeugt. Die Daten können in Asset Performance Management-Systeme hochgeladen werden.

[www.bakerhughes.com/waygate-technologies](http://www.bakerhughes.com/waygate-technologies)

# Zielsicher.

Unsere kostengünstigen langwelligen und kurzwelligen Infrarotkameras mit Analog-/Digitalausgang sind ideal für industrielle Temperaturmessungen.

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

[www.optris.de](http://www.optris.de)



**optris**  
when temperature matters



# Herausforderung in der Robotik

Robustes Automatisieren präziser Objektlokalisierung

**Martin Hennemann, Produktmanager 3D bei IDS Imaging Development Systems, beschreibt in seinem Artikel, warum sich viele Anwendungen in der Robotertechnik und automatisierten Serienproduktion oftmals nur mit 3D-Informationen zufriedenstellend lösen lassen und warum die Ensenso-3D-Kameras von IDS eine Lösung für die 3D-Bilderfassung sein können.**

Die visuelle Erfassung und das Erkennen von gesuchten Werkstücken oder Bauteilen ist für die Automatisierung vieler Prozesse eine zentrale Herausforderung. Nur wenn Robotersysteme Lage und Vorhandensein von Teilen in Schüttgut oder geordneten Lagen, auf Paletten beziehungsweise Förderbändern zuverlässig und präzise bestimmen, können sie situationsbezogen reagieren und Teile flexibel handhaben. Benötigt wird dies beispielsweise in der industriellen Qualitätssicherung. Eine Schlüsseltechnologie dafür ist die Machine Vision. Durch immer leistungsfähigere 3D-Kameras und Werkzeuge, welche die erzeugten Daten effizient weiterverarbeiten – wie beispielsweise Matching-Algorithmen – sind mittlerweile praktische Umsetzungen des robotischen Griff in die Kiste beziehungsweise Griff vom Förderband machbar geworden.

## Herausforderung 3D-Abbildung

Typische Herausforderungen für kamerabasierte Verfahren, um komplexe Geometrien oder schwer zu unterscheidende Teile in unsortierten Behältern und Mehrschichtanordnung stabil zu erkennen, sind schlechte Licht- und Kontrastverhältnisse. Auch Objekte mit reflektierenden oder spiegelnden Oberflächen erzeugen oftmals nicht genügend Texturdetails, um 3D-Abbildungen in ausreichender Qualität für die Weiterverarbeitung zu liefern. Die Erzeugung von qualitativ hochwertigen 3D-Daten ist anspruchsvoll und die benötigte Auflösung schlägt im Budget für die notwendigen Komponenten zu Buche. Die 2D-Kameratechnik liefert hier als Basis neben hohen Auflösungen auch geeignete

Erfassungsgeschwindigkeiten. Denn die Laufzeit des gesamten Greifprozesses ist relevant für die möglichen erreichbaren Zykluszeiten des Roboters, die oft als Maß für eine effiziente Automatisierung gelten.

Auch die eigentliche Verarbeitung der 3D-Daten zu 6-dimensionalen Posen ist technisch aufwendig und die beteiligten Algorithmen müssen im Allgemeinen mit vielen Parametern langwierig eingestellt werden, bis sie zufriedenstellend funktionieren. Hier zeigt sich meist recht schnell, wie benutzerfreundlich und flexibel ein System handhabbar ist. Um kurze (Um-)Rüstzeiten gewährleisten zu können, muss der Integrationsaufwand auch bei Änderung der Objekte beziehungsweise deren Lokalisierung durch die Software-Werkzeuge einfach und überschaubar bleiben. Nur so kann die robotergestützte Automation ihre Adaptionfähigkeit auch bei Kleinserien oder Einzelstückfertigung ausspielen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, eine Evaluierung beziehungsweise ein Proof-of-Concept mit wenig Zeit- und Kostenaufwand realisieren zu können.

## 2D unterstützt 3D

Der Ensenso-Partfinder integriert von vorneherein verschiedene Ansätze aus 2D- und 3D-basierten Verfahren, um alle Vorteile für die Lösungsfindung zu nutzen. 2D-Merkmale liefern Texturen, Kanten oder Schattenwurf, wodurch nicht nur komplexe Formen, sondern auch Formen mit schwierigen 3D-Ansichten, wie beispielsweise sehr flache Teile oder Löcher, schnell und stabil erkannt werden. Das Template-basierte Matchingverfahren

ist zudem in der Lage, gleich mehrere der gesuchten Teile in einem Durchlauf zu lokalisieren, was sehr wichtig für die Effizienz der folgenden Greifprozesse und damit auch für die Gesamtlaufzeit ist.

Als integriertes Modul der Ensenso-Software-Bibliothek NxLib arbeitet er mit allen Ensenso-3D-Kameras zusammen und kann über alle Ensenso-Schnittstellen angesprochen werden, so auch vollständig über die bekannte GUI der NxView-Oberfläche. Hier entsteht also kein zusätzlicher Aufwand der Einbindung eines weiteren Tools. Ohne initialen Programmieraufwand lassen sich so durch lediglich visuelle Konfiguration Objekte in 3D-Punktwolken auf Basis eigener CAD-Geometrien wiederfinden respektive lokalisieren.

Dabei sind Ensenso-Anwender stets flexibel – von kostengünstig für geometrisch korrekte, relativ niedrig aufgelöste Szenen mit der Ensenso S bis hin zu sehr hoher Genauigkeit auch über große Volumina und Abstände mit den Ensenso-Kameras der X- oder XR-Serie. Egal ob eine schnelle Evaluierung mittels einfach bedienbarer GUI oder eine vollständige Integration in bestehende Softwarestrukturen notwendig ist, mit dem Ensenso PartFinder meistert man durch die kombinierte Nutzung von Tiefeninformationen, Oberflächennormalen und Texturdaten heute selbst knifflige Lokalisierungsaufgaben robust und einfach. ■

## KONTAKT

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

Bild: IDS

WILEY

Lesen,  
was interessiert.



Für ein Abonnement des Magazins **inspect - World of Vision** wenden Sie sich einfach an [WileyGIT@vuserice.de](mailto:WileyGIT@vuserice.de) oder registrieren Sie sich online unter <https://www.wileyindustrynews.com/user/register>. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

**inspect**  
WORLD OF VISION

[www.WileyIndustryNews.com](http://www.WileyIndustryNews.com)



Besonders in anspruchsvollen Anwendungen, die eine Auflösung im Submikrometerbereich und eine hohe Messgeschwindigkeit erfordern, sind smarte konfokale 3D-Liniensensoren die beste Wahl, etwa für die Messung von gekrümmten Handy-Displays.

# Konfokale 3D-Liniensensoren für die Prüfung von anspruchsvollen Materialstrukturen

## Optische 3D-Messverfahren

Messgeschwindigkeit und -präzision sind entscheidende Leistungsparameter bei der Inline-3D-Prüfung. Für schwierige Bauteiloberflächen eignen sich konfokale 3D-Liniensensoren. Sie scannen auch gekrümmte Kanten, mehrschichtige, transparente, glänzende sowie gemischte Oberflächen und vieles mehr – mit Submikron-Präzision.

**K**onventionelle optische 3D-Messverfahren wie Lasertriangulation oder Streifenlichtprojektion kommen seit Jahrzehnten in industriellen Anwendungen zum Einsatz. Diese Techniken sind zwar mittlerweile sehr ausgereift, aber haben bei bestimmten Anwendungen eben auch Nachteile. Dazu gehören die Empfindlichkeit gegenüber Oberflächenreflexionen, Änderungen der Spiegelreflexion im Verhältnis zur Streulichtintensität aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit oder des Neigungswinkels, mehrfache Reflexions- und Streupfade des Messobjekts sowie eine begrenzte z-Präzision aufgrund des Speckle-Beugungseffekts.

Für spezielle industrielle 3D-Messungen gibt es daher eine weitere Klasse optischer

Verfahren mit relativ hoher z-Präzision. Diese basieren auf dem chromatisch konfokalen Prinzip. Diese Methoden verwenden polychromatisches Licht und Optiken mit chromatischer Dispersion, die Höheninformationen in Wellenlängen kodieren.

Mit der neuen Generation von LMIs smarten konfokalen 3D-Liniensensoren, der Gocator-5500-Serie, haben Unternehmen nun Zugang zur branchenweit ersten smarten konfokalen Liniensensortechnologie für die Prüfung von anspruchsvollen Materialstrukturen.

### Smarte Line-Confocal-Imaging-Sensoren

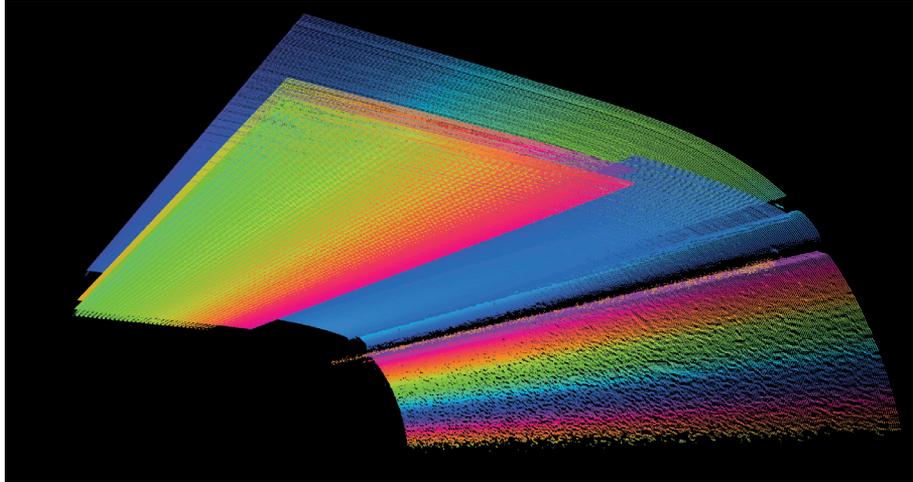
Die Line-Confocal-Imaging-Technologie (LCI) basiert auf einer optischen Methode namens



Die konfokalen Liniensensoren der Gocator-5500-Serie verfügen über eine webbasierte Schnittstelle mit integrierten Messwerkzeugen und E/A-Konnektivität.

lateral chromatischer Aberration, wobei weißes Licht, das ein Sensor-Transmitter aussendet, in ein kontinuierliches Spektrum von Wellenlängen aufgeteilt wird. Jede Wellenlänge wird auf die gemessene Oberfläche in einem bestimmten Abstand vom Sensor fokussiert, um eine senkrechte Brennebene zu bilden. Diese Technologie ist in koaxialer Ausführung für Einzel- und Mehrpunktgeometrien und in außeraxialer Ausführung für Liniengeometrien erhältlich.

Die Gocator-5500-Sensoren sind die ersten und einzigen konfokalen Liniensensoren,



Konfokale Sensoren messen auch Dicke einzelner Schichten oder erfassen Defekte auf Sekundärschichten.

die über eine webbasierte Schnittstelle mit integrierten Messwerkzeugen, E/A-Konnektivität und Unterstützung für das Erstellen von Mehrschicht-Profilen mit PC-Beschleunigung verfügen.

#### Die Dicke einzelner Schichten messen

Der größte Vorteil von konfokalen Linien-sensoren ist es, dass sie gleichzeitig 3D-Topografie (3D-Oberflächengeometrie), 3D-Tomografie (3D-Geometrie und 2D-Intensität in mehreren Schichten) und 2D-Intensitätsdaten bei hohen Messfrequenzen (über 16 kHz mit PC-Beschleunigung) erzeugen. Das ermöglicht es, die Dicke einzelner Schichten zu messen oder Defekte auf Sekundärschichten zu erfassen.

Somit kann der Sensor nahezu jeden Materialtyp scannen – einschließlich gekrümmter Kanten, mehrschichtige, transparente, glänzende oder spiegelnde, kontrastreiche, sowie gemischte Oberflächen und vieles mehr – mit Submikron-Präzision und auf einem Qualitätsniveau und Geschwindigkeit, die konkurrierende konfokale Technologien übertrifft.

#### Getrennte Sende- und Aufnahmeoptiken für das Erfassen feiner Merkmale

Die Sensoren verwenden getrennte Sende- und Aufnahmeoptiken. Dies verbessert das Signal-Rausch-Verhältnis und liefert eine höhere Datenqualität. Dadurch ist es möglich, anspruchsvolle Oberflächen und feine Merkmale zu scannen.

Die Gocator-Sensoren verfügen über einen Hochgeschwindigkeits-Imager und eine leistungsstarke Elektronik, die eine präzise Prüfung mit bis zu 16 kHz bei PC-Beschleunigung mit skalierten Sichtfeldern, X-Auflösungen von bis zu 2,5 Mikrometern und Z-Wiederholgenauigkeit von bis zu 0,05 Mikrometern ermöglichen.

#### Anwendungen für LCI-Technologie

Besonders in anspruchsvollen Anwendungen, die eine Auflösung im Submikrometerbereich und eine hohe Messgeschwindigkeit erfordern, sind smarte konfokale 3D-Linien-sensoren die beste Wahl.

Typische Anwendungen für Gocator-5500-Sensoren sind

- Messung von gekrümmten Handy-Displays
- Rauheitsanalyse von transparenten und nicht-transparenten Oberflächen
- Fehlererkennung auf mehrschichtigen Komponenten
- Analysen von Versatz, Stufenhöhe, Schichtdicke, Luftspalten, Abstand,

Winkel, Fläche, Volumen und Koplanarität in verschiedenen Branchen

- Schnittgrat-Höhenanalysen in der Metallindustrie
- Analyse der Versiegelung von medizinischen Verpackungen
- Analysen von gedruckter, hybrider, flexibler und organischer Elektronik ■

#### AUTORIN

**Vanessa Germann**

Regional Marketing Manager EMEAR bei LMI

#### KONTAKT

LMI Technologies GmbH, Teltow

Tel.: +49 3328 9360 0

Fax: +49 3328 9360200

www.lmi3d.com

## MILLISEKUNDEN zum Ergebnis

VIS-VISION  
automatisiert  
die QS

optometron

Your Bodyguard for Quality



# Mit Bewegungssystemen die Taktraten in der Medizintechnik erhöhen

Durchsätze in hochpräzisen Fertigungsprozessen steigern

**Laserschweiß- und Schneidelösungen sowie dazu passende Bewegungssysteme und -komponenten können den Durchsatz um das Zwei- bis Fünffache erhöhen. Wie lässt sich dies jedoch in der Praxis gänzlich ohne Qualitätseinbußen realisieren, insbesondere in der Medizintechnik? Der Business Development Manager des Herstellers erläutert die wesentlichen Konstruktions- und Steuerungsprinzipien, mit denen sich dies erreichen lässt.**

**W**o gefertigt wird, ist klar: Wer seinen Durchsatz erhöhen will, muss die Produktionsgeschwindigkeit insgesamt erhöhen und zugleich Qualitätsverluste vermeiden. Die Medizintechnik nimmt hier allerdings eine Sonderstellung ein: Nicht nur gelten in der Branche besonders strenge Normen und Qualitätsanforderungen. Gefertigt wird häufig im Mikrometerbereich wie bei der Katheder- oder Stent-Herstellung. Der Durchsatz ist hier also eher relativ zu betrachten, steht er doch stets im Verhältnis zu den Qualitätszielen.

Welches Maß an Präzision verlangt demnach die Fertigung? Diese Frage gilt es zunächst individuell zu klären. Aus der Antwort ergeben sich dann die möglichen Zykluszeiten und Durchsätze für die im Einsatz befindlichen Maschinen und Anlagen.

## 1. Ansatzpunkt für schnellere Prozesse: Konstruktion und Steuerung

Regel 1: Je höher der Grad an Automatisierung desto höher auch die Durchsätze. Schon deshalb, weil automatisierte Prozesse weniger fehleranfällig sind. Wer also Prozesse optimieren und einen hohen Durchsatz erreichen will, sollte bei der Maschinenkonstruktion und -steuerung ansetzen.

Welche Voraussetzungen die Maschinensteuerung erfüllen muss und welche Komponenten und Antriebs Elemente dafür gewählt werden sollten, bemisst sich dabei ausschließlich am jeweiligen Prozess. „Nur derjenige, der die grundlegenden Prinzipien hinter den einzelnen Schritten versteht und weiß, was er seiner Maschine bei der geforderten Qualität zumuten kann, findet auch die optimale Zykluszeit für seinen Fertigungs-

prozess“, erklärt William Land, Business Development Manager bei Aerotech.

Ausschlaggebend für die Maschinenleistung sind somit die für die Konstruktion verwendeten Bauteile und Komponenten. Gleichzeitig müssen diese aber auch der

Qualität der zu fertigenden Medizintechnikteile sowie den Anforderungen an deren Herstellung entsprechen.

### Mögliche Fehlerquellen: Verarbeitungs- und Tracking-Fehler

Zulässige Abweichungen, sprich Toleranzen, sind in der Regel bereits festgelegt, egal, ob es sich dabei um einen Herzschrittmacher, einen Stent oder ein Kunststoffspritzgussteil handelt. Im Fertigungsprozess selbst können zwei Fehlerquellen auftreten: Verarbeitungs- und Tracking-Fehler. Verarbeitungsfehler entstehen hauptsächlich aus der



Schneidsystem zur präzisen Stent-Herstellung mit hohem Durchsatz. Durch die flache Konstruktion mit parallel angeordneten Strukturelementen erhält man eine sehr steife Struktur. Es kann also mehr Energie eingebracht werden, ohne dass die Maschine wackelt. Auf diese Weise werden weniger Teilefehler verursacht.



**William Land, Business Development Manager bei Aerotech:** „Wenn die Maschine weniger vibriert oder sich verbiegt, kann sie am Ende auch mehr leisten und erzeugt gleichzeitig mehr Qualität, weil sie präziser arbeitet.“

Wechselwirkung von Werkzeug und Material. Tracking-Fehler lassen sich in zwei Kategorien unterteilen: Einerseits entstehen Fehler, wenn das Bewegungssteuerungssystem die Maschine nicht auf dem gewünschten Kurs hält, andererseits können sogenannte unsichtbare Fehler auftreten, beispielsweise Vibrationen, Erschütterungen oder gar Verbiegungen von Maschinenelementen, die von der Steuerung unentdeckt bleiben, da es keinen Rückkopplungsmechanismus gibt, der fehlerhafte Elemente während des Prozesses ausweist.

Schwingungen und Biegemomente werden sich im fertigen Bauteil natürlich bemerkbar machen. Und allein anhand der Messung ist es leider kaum möglich, festzustellen, was genau den Formfehler verursacht hat. „Wir von Aerotech haben uns deshalb schon seit vielen Jahren auf diese unsichtbaren Fehler spezialisiert und daraufhin Konstruktionsprinzipien entwickelt, die diese weitestgehend minimieren“, erklärt Land. „Gleichzeitig geben wir unseren Anwendern Möglichkeiten an die Hand, wie sie die beiden angesprochenen Fehlerquellen aufspüren und beheben können. Wenn die Maschine weniger vibriert oder sich verbiegt, kann sie am Ende auch mehr leisten und erzeugt gleichzeitig mehr Qualität, weil sie präziser arbeitet.“

### Erhöhung der Steifigkeit verringert Fehlerisiko

Eines der wichtigsten Ziele bei der Konstruktion einer schnellen Maschine ist eine möglichst hohe Steifigkeit. Das meint im Wesentlichen den Widerstand gegen Biegung oder eingespeiste Trägheitsenergie. Ist die Steifigkeit besonders hoch, erhöht sich auch die Reaktionsfähigkeit der Maschine auf Steuerungssignale. Gleichzeitig verbessert sich die Bandbreite und Dynamik, bei der Krafterzeugung durch die Motoren, damit diese auch schneller reagieren können. Und letztlich sorgt eine höhere Steifigkeit für weniger Vibrationen im Maschinenaufbau. Je höher also die Maschi-

nensteifigkeit ist, desto besser wirkt sie sich auf die einzelnen Fehlerquellen aus.

In der Finiten-Elemente-Methode kennt man den Ansatz, dass alle Strukturkomponenten der Maschine als Feder-Masse-System betrachtet werden und sich die Gesamtsteifigkeit als Summe der Steifigkeiten der Strukturkomponenten ergibt. Dabei ist es wichtig, dass jedes seriell hinzugefügte Feder-Masse-System die Steifigkeit der Maschine reduziert. Parallel hinzugefügte Elemente hingegen erhöhen die Maschinensteifigkeit. Nach dem Newtonschen Prinzip „Actio = Reactio“ erzeugt jede Kraft eine gleichgroße Gegenkraft. Die Kräfte, die in die Maschine eingeleitet werden, erzeugen eine Gegenkraft, die durch die Verankerung der Maschine mit dem Boden absorbiert wird. Eine hohe Maschinensteifigkeit erfordert also möglichst wenige serielle Strukturelemente. Tragende Strukturelemente sollten als Federn in Parallelschaltung angeordnet werden. „Ordnet man die Maschinenkonstruktion parallel und möglichst flach an, führt das, beispielsweise bei unseren Laser-Stent-Schneidsystemen, zu einer sehr hohen Steifigkeit“, erläutert Land anhand des Aerotech-Produktportfolios.

### Die Wahl der passenden Bewegungssteuerung

Dabei ist die Frage entscheidend, wie schnell die Maschinensteuerung den Strom zu den Motoren erhöhen und liefern kann. Die Höhe des dynamischen Nachlauffehlers des Maschinensystems ist im Wesentlichen proportional zur Bandbreite des Befehlssignals und der Beschleunigung. Wenn die Maschine etwa eine Bandbreite von 1.000 Hz hat, der gewünschte Befehl aber ein approximiertes Signal von Sinuswellen mit 1.500 Hz einfordert, dann wird die Maschine zwangsläufig einen dynamischen Schleppfehler produzieren. Dieser verhält sich proportional zu den Spektralbefehlen, die über die Systembandbreite hinaus verlangt wurden.

Das Befehlssignal muss deshalb so beschaffen sein, dass es nur Spektralinhalte enthält, auf die das System reagieren kann. „So kann die Bewegung dann im Idealfall mit einem Nachführfehler von Null durchgeführt werden“, schlussfolgert Land. „Wenn man ein gewünschtes Fehlerziel hat und die Systembandbreite kennt, dann sollte man auch in der Lage sein, festzustellen, wie viel Beschleunigung von einer Maschine verlangt wird, ohne das veranschlagte Fehlerziel zu überschreiten.“

Für jede Achse könnte der Beschleunigungsgrenzwert individuell nach Bandbreite festgelegt werden. Beim Schweißen des Schrittmachers gibt es eine koordinierte Beschleunigung, bei der sich zwei Achsen sehr schnell bewegen, um die Naht außen herum

zu schweißen. Die Beschleunigung, die an die Steuerung gesendet wird, ist die Summe der Quadratwurzel der Beschleunigung beider Achsen. Land präzisiert: „Es lässt sich also eine individuelle Rampenrate für die koordinierte Beschleunigung einstellen, sodass die Beschleunigung auf zwei, drei oder auch vier Achsen im Raum aufgeteilt wird.“

### Laserscannen ohne Stitching

Um beim Laserscannen den Durchsatz und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen, kommen beispielsweise Multi-Scanner-Systeme mit IFOV-Controller (Infinite Field of View = Öffnungswinkel) von Aerotech zum Einsatz. Diese ermöglichen eine komplexe, großflächige und dynamische Laserbearbeitung zwischen mehreren Achsen und eine Sichtfelderweiterung ohne das bekannte Stitching. Die praxisbewährte IFOV-Funktion erhöht Struktur-



**Hermesys ist das erste Bewegungs subsystem, das auf Lasernaht-Schweißanwendungen etwa von Herzschrittmachern ausgerichtet ist. Die kompakte, steife Plattform erhöht die Schweißqualität und reduziert gleichzeitig die Teilebearbeitungszeit.**

genauigkeiten und trägt allgemein zur generellen Fehlervermeidung bei. Indem lineare oder rotierende Servoachsen mit Laserscannern synchronisiert werden, verbessert IFOV den Durchsatz, eliminiert Nahtfehler sowie Probleme mit der Teilequalität, die durch eine überlappende und nicht angepasste Laserbearbeitung entstehen. Durch die Kombination der dynamischen Fähigkeiten von Galvoscantern mit dem Verfahrbereich von Servotischen lassen sich Teile, die deutlich größer sind als das herkömmliche Sichtfeld eines Scanners, kontinuierlich bearbeiten, ohne dass einzelne Arbeitsbereiche zusammengefügt werden müssen. ■

### AUTOR

**Ralf HaaBengier**

Inhaber von PRX Agentur für Public Relations

### KONTAKT

Aerotech GmbH, Fürth  
Tel.: +49 911 967 9370  
de.aerotech.com



Bild: Ziemann &amp; Urban

Der Hekutip QC Assistent von Hekuma ist eine Stand-alone-Prüfstation, die die Qualität von Pipettenspitzen unter Reinraumbedingungen sichert.

# Pipettenspitzen ohne perspektivische Verzerrung prüfen

Telezentrische Objektive für Messanwendungen

Eine modulare Pipettenprüfstation inspiziert und vermisst zahlreiche Parameter dieser Medizinprodukte gleichzeitig. Dazu gehören Durchmesser, Grate und Taumelkreise mit einer Genauigkeit kleiner 1  $\mu\text{m}$ . Zum Einsatz kamen unter anderem telezentrische Objektive mit blitzbarer Hintergrundbeleuchtung.

**E**in industrielles Bildverarbeitungssystem kann erst mit einer passenden Kombination der optischen Komponenten zuverlässige Messungen durchführen: Je nach Applikation ist das geeignete Objektiv zu wählen, das wiederum Faktoren wie Geschwindigkeit, Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit einer Auswertung bestimmt.

## Pipettenspitzen im Check

Eine produktionsbegleitende und hochauflösende Kameraprüfung von Ziemann & Urban übernimmt in der Anlage Hekutip QC Assistent von Hekuma die Kontrolle von Pipettenspitzen. Dieses platzsparende Stand-alone-Modul prüft unter Reinraumbedingungen

Pipettenspitzen mit hochgenauer optischer Messtechnik berührungslos, was wiederum der hohen Ausbringung und Verfügbarkeit dieser Kunststoffeinwegartikel zugutekommt. Gerade bei den aktuellen Verbrauchszahlen in der medizinischen Diagnostik ein unschätzbare Vorteil.

Die besondere Aufgabe in dieser Anwendung war es, für diese modulare Pipettenautomation eine Sichtprüfung und Vermessung der Kunststoffteile zu generieren, die mehrere Parameter wie beispielsweise Durchmesser, Grate und Taumelkreise mit einer Genauigkeit kleiner 1  $\mu\text{m}$  kontrolliert und vermisst. Eine Messapplikation, die bei vielen Objektpositionen eine perspektivische Verzerrung vermeiden muss, erforderte den



Telezentrische Objektive von Canrill Optics

Einsatz von telezentrischen Objektiven mit präzise blitzbarer Hintergrundbeleuchtung.

Allerdings ergibt sich bei der Auslegung der Bildverarbeitung inklusive der Kameras (Sony IMX5 Chips mit 8,1 Megapixel und 2,74  $\mu\text{m}$  Pixelgröße) nur eine geringe Auswahl an geeigneten telezentrischen Objektiven am Markt. Vorgenommene Laborversuche inklusive Vergleichstests ergaben eine sehr gute optische Performance und mechanische Qualität der Canrill-Objektive, wobei sich die möglichen Arbeitsabstände in bestehende Konstruktionskonzepte integrieren ließen. Aufgrund der schnellen Verfügbarkeit der Objektive hat Canrill für Ziemann & Urban passende Muster kurzfristig und kostenlos zur Verfügung gestellt.

Bild: Canrill Optics



Vier Kameras mit je 8,1 Megapixel in Kombination mit telezentrischen Objektiven inspizieren die Pipettenspitzen.

Bild: Ziemann & Urban

## Technik im Detail

### Telezentrische Objektive

Telezentrische Objektive sind für Messanwendungen prädestiniert, wenn geometrische Verzerrungen und Maßabweichungen bei den Aufnahmen zu vermeiden sind. Nur achsparallele Lichtstrahlenbündel führen zur Abbildung, woraus eine gleichmäßige, vom Objektstand unabhängige Vergrößerung ohne perspektivische Verzerrung entsteht. Aufgrund des parallelen Strahlengangs muss die freie Apertur der Frontlinse des telezentrischen Objektivs mindestens den gleichen

Durchmesser haben wie das Objektfeld. Leider mit dem Nachteil, dass Objektive für große Objektfelder entsprechend groß sein müssen und kostspielig sind. Zudem ist es bei telezentrischen Systemen elementar, die richtige Kombination aus Kamera, Objektiv und Beleuchtung zu finden. Insbesondere bei den Objektiven entscheiden Vergrößerung, Arbeitsabstand sowie Objekt- und Bildgröße über die richtige Auswahl.

## Unternehmen im Detail

### Canrill Optics

Canrill Optics hat sich als Hersteller auf telezentrische Objektive für anspruchsvolle Aufgaben in der industriellen Bildverarbeitung konzentriert. Aktuell ist die vierte Produktgeneration als PTL Serie im Baukastenprinzip verfügbar, die auf beiden Seiten (objektseitig FOV 37–390 mm; bildseitig FOV 8–82 mm) eine beliebige Kombination von Sicht- und Bildfeldern ermöglicht. Zur Auswahl stehen Festblende oder variable Blende, wobei immer eine einfache Adaptierung an alle gängigen Kamera Mounts gewährleistet ist. Für begrenzten Bauraum steht eine 90°-Umlenkung für viele Varianten zur Verfügung. Abgerundet wird das Angebot mit telezentrischen Beleuchtungen passend zu allen Objektiven.

In China hat Canrill seinen Ursprung und zeigt eine sehr hohe Fertigungstiefe mit eigenen Standorten jeweils für Entwicklung, Fertigung für Optik und Mechanik sowie Montage. Für Sonderanfertigungen sorgt ein Service, kundenspezifische Linsen vom Design bis zum fertigen Produkt in zwölf Tagen herzustellen. Sind Anwendungslösungen für Linsen ohne Telezentrie gefordert, so bietet Canrill beispielsweise die MH-Serie, die für sehr hohe Vergrößerungen bei großem Arbeitsabstand oder Fixed Focus ohne Blende einsetzbar sind – interessant für Applikationen mit viel Platz zwischen Objekt und Objektiv.

In dem Partnerprojekt mit Hekuma hat es sich für Ziemann & Urban bewährt, Canrill-Objektive zu verwenden, da so ein schneller Evaluierungsprozess im Testsystem gewährleistet war. Zudem ließen sich in der Wertschöpfung durch das hervorragende Preis-Leistungsverhältnis die Kosten um etwa 30 Prozent senken. Auswahl der Objektive und deren Verfügbarkeit sowie Preisattraktivität sind neben dem breiten Applikationswissen beider Unternehmen ausschlaggebend für die Kooperation. Mit den Entscheidungshilfen für Objektive und deren Messperipherie wird eine Fortsetzung der Projekte angestrebt.

### Vom Kunden zum Distributor von Canrill Optics

Seit 1991 ist für Ziemann & Urban diese Systembestimmung der Alltag, denn die Projekte in der Prüfautomatisierung erfordern neben der Perspektive auf den gesamten Produktionsprozess auch den Blick auf die Details einer Prüfanlage, aber auch auf das Zusammenspiel der Einzelkomponenten für die jeweiligen Mess-, Prüf- und Automatisierungsprozesse. Daraus resultiert auch das spezialisierte Maschinenbau-Know-how in der Automobil-, Kunststoff-, Halbleiter- und Medizintechnikindustrie.

Für Ziemann & Urban hat es sich bewährt, mit den Objektiven von Canrill Optics zu arbeiten. Auch aufgrund der Produktauswahl und deren kurzfristiger Verfügbarkeit hat sich der Automatisierer zu einem Spezialisten für telezentrische Anwendungen gemauert. Als langjähriger Anwender ist es eine Konsequenz, mit dem chinesischen Hersteller zusammenzuarbeiten und nun auch als Distributor für die Objektive in der DACH-Region aktiv zu werden.

Mittlerweile ausgeprägte Netzwerke mit Canrill führen zu einer effizienten Zusammenarbeit beider Unternehmen, die sich auch auf andere Technologien und Branchen rund um die Bildverarbeitung auswirken. Wichtig ist die technologische wie auch wirtschaftlich attraktive Kooperation, von denen Anwender profitieren. ■

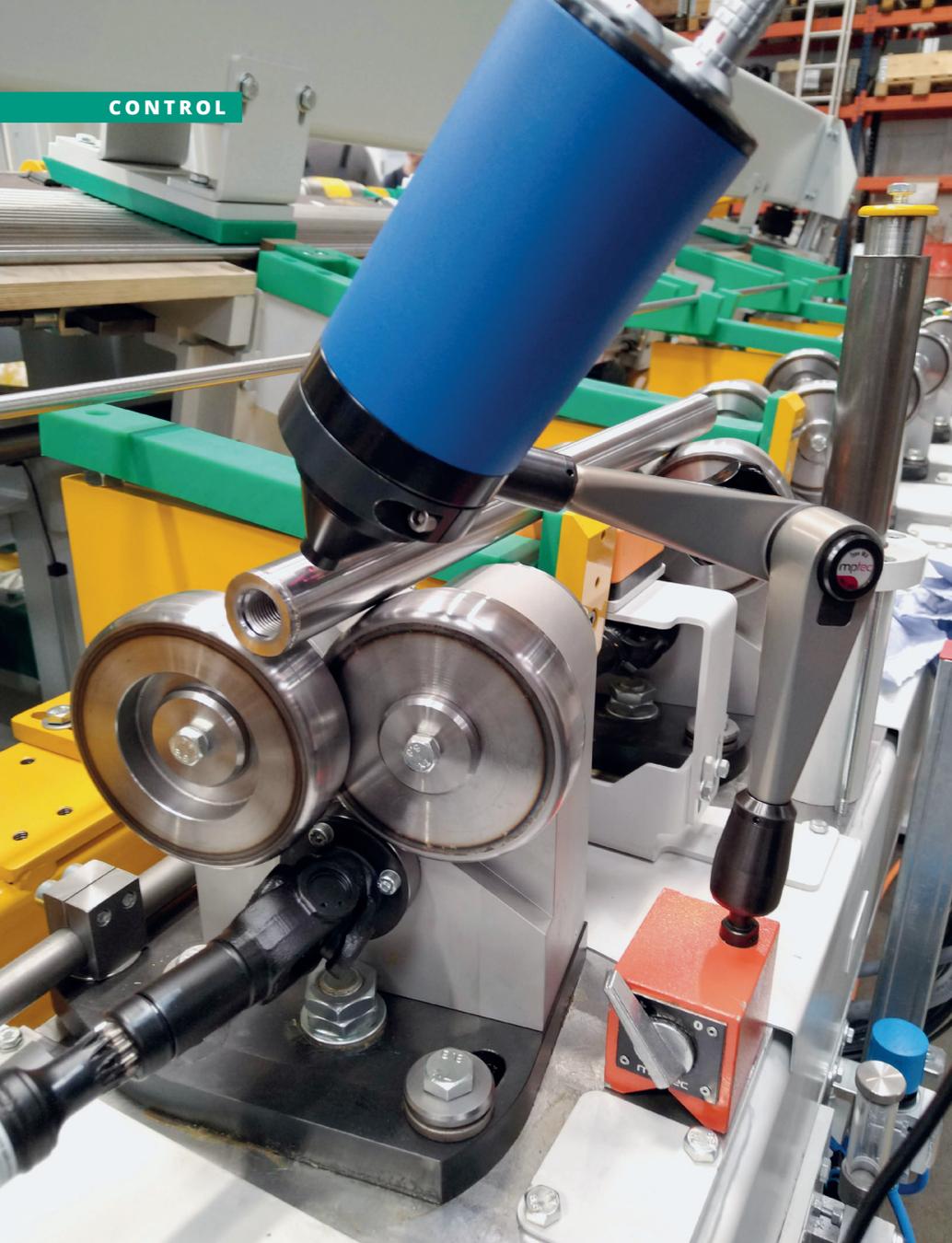
#### AUTOR

**Martin Welzenbach**

Applikationsingenieur bei Ziemann & Urban

#### KONTAKT

Ziemann & Urban GmbH, Moosinning  
Tel.: +49 8123 93 688 0  
Fax: +49 8123 93 688 27  
E-Mail: [info@ziemann-urban.de](mailto:info@ziemann-urban.de)  
[www.ziemann-urban.de](http://www.ziemann-urban.de)



Rauheitsmessung  
an einer Welle mittels  
Streulichtverfahren

Getriebe optimieren die Übertragung der Motorleistung auf den Antriebsstrang in Fahrzeugen. Und zwar unabhängig davon, ob ein Verbrennungs- oder Elektromotor das Fahrzeug antreibt. Die Lagerung der zum Einsatz kommenden Getriebewellen erfolgt in der Regel über Nadellager, wobei die Nadeln direkt auf dem Lagersitz der Getriebewelle laufen. Ist die Rauheit zu groß oder befinden sich noch Restwelligkeiten auf der Oberfläche, führt dies zu unangenehmen Geräuschen.

Die Messung der Oberflächenrauheit ist im Gegensatz zu einer reinen Längenmessung eine komplexe Aufgabe. Traditionell wird mit einer Diamantnadel die Oberfläche abgetastet und ein Linienprofil erzeugt, aus dem in der Regel Höhenkennwerte wie Ra oder Rz bestimmt werden. Trotz ihrer weiten Verbreitung hat diese Technologie ihre Grenzen bei sehr feinbearbeiteten Oberflächen mit Rz-Werten  $< 1 \mu\text{m}$  und bei der Beschreibung von Funktionseigenschaften wie Reibung und Glanz.

Das Optoshaft-Messsystem von Optosurf kann mit der Streulichtmesstechnik die Welligkeits- und Rauheitsmessung schnell und in unmittelbarer Umgebung der Fertigungsmaschine messen. Fehler werden schnell erkannt, sodass sich der Ausschuss auf wenige Teile beschränkt. Da der neue Oberflächenkennwert Aq gleichzeitig Rauheitsinformationen erfasst, lässt sich damit außerdem die Schleif- oder Finishqualität beurteilen. Dies ist insbesondere beim Einrichten der Werkzeugmaschine vorteilhaft. Im Rahmen von 100-Prozent-Messungen ist unter anderem auch noch die Überwachung der Standzeit von Werkzeugen möglich.

#### Messgerät mit Streulichtsensor

Optoshaft kann als Table-Top-Messsystem bei vielen Messaufgaben in den Bereichen F&E und Qualitätssicherung sowie in der Fertigung als SPS-Messplatz eingesetzt werden. „Neben dem Streulichtsensor OS 500 zur Messdatenaufnahme verfügt Optoshaft über einen hochgenauen Rundtisch und eine motorische Z-Achse. Beide Achsen werden über eine einfache CNC-Steuerung bewegt, was es ermöglicht, vollflächige Lagesitze von Getriebewellen wie auch die Flanken von Schnecken und Spindeln zu messen“, er-

# Rauheit binnen Sekunden berührungslos messen

Streulichtmesstechnik in der Automobilindustrie

Das Volkswagenwerk Kassel setzt in der Getriebewellenfertigung bei Welligkeitsmessungen auf die Streulichtmesstechnik. Auch bei ZF Friedrichshafen kommt sie im Werk Eitorf in der Qualitätssicherung von elektronisch geregelten Stoßdämpfern zum Einsatz. In beiden Anwendungen überzeugen die Systeme mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sowie schneller Messdatenerfassung in teils rauer Fertigungsumgebung.

klärt Boris Brodmann, Geschäftsführer von Optosurf. „Der Sensor lässt sich senkrecht stellen und kann mit einer Vorsatzoptik auch in Bohrungen messen. Teile mit komplexer Geometrie wie Schnecken, Spindeln und Bohrer sind ebenfalls messbar.“

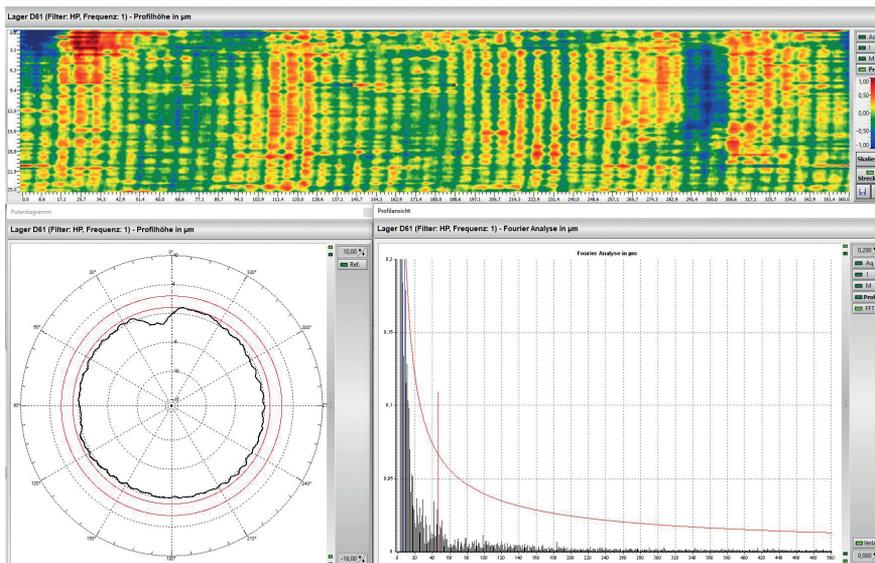
### Streulichtmesstechnik bei ZF

Für den Bereich Chassis produziert ZF Friedrichshafen im Werk Eitorf unter anderem elektronisch geregelte Stoßdämpfer für Automobile und Schienenfahrzeuge. Die Qualität dieser Produkte stellt das Messsystem Optoscan von Optosurf sicher, das seine Stärken in der rauen Fertigungsumgebung nicht zuletzt durch die schnelle Messdaten-

#### Technik im Detail

##### Messung des Reibverhaltens im Automobilbau

Das Reibverhalten von mechanischen Komponenten im Automobilbau hat in der modernen Fertigung eine große Bedeutung. Traditionell wird die Rauheit mit den Kennwerten Ra und Rz beschrieben. Diese erfassen aber nur die Höhenwerte und können keine Aussagen über die Funktion wie Reibung machen. Diese wird im Wesentlichen über die Verteilung der Profilwinkel bestimmt. Viele steile Winkel erzeugen eine größere Reibung als flache Winkel. Der Messparameter für die Profilwinkel ist der Rdq-Wert, der sich aber mit taktilen Tastschnittgeräten nur relativ unzuverlässig messen lässt. Dies liegt unter anderem daran, dass die Tastschnittprofile immer etwas verrauscht sind und deshalb eine Berechnung des Rdq-Wertes mit Unsicherheiten behaftet ist. Hier hat die optische Streulichtmethode den großen Vorteil, dass sie die Profilewinkelverteilung direkt messen kann. Der aus der Streulichtverteilung gemessene Aq-Wert (Varianz der Verteilung) kann direkt mit dem Rdq-Wert verglichen werden mit dem Vorteil, dass er sehr viel stabiler ist. Das Messverfahren wird in der VDA 2009 für Produktionsverfahren in der Automobilindustrie empfohlen.



Messergebnis einer Welligkeitsmessung

erfassung ausspielt. „Optoscan bietet uns eine ganze Reihe von Vorteilen gegenüber zum Beispiel einer konfokalen Messung: Zu nennen sind hier zuallererst das kontaktlose Messen sowie die schnelle Messdatenerfassung in weniger als fünf Sekunden“, unterstreicht Mathias Balensiefer aus dem Advanced Process Development von ZF Friedrichshafen im nordrheinwestfälischen Werk Eitorf. „Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass das Messverfahren bei ZF bereits wohlbekannt ist. Last but not least überzeugen uns die Einsatzmöglichkeiten von Optoscan in einer rauen Fertigungsumgebung.“

Mit dem von Optosurf entwickelten Messsystem Optoscan lassen sich Gasfedern oder Stoßdämpferstangen – bei denen die Reibung eine große Rolle spielt – in Sekunden

messen. Funktionsuntersuchungen namhafter Automobilzulieferer bestätigen, dass der Aq-Wert direkt das Reibverhalten widerspiegelt und sich Fertigungsprozesse damit optimieren lassen. Daher ist das Messsystem fest in der Fertigung als Messmittel zur Qualitätssicherung verankert.

Aufgrund des optischen Winkelmessprinzips und der damit verbundenen Abstandsunempfindlichkeit des Streulichtsenors wirken sich zudem kleine mechanische Ungenauigkeiten in der Bewegungsachse nicht aus, sodass Oberflächen mit sehr geringer Rauheit ohne Störsignale gemessen werden können. Diese Features beeindruckten auch bei ZF im Werk Eitorf: „Bei uns hat sich die Optosurf Messtechnik absolut bewährt“, zieht Balensiefer ein positives Fazit.

### Inspektion von Getriebewellen bei Volkswagen

Das Volkswagenwerk Kassel setzt die Optoshaft-Messmaschine von Optosurf in der Qualitätssicherung von Getriebewellen ein. „Gerade die schnellen und fertigungsnahen Messungen mit dem System schätzen die Spezialisten von Volkswagen am hessischen Standort“, erläutert Brodmann. „Über Volkswagen hinaus wird Optoshaft bereits von einer Vielzahl weiterer Getriebehersteller weltweit eingesetzt.“ Zumal sich die gemessenen Welligkeitswerte nicht nur absolut mit denen von taktilen Messgeräten vergleichen lassen, sondern das Messverfahren auch über Normale mit ISO 17025 Zertifikaten rückführbar ist. ■



Das Volkswagenwerk Kassel setzt die Optoshaft-Messmaschine von Optosurf in der Qualitätssicherung von Getriebewellen ein.

#### AUTOR

Theo Drechsel

Inhaber von 4marcom + PR

#### KONTAKT

Optosurf GmbH, Ettlingen

Tel.: +49 7243 200 53 – 00

www.optosurf.de



## Deep Learning beurteilt Schönheit

Produktqualität mithilfe künstlicher Intelligenz bewerten

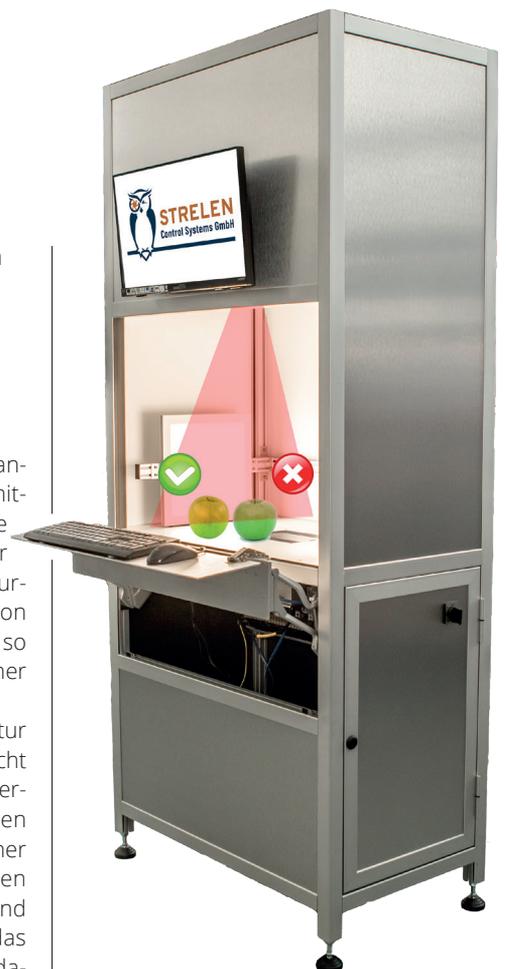
**Hat das Brot eine „schöne“ Kruste? Sind die Plunder „wohlgeformt“? Sehen diese Brezeln „appetitlich“ aus? Künstliche Intelligenz kann bei diesen Entscheidungen helfen, die bisher nur menschliche Experten mit jahrelanger Erfahrung erfolgreich treffen können.**

**S**olange Qualitätskriterien von Lebensmitteln exakt gemessen oder gewogen werden können, ist eine Automatisierung der Kontrollen einfach. Länge, Breite, Höhe, Volumen, Gewicht, Feuchte oder exakte Farbe lassen sich leicht bestimmen und mit vorgegebenen Sollwerten abgleichen. Ob ein Produkt allerdings „schön“ oder „optisch gelungen“ ist und ob es den Konsumenten zum Kauf animiert, lässt sich nicht ohne Weiteres mit Kennzahlen beschreiben. Dafür benötigt man menschliche Experten, die durch viel Erfahrung die optische Qualität eines Produktes treffsicher einschätzen. Es wird diesen Experten jedoch schwerfallen, Kollegen ihr Urteil zu erklären oder zu beschreiben, wie sie dabei genau vorgehen. Viel zu viele kleine Details verbinden und verdichten sich in Sekundenschnelle in ihrem Kennerblick zu einem Urteil. Doch neuronale Netze können diese Muster von den Experten lernen.

### KI lernt optische Qualitätsmerkmale

Künstliche Intelligenz kommt in vielen Branchen zum Einsatz. Auch für die Lebensmittelindustrie erschließen sich zahlreiche neue Möglichkeiten – vor allem in der automatisierten, computergestützten Beurteilung der Produktqualität. In Kombination mit digitaler Bildverarbeitung lassen sich so nun auch optische Qualitätskriterien sicher beurteilen.

Neuronale Netze ähneln in ihrer Struktur einem organischen Gehirn. Sie werden nicht programmiert wie konventionelle Computerprogramme, sondern lernen ihr Verhalten anhand von Mustern. Wenn ein erfahrener Qualitätsbeauftragter einem neuronalen Netz Proben von Lebensmitteln zeigt und diesen Qualitätsklassen zuweist, kann das neuronale Netz Muster erkennen und dadurch lernen, nach welchen Kriterien die Urteile zu fällen sind. Nach der Anlernphase kann es dann Qualitätsaussagen treffen,



Safe-Ident Quality ist ein Prüfstand, der mithilfe von künstlicher Intelligenz Produktmuster mit einer Kamera aufnimmt und anschließend analysiert.



Künstliche Intelligenz kommt in vielen Branchen zum Einsatz. Auch für die Lebensmittelindustrie erschließen sich zahlreiche neue Möglichkeiten – vor allem in der automatisierten, computergestützten Beurteilung der Produktqualität.



**Hauptziel des Entwicklerteams des KI-basierten Prüfstands Safe-Ident Quality: State of the Art Hightech im Inneren und gleichzeitig eine einfache Bedienbarkeit der Lösung für den Anwender.«**

die so zutreffend sind wie die des menschlichen Spezialisten.

### Anlernphase des Neuronalen Netzes vereinfachen

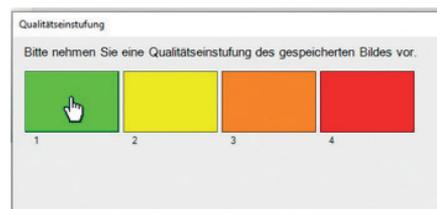
Strelen Control Systems hat eine Lösung entwickelt, um den ganzen Prozess des Einrichtens eines solchen neuronalen Netzes zu vereinfachen. Hauptziel des Entwicklerteams: State of the Art Hightech im Inneren und gleichzeitig eine einfache Bedienbarkeit der Lösung für den Anwender. Das Ergebnis ist Safe-Ident Quality: ein Prüfstand, in den Produktmuster platziert und per Mausklick

mit einer Kamera aufgenommen und anschließend analysiert werden.

Dafür lernt das System zunächst in der sogenannten Trainingsphase: Ein menschlicher Experte klassifiziert die aufgenommenen Bilder in Güteklassen. Im einfachsten Fall reichen zwei Klassen, bestanden und nicht bestanden beziehungsweise gut oder schlecht. Es lassen sich aber auch Schulnoten oder beliebige andere Qualitätsklassen vergeben. Basierend auf Deep-Learning-Verfahren lernt Safe-Ident Quality dabei, die Qualität eines Produkts genauso zu beurteilen wie die Qualitätsbeauftragten.

Nach Abschluss der Trainingsphase können während oder vor der Produktion Analysen durchgeführt werden. Diese sind für den Bediener denkbar einfach: Es wird ein Muster in den Prüfstand eingelegt und die Aufnahme mit einem Klick gestartet. Das System teilt dann die Qualitätsstufe des Produktes mit. So wird schon während der Produktion sichergestellt, dass das Endprodukt dem kritischen Auge des Verbrauchers standhält. Vom komplexen technischen Innenleben und den tausenden von Rechenoperationen, die im Inneren stattfinden, bekommt der Bediener dabei nichts mit. Jede neue Aufnahme wird archiviert und mit den so gewonnenen Qualitätsdaten werden automatisch Statistiken erzeugt, die für beliebige Zeitverläufe grafisch aufbereitet präsentiert werden können.

Safe-Ident Quality ist eine Lösung, die zuverlässig optische und ästhetische Aspekte



In der Anlernphase bewertet ein Qualitätsprüfer die jeweiligen Produktmuster. Basierend auf Deep-Learning-Verfahren lernt Safe-Ident Quality dabei, die Qualität eines Produkts genauso zu beurteilen wie der menschliche Experte.

eines Produkts bewerten kann, ohne dass dafür die Merkmale zur Beurteilung in manueller und detaillierter Feinarbeit einprogrammiert werden müssen. ■

## Unternehmen im Detail

### Strelen Control Systems

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

#### AUTOR

**Stephan Strelen**

Geschäftsführer von Strelen Control Systems

#### KONTAKT

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

# Index

FIRMA	SEITE	FIRMA	SEITE	FIRMA	SEITE
<b>A</b> erotech	38	Framos	22	Optometron	37
Allied Vision Technologies	23, 24	<b>G</b> idel	26	Optomotive	22
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik	8	<b>H</b> ikmicro	22	Optosurf	42
Ametek	9	<b>I</b> DS Imaging Development Systems	24, 34	Optris	34
Autovimaton	8	IFR International Federation of Robotics	10	<b>P</b> hil-Vision	23
<b>B</b> asler	23	IIM	19	Physik-Instrumente	7
Baumer Optronic	9	IPF Electronic	11, 33	<b>R</b> auscher	3, 23
Bicker Elektronik	33	<b>J</b> enoptik	10	<b>S</b> iko	33
Büchner Lichtsysteme	22	<b>L</b> MI Technologies	36	Spectaris	6
<b>C</b> arl Zeiss GOM Metrology	4, US	<b>M</b> acnica ATD Europe	3, US, 22	Spectra	25
<b>D</b> i-Soric	8, 25	Matrix Vision	11	Strelen Control Systems	44
<b>E</b> dmund Optics	23	Matrox Electronic Systems	TS, 14	SVS-Vistek	28
Efco Electronics	22	MBJ Imaging	21	<b>V</b> DMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer	8
Efinix	20	Mesago Messe Frankfurt	30	<b>V</b> ieworks	29
Eigen Innovations	24	Micro-Epsilon Messtechnik	5	Vision & Control	25
EMVA	6	Midwest Optical Systems	27	Vliesstoff Kasper	31
Evident Europe	7	MVTec Software	18, 24	<b>W</b> aygate Technologies	33
<b>F</b> alcon Illumination	24	<b>O</b> lympus Deutschland	7	Werth Messtechnik	7
Flir Systems	22, 32	Optical Surfaces	6	<b>Z</b> iemann & Urban	40

# 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@vuserice.de  
 Unser Service ist für Sie da von Montag  
 bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

## Sonderdrucke

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

## Bankkonto

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste  
 vom 1. Januar 2022

2022 erscheinen 9 Ausgaben  
 „inspect“  
 Druckauflage: 20.000 (3. Quartal 2022)

## Abonnement 2022

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

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

Abonnement-Bestellungen gelten bis  
 auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor  
 Jahresende. Abonnement-Bestellungen  
 können innerhalb einer Woche schriftlich  
 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 aufaufgefordert  
 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



SONY

TAMRON

MPRESSION

CORNING



Nextorage

Tachy~~s~~ema



icetana

NISSHINBO

ASUS IoT



GENESYS LOGIC



HAGIWARA Solutions

TOYOTEC

winbond

**macnica**  
ATD EUROPE

More than 30 years in Distribution – Imaging, Semiconductor & AI

**Supplying the full product and consultancy expertise  
from electronics, vision sensors, vision components  
to artificial intelligence**

VISIT OUR WEBSITE

**macnica-atd-europe.com**

contact: sales.mae@macnica.com



ZEISS

# Die neue ZEISS ScanBox Serie 5

Optische 3D-Messtechnik: Schnell. Präzise. Zuverlässig.



## Produktionsintegrierte Inspektion komplexer Geometrien und Features

Die neue ZEISS ScanBox Serie 5 ist Ihre  
Komplettlösung für die automatisierte  
Qualitätskontrolle im Fertigungsprozess.



**That's why.**

[zeiss.ly/5m33](https://zeiss.ly/5m33)