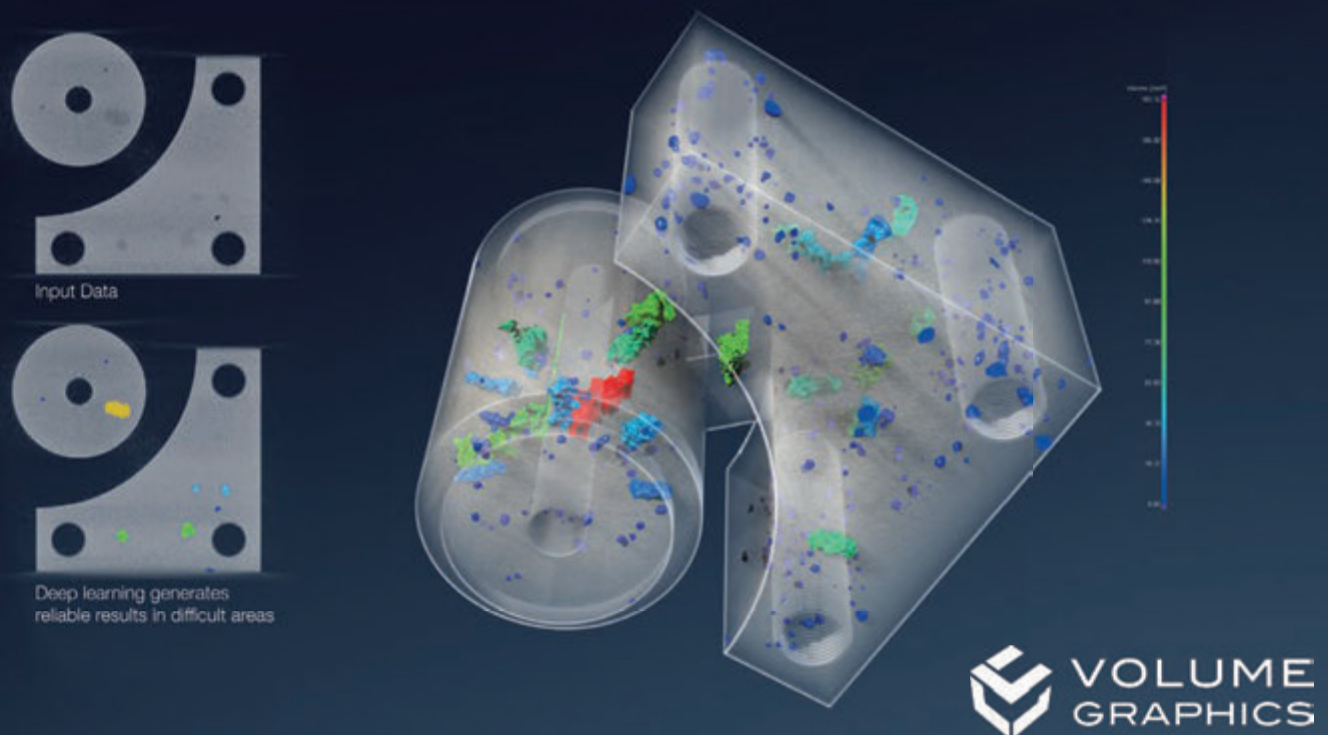




10 | Deep Learning für die industrielle CT



Titelbild: Volume Graphics GmbH

17 Vision Usability

Wie einfach ist die heutige Bildverarbeitung wirklich?

44 Turbo labeln

Schnelles teil-automatisiertes Labeln von AI-Trainingsbildern

84 Schwerpunkt CAQ

Die neuesten Trends bei Computer Aided Quality



Boost Plastic Screening and Sorting Rates

The key to effective recycling of plastics is identification and sorting. Hyperspectral imaging is a screening method which identifies differences in plastics using infrared light. Hamamatsu Photonics has developed a new InGaAs sensor series that can detect wavelengths up to 2.55 μm , while offering low dark current and high speed.

Integration of this new InGaAs sensor series into a hyperspectral camera will boost plastic screening and sorting rates, even those containing flame-retardant resin.

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

www.hamamatsu.com

Wie schreibt man eigentlich ein Editorial, wenn man damit rechnen muss, dass eventuell bereits am nächsten Tag alles wieder ganz anders ist als heute?



DR.-ING. PETER EBERT | CHEFREDAKTEUR INVISION

Ohne Worte

Eigentlich sollte diese inVISION-Ausgabe im Vorfeld der Control erscheinen. Die Messe ist aber (wie alle anderen Veranstaltungen) aufgrund der Covid-19-Krise abgesagt worden. Überhaupt wurde in der Bildverarbeitung und Messtechnik bisher eher in Mikrometern als Metern gemessen. Durch die derzeitige Lage hat sich diese Einstellung aber verändert und heute ist eher der Sicherheitsabstand zum nächsten Menschen (1,5 bis 2m) wichtiger als die letzte Kommastelle hinter einem Messergebnis. Die weltweiten Geschehnisse haben unser aller Weltbild grundlegend

gewandelt und es stellt sich die Frage was davon nach der Krise erhalten bleibt? Die Erkenntnis, dass (manche) Firmen auch von einem Home Office aus weiter funktionieren können oder wie schnell man es zu schätzen lernt, einfach mal raus an die Luft zu können? Es wird wohl noch ein wenig dauern, doch dann werden wir es alle gemeinsam herausfinden.

Bleiben Sie gesund!

PS: Falls Sie Ihren Kollegen im Home Office unsere aktuelle inVISION-Ausgabe zukommen lassen wollen – kein Problem. Unter www.invision-news.de/download-bereich finden Sie alle unsere Ausgaben als kostenfreies PDF zum Download.

Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
pebert@invision-news.de

inVISION NEWS TV

DIE WICHTIGSTEN
TRENDS UND NEWS ALS
VIDEO ANSEHEN.



**JETZT
ABONNIEREN!**



Matrox Industrie PCs Vision & Automation

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



RAUSCHER

Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de

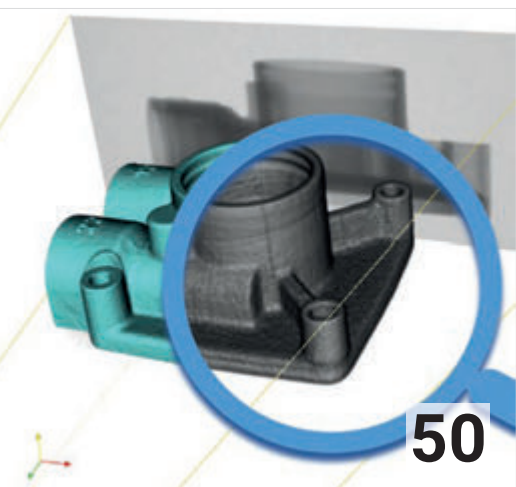
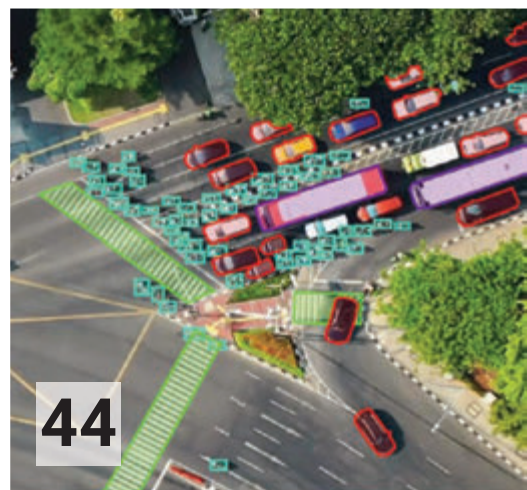
10| TITELSTORY



28



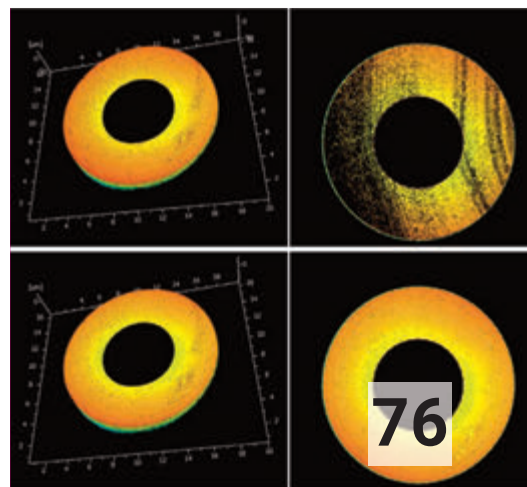
44



50



66



76

Bilder: S.10, Volume Graphics GmbH; S.28, Optotune AG; S.44, Datagym.ai / eForce21 GmbH; S.50, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM); S.66, 3dvisionlabs GmbH; S.76, Polytec GmbH

Anzeige

A[✓] Custom Cameralink™ Verkabelungen geben Ihrer Applikation mehr Flexibilität

Marktführende Leistung

Bis zu 14 Meter passiv (Full Config, 85MHz, 10t)

Maßgeschneiderte Verkabelungen gemäß Ihrem Bedarf

Ab 20 Stück Produktionslos

Produktionsstandort Malaysia

Keine versteckten Kosten durch eventuelle Strafzölle

www.alysium.com/a-custom-cameralink



INHALT 2.20

AKTUELL

News	6
TITELSTORY: Deep Learning für die industrielle CT	10
Nachrichten-App für alle industrierelevanten Themen	14
EMVA-Business Conference 2020 soll online stattfinden	16
Expertenrunde: Wie einfach ist Bildverarbeitung wirklich?	17
Lexikon der IBV: Photobiologische Sicherheit	96
Vorschau 2020 / Index / Impressum	97
Startup of the Month: Ravin.AI	98

KAMERAS & INTERFACES

Prozesssynchronisation mittels Trigger	20
32k TDI Line Scan Camera with Pixel Offset Technology	23
Shading-Effekte bei hochauflösenden CMOS-Kameras	24
Neuheiten: Kameras & Interfaces	26

KOMPONENTEN

First 12mm Liquid Lens for 1.1" Sensors	28
MARKTÜBERSICHT: Objektive	30
Neuheiten: Objektive & Komponenten	32
MARKTÜBERSICHT: Software für die Bildverarbeitung	36
Simple setup provides backlighting for tight spaces	39

EMBEDDED-VISION & AI

Online Dataset Management & Annotation for AI	40
Bedienkonzepte für Deep Learning auf Smart Kameras	42
Teil-automatisiertes Labeln von AI-Trainingsbildern	44
PPE Enforcement with Edge AI Vision	46
Neuheiten: Embedded Vision & AI	47

SPECTRAL IMAGING

Industrielle Computertomografie am Computer simuliert	50
Mobiles vollautomatisches CT-System zur Anmietung	52
Temperaturspannen über 1.500K in einem Bild erfassen	53
IR-Sensor mit Spektralbereich bis 2,55µm für Recycling	54
Robotik und Hyperspectral Imaging recyceln Bauabfälle	56
Hyperspectral Imaging: Problemlöser für viele Branchen	58
Neuheiten: Spectral Imaging	61

SYSTEME & LÖSUNGEN

Unterwasser-Kamera-System für 4.000m Meerestiefe	62
ToF-Kamera für Embedded 3D-Vision-Anwendungen	64
3D-Kamera mit 180° Öffnungswinkel	66
Hochauflösende Lidar-Aufnahmen für Game of Thrones	68
Perfekte Bewegungsbahnen dank mobilem Laserscanner	70
Kombination aus AI & Reflexanalyse Anomalie Verfahren	73
Wandstärkemessung direkt auf Werkzeugmaschinen	74
Robuste Oberflächenmesstechnik für die Produktion	76
Inline Computational Imaging für High-Speed-Prüfungen	78
Berührungslose Dickenmessung intransparenter Teile	80
Neuheiten: Systeme & Lösungen	82

CAQ

Schraubverbindungen prüfen und dokumentieren	84
Manipulationen und Verfälschungen erkennen	86
Qualität über Unternehmensgrenzen hinweg	88
Prozesssteuerung und Traceability	90
Integriertes Qualitätsmanagement	91
Neuheiten: Computer Aided Quality	94

Anzeige



Änderung im Allied Vision Management



Bild: Allied Vision Technologies GmbH / SVS-Vistek GmbH

Die beiden Geschäftsführer von Allied Vision, Andreas Gerk (l.) und Peter Tix (m.), haben beschlossen, ihre Zuständigkeiten innerhalb des Unternehmens neu zu strukturieren. Andreas Gerk wird die Verantwortung für den Bereich Produktportfolio, F&E und Betrieb übernehmen. Peter Tix wird als neuer CEO für den Bereich Vertrieb, Business & Finanzen verantwortlich sein. Er übernimmt die Rolle des CEO von Andreas Gerk. Henrik Ilsby (r.) wurde zum CCO ernannt. In dieser Funktion wird er die Vertriebsorganisation in den verschiedenen Gebieten Amerika, Asien-Pazifik und EMEA leiten. Er wird weiterhin seine derzeitige Rolle als CCO von SVS-Vistek begleiten.

www.alliedvision.com

Veränderung in der IDS-Geschäftsführung

Daniel Seiler, Geschäftsführer von IDS, hat das Unternehmen zum 29. Februar verlassen. Jürgen Hartmann bleibt weiterhin Geschäftsführer und führt ab dem 1. März die wesentlichen operativen Aufgaben von Daniel Seiler fort. Jan Hartmann (Bild), ältester Sohn des Firmengründers, tritt zum gleichen Zeitpunkt in die Geschäftsführung des Unternehmens ein. Zusätzlich zu seinen bestehenden Aufgaben im kürzlich gegründeten Schwesterunternehmen IDS Innovation mit der dazugehörigen B39 Akademie wird er die Firmenbereiche Personal, Finanzen und IT verantwort-



lich führen. Alexander Lewinsky rückt in die erweiterte Geschäftsleitung auf.

www.ids-imaging.de

Generationswechsel bei Vitronic

Im Rahmen der Feier zum 35. Firmenjubiläum von Vitronic übergab Gründer



Dr. Norbert Stein (r.) seine CEO-Funktionen an die nächste Generation, Daniel Scholz-Stein. Gemeinsam bildet dieser ab sofort zusammen mit Dr. Heiko Frohn (CTO), Matthias Pörner (CFO), Dr. Norbert Stein, Birgitt Stein, Gerhard Bär (COO) und Dr. Reinhard Koy-Oberthür die Geschäftsführung.

35.vitronic.de

Neuer General Manager bei i-Mation



- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

Seit 1. Februar ist Dipl.-Ing. Georg Bacher neuer General Manager bei der i-Mation GmbH. Nach dem Aufbau des Geschäftsbereiches Human-Like Machine Vision (Deep Learning) übernimmt er die E2E (End-to-End)-Verantwortung für Technologie, Vertrieb, Projektmanagement, Marketing, Entwicklung und Service.

www.i-mation.de

Gründung von Lakesight Italien

Um ihre globale Position zu stärken, haben TKH und Lakesight Technologies beschlossen, einen neuen Geschäftsbereich zu gründen und Tattile Machine Vision mit der Chromasens GmbH zusammenzulegen. Zum 1. März hat Chromasens die Geschäftsverantwortung für bestehende Kunden, das Portfolio und neue Produkte von Tattile MV übernommen. Tattile konzentriert sich weiterhin auf den Geschäftsbereich Mobilität. Aufgrund der Bedeutung des italienischen Marktes kündigte Lakesight die Gründung von Lakesight Italien an, um die Präsenz auf dem zugewiesenen Gebiet zu erweitern.

www.lakesightitaly.com

Vorstandswechsel Stemmer Imaging

Der Aufsichtsrat der Stemmer Imaging hat Uwe Kemm (Bild) mit Wirkung zum 1. April zum Vorstand des Unternehmens bestellt. Als Vorstandsmitglied (COO) verantwortet er neben operativen Organisationseinheiten die weitere Entwicklung der Unternehmensstrategie. Weiter hat Martin Kersting (CTO) sein Vorstandsmandat niedergelegt und scheidet aus dem Unternehmen aus.



www.stemmer-imaging.com

Neuer Head of Sales bei AT

Seit Februar ist Dr. Athinodoros Klipfel neuer Head of Sales bei AT - Automation Technology. Dr. Klipfel ist seit über 16 Jahren in der Firma und war zuletzt Sales Manager für 3D-Sensoren. Er übernimmt ab sofort zusätzlich die Vertriebsleitung der Smart Infrarotkameras IRSX-I.



www.automationtechnology.de

Neuer Geschäftsführer bei Keyence Deutschland

Andreas Wörz ist zum Geschäftsführer der Keyence Deutschland GmbH berufen worden. Wörz, der seit knapp 18 Jahren im Unternehmen tätig ist, war zuletzt für die Produktbereiche Bildverarbeitung und Messtechnik verantwortlich.



www.keyence.de

Your experienced partner for
HIGH-PERFORMANCE VISION

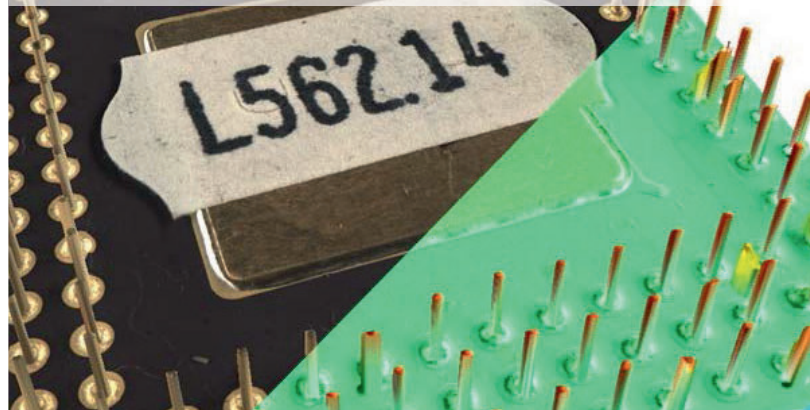
High Speed Sensing @ 600kHz

World's fastest Linescan Camera & LED Strobing



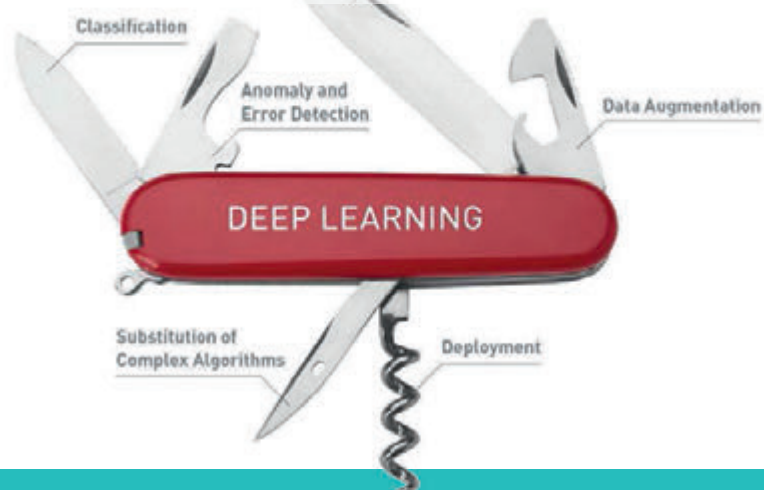
Inline Computational Imaging

Simultaneous 2D & 3D Imaging from Macro to Micro



Deep Learning

Advanced Decision making for Industrial Inspection



We know how to solve it!

TOP-PRODUKTE



AI Gateway

With Pleora's AI gateway platform users can deploy AI skills without any additional programming knowledge. Through a web-based interface, images and data are uploaded to a no code training software on a host PC, which generates a neural network that is deployed onto the AI Gateway. For applications requiring unique AI capabilities, an operating system provides a framework to upload custom skills developed in Python to the gateway. The gateway then automatically handles image acquisition from the camera source, sending out the processed data. The operating system supports development around popular open source frameworks.

Pleora Technologies Inc.
www.pleora.com

Gepulste Lichtquelle für ultraschnelle Fokussteuerung

Das ultraschnell fokussierende Taglens-Objektiv von Mitutoyo erhält eine gepulste Lichtquelle (PLS). Diese ermöglicht eine automatische Fokussteuerung, indem sie sich an die Fokussierfrequenz von 70kHz der Taglens anpasst und ist direkt mit der Resonanzfrequenz der Linse synchronisiert. Dadurch wird die Beobachtungsposition durch eine Anpassung der Phase geändert, sodass sich die gewünschten Fo-

kuslagen auch ohne mechanisches Verfahren einstellen lassen. Mit einer Höchstfrequenz von 75kHz kann sich die PLS an die Schwingung der Taglens anpassen und liefert eine Pulsspanne von 50 bis 100ns. So ist eine Echtzeitanzeige mehrerer fokussierter Bilder an verschiedenen Z-Positionen möglich. Wird nur ein Bild benötigt, können die mit der Multifokusfunktion erfassten Bilder zu einem einzigen kombiniert werden.

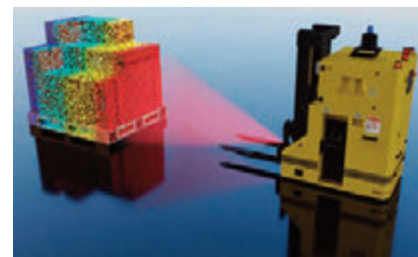
Mitutoyo Deutschland GmbH
www.mitutoyo.de



Autonomes Palettenerkennungssystem

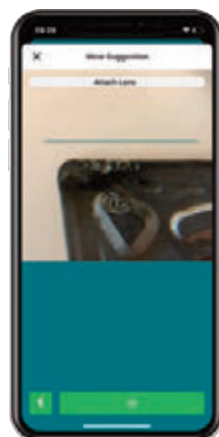
Das Palettenerkennungssystem PDS (Pallet Detection System) von IFM Electronic ist eine Software-Lösung zur vollautomatischen Erfassung aller Standard-Palettentypen mit zwei Taschen in sechs Freiheitsgraden. In Verbindung mit der O3D3xx-Hardware auf Basis von Time-of-Flight wird die Position der Palette schneller erfasst, ohne dass die Präzision beeinflusst wird. Damit reduziert sich die Gesamtzyklusdauer der Palettenerkennung bei autonomen und teilautonomen PalettenHandling-Fahrzeugen von derzeit 5s auf 0,8s.

IFM Electronic GmbH
www.ifm.com



Verschleißerkennung

Schlechte Ergebnisse oder Ausschuss können bei zerspannenden Arbeiten mehrere Ursachen haben. Sind z.B. verschlissene Schneiden der Grund, stellt sich die Frage, um welchen Verschleiß es sich handelt? Um dies zu beantworten, hat c-Com zusammen mit Mapal eine Verschleißerkennung-Applika-



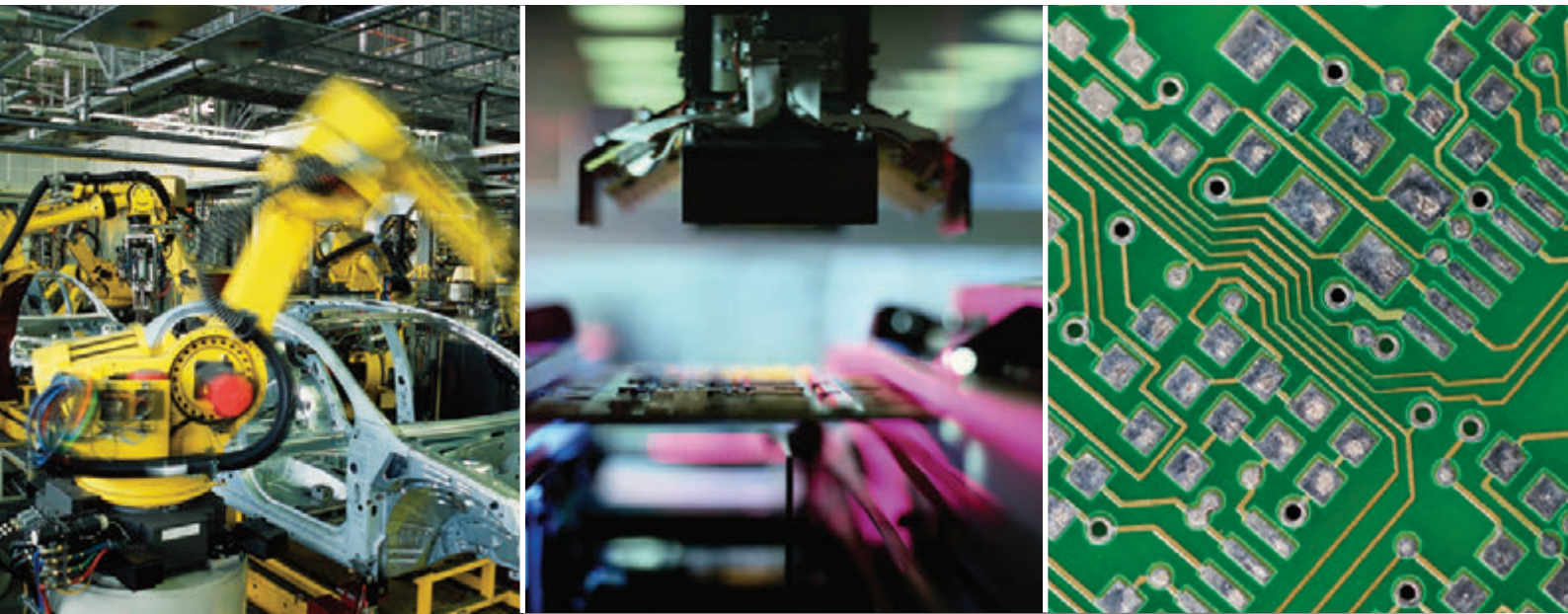
per App

tion entwickelt. Mit einem Smartphone und einer Zusatzlinse zur Bildvergrößerung wird die verschlissene Schneide fotografiert. Daraufhin erkennt die App mittels Machine Learning, um welchen Verschleiß es sich handelt und gibt entsprechende Handlungsempfehlungen. So können Anwender genau diesen Verschleiß künftig verhindern.

c-Com GmbH
www.c-com.net



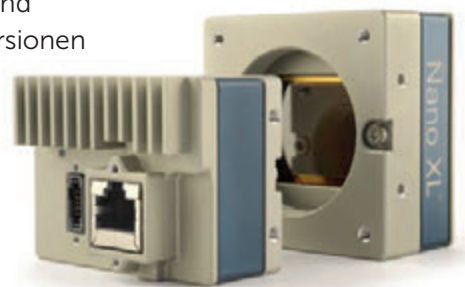
NEUE MASSSTÄBE IN SACHEN GESCHWINDIGKEIT



Genie Nano 5GigE-Kameraserie

Neue Versionen mit 45 MP,
30 MP und 20 MP

Die Genie™ Nano 5GigE-Serie umfasst erschwingliche GigE Vision-Kameras für die industrielle Bildverarbeitung und eine bietet Highspeed-Datenerfassung and -übertragung. Diese Kameras sind jetzt in Versionen mit 45, 30 und 20 MP verfügbar und verwenden statt kürzlich veralteter CCD-Sensoren die neuen® XGS CMOS-Sensoren von ON Semiconductor. Systemdesigner profitieren von der kompakten Größe und einer Aufrüstung von 1GigE Vision auf 5GigE Vision ohne Softwareänderungen. Zudem können sie durch einfache Integration die Lebensdauer vorhandener Bildverarbeitungssysteme verlängern.



WEITERE INFORMATIONEN zur Genie Nano 5G
www.teledynedalsa.com/genie-nano-5gige



TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group

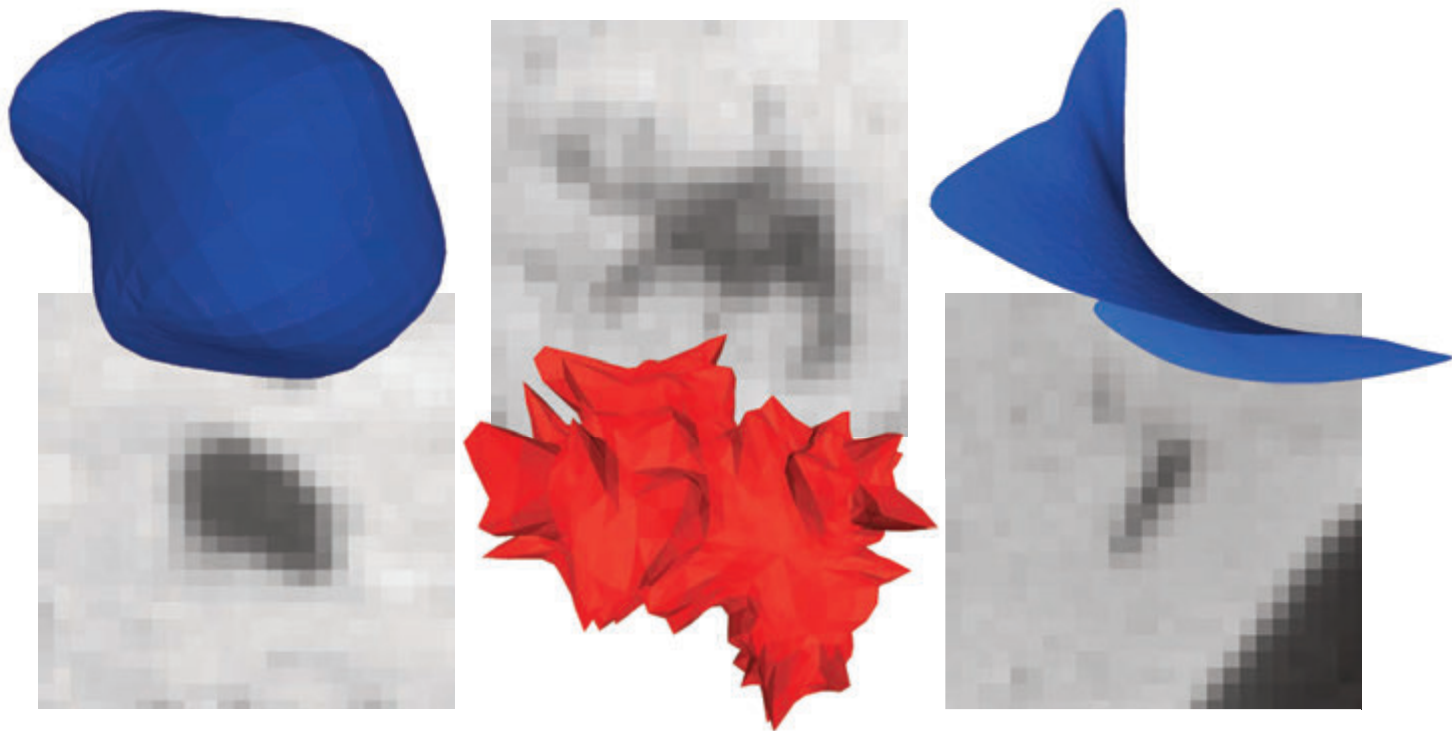


Bild 1 | Drei Beispiele simulierter Defekte in Aluminiumgussbauteilen als Polygonnetze und CT-Grauwertbilder: Gasporen (l.) sind eher rund, Lunker (m.) eher zackig mit vielen Ecken, andere Hohlräume (r.) oft flach und gekrümmt. In das Training des künstlichen neuronalen Netzes gehen diese Merkmale mit ein.

Simulierte Fehler

TITELSTORY: Deep Learning für die industrielle Computertomographie

AUTOR: RICHARD LAEPPLÉ, FREIER JOURNALIST | BILDER: VOLUME GRAPHICS GMBH

Die künstliche Intelligenz ist derzeit in aller Munde. Inwiefern sich ihre Methoden auch in der industriellen Computertomographie (CT) einsetzen lassen, ist derzeit Gegenstand eines Entwicklungsprojekts bei Volume Graphics. Der Hersteller von CT-Analysesoftware lässt sich dabei weit über die Schulter schauen.

Es ist bisweilen eine Herausforderung, Defekte in einem mittels CT erstellten 3D-Volumen-Modell eines Bauteils zuverlässig zu erkennen und zu bewerten. Der Computertomograph blickt zwar tief, aber was er sieht, ist nicht immer klar. Das gilt insbesondere für komplexere Metall- und Mehrkomponentenbauteile.

Auch erfahrene Qualitätstechniker kommen in kniffligen Fällen zu unterschiedlichen Einschätzungen. Was sind Unregelmäßigkeiten im Gefüge, was Artefakte oder wirkliche Materialdefekte? Gewiss, es lassen sich einige Parameter beim Scannen und bei der Auswertung feinjustieren, wobei das Augenmerk häufig auf bestimmte Regions of Interest (ROI) des untersuchten Objekts zu richten ist. Das ist die klassische Herangehensweise. Auch lässt sich die Qualität mit Hilfe der Auflösung und der Scanzeit steuern – je hochauflösender und länger die Scans, desto klarer bilden sich Defekte ab. Doch diese Maßnahmen, wie auch häufige Justageprozeduren, nehmen viel Zeit in Anspruch und verursachen Kosten. Gerade in der produktionsnahen Anwendung, wo vollautomatische Auswertungen verlangt werden, hat die Qualitätssicherung eines nicht: Zeit. Der

Produktionstakt steht über allem. Dr. Sven Gondrom-Linke, Head of Technical Consulting bei Volume Graphics: „Die klassische Methode in der Defekterkennung ist innerhalb vollautomatischer Szenarien limitiert. Sie verlangt von den CT-Daten eine Mindestqualität, manuelle Auswertungen führen außerdem zu subjektiv gefärbten Ergebnissen. Die Konsequenz ist, wir benötigen eine Methode, die auch bei geringerer Bildqualität Bauteilfehler zuverlässig findet, unabhängig von äußeren Einflüssen.“

Deep Learning für CT

Ein Seitenblick auf andere Bereiche der Technik mit ähnlichen Ausgangslagen führt zum Thema Deep Learning. Das autonome Fahren, die Sprach- oder Bilderkennung, um nur drei Beispiele zu nennen, bedienen sich dieser Methode

schon seit längerem. Sie ist eine Variante des Machine Learnings. Beides fällt unter den Oberbegriff der künstlichen Intelligenz, wobei die Deep-Learning-Methode auf künstlichen neuronalen Netzen (KNN) fußt. Das Vorbild dieser Netze, die im Übrigen bereits seit den 1940er Jahren bekannt sind, ist das Gehirn. Was in der Biologie die Neuronen bzw. Nervenzellen sind, sind in der künstlichen Welt miteinander verknüpfte mathematische Funktionen, die je nach Input einen bestimmten Output berechnen. Bei einer Anwendung in der CT-basierten Defekterkennung hätte so ein Netz die Aufgabe, Materialfehler zu finden und zu kennzeichnen. Intern arbeitet ein KNN mit Gewichtungen, d.h. nach Überschreiten eines bestimmten Schwellenwertes, wird ein entsprechender Output weitergegeben. Das Gebilde benötigt dafür so etwas wie ein Gedächtnis. Auf eine Anwendung in der CT bezogen bedeutet dies: das KNN ist mit Defektdaten zu trainieren. „Als Hauptarbeit beim Aufbau eines KNN für unsere Zwecke hat sich die Aufbereitung der Trainingsdaten erwiesen“, sagt Dr. Sven Gondrom-Linke. „Es macht bei der Erstellung eines speziellen neuronalen Netzes daher Sinn, das zu untersuchende Bauteilespektrum einzugrenzen. Wir entschieden uns, den Fokus zunächst einmal auf Bauteile aus Leichtmetallguss mit typischen Materialfehlern wie Gasporen, Lunker etc. zu richten.“

Defekte aus der Simulation

Im grauwertbasierten CT-Bild zeichnen sich Gussfehler als dunkle Bereiche ab. Die Frage, die sich der Qualitätstechniker dabei stellt, ist stets: Welche Voxel gehören zum Defekt und welche nicht? (Voxel=kleinstes 3D-Element im CT-Modell, ähnlich Pixel im 2D-Bild.) Überlässt man die Annotation, d.h. die Markierung der Voxel entweder als Defektvoxel oder kein Defektvoxel einer Reihe von Labortechnikern, so stehen sich am Ende, meist unterschiedliche Detaileinschätzungen gegenüber. „Für das Training des KNN schied diese Herangehensweise daher aus“, erklärt Patrick Fuchs, Software Engineer bei Volume Graphics. „Wir entwickelten stattdessen eine vollautomatische Annotation mit Hilfe einer Simulations-Pipeline.“ Dafür entwarfen die Heidelberger CT-Spezialisten verschiedene CAD-Modelle von realistischen Aluminiumwerkstücken, gespickt mit typischen Details wie Bohrungen, Gewinden, Nuten usw. Ein nächster Arbeitsschritt bestand darin, reale Defekte, wie sie in Aluminiumbauteilen vorkommen, genau zu analysieren. „Mit diesen Erkenntnissen“, so Fuchs weiter, „entwickelten wir einen Algorithmus, der nach realen Vorbildern ca. 700.000 Defekte generierte, die wir als Mesh-Modelle abgespeichert und in den CAD-Modellen platziert haben. Der Algorithmus erzeugte die Defekte mit zufälligen Formen, aber nach einheitlichen Mustern. Poren haben z.B.

immer eine runde Form, Lunker sind aufgerissen und haben viele Ecken und Kanten.“ Im nächsten Schritt bediente sich Volume Graphics der Simulationssoftware aRTist der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), um aus den CAD-Modellen mit ihren Defekten realitätsgetreue CT-Projektionen zu erzeugen (s. Beitrag auf S. ??). Diese bilden die Ausgangsdaten, die auch der Computertomograph in der realen Welt ausgibt. Effekte wie Streustrahlungen oder Artefakte wurden von der Software ebenfalls simuliert. Die so erhaltenen CT-Rohdaten wurden schließlich mit VGinLine zu Voxelmolekellen rekonstruiert.

Training mit präzisen Fehlerdaten

Die Ausgangsfrage – Welche Voxel gehören zum Defekt und welche nicht? – lässt sich für dieses Datenmaterial leicht beantworten: da es sich um simulierte Modelle handelt, sind die Defekte in Gestalt und Ausmaß bekannt. Wenn man das KNN mit diesen Daten trainiert, hat es die typischen Defektformen von Aluminiumbauteilen quasi intuitiv. „Es ist elementar wichtig, das Netz mit präzisen Daten zu trainieren, um später genaue Ergebnisse zu erhalten“, betont Patrick Fuchs, „denn das KNN soll Ähnlichkeiten zwischen den simulierten Defekten und den Defekten neuer, realer Bauteile feststellen.“ Anders gesagt: Ein KNN findet nur, womit es gefüttert wurde. Erstreckt sich das Training nur auf Daten von

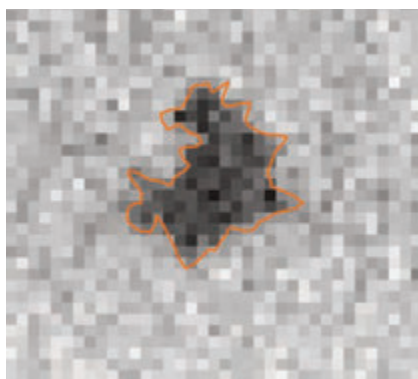
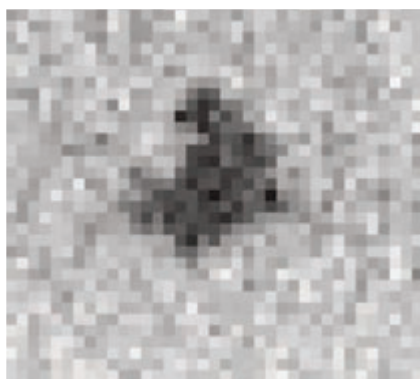
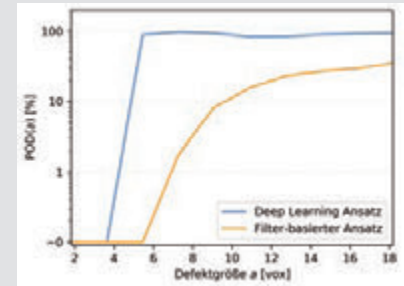


Bild 2 | Bei realistisch simulierten Defekten sind die Voxel, die zum Defekt gehören, bekannt. V.l.n.r.: Simulierte CT-Aufnahme, präzises Defekt-Polygonnetz, präzise Annotation für jedes Voxel.

Poren, wird es nur Poren finden. Die anschließende Evaluierung belegt, dass ein so trainiertes KNN sehr gut funktioniert und den klassischen Methoden in jeder Hinsicht überlegen ist, es findet sogar kleinere Defekte, und zwar problemlos. Zwei Qualitätskennzahlen quantifizieren den Sachverhalt anschaulich (s. Kasten): die Probability of Detection (PoD) und die Intersection over Union (IoU). Die PoD kommt auch sonst in der Qualitätstechnik zu Anwendung. Sie ist ein Kriterium, ob Defekte überhaupt gefunden werden bzw. ab welcher Größe. Die IoU, auch als Jaccard-Index oder -koeffizient bezeichnet, kommt aus der Mengenlehre und wird häufig in der Bilderkennung verwendet. Im hier vorliegenden Anwendungsfall gibt die IoU voxelgenau Aufschluss über die Segmentierungsqualität. Wichtig dabei, die Ergebnisse gelten initial nur für Fehler in Aluminiumwerkstücken, worauf das KNN trainiert wurde. Patrick Fuchs dazu: „Hat man aber einmal ein trainiertes Netz vorliegen, ist der Aufwand, es auf andere ähnliche Anwendungen zu trainieren, überschaubar. Die Anwendung auf Kunststoffe oder andere Metallwerkstoffe ist also im Prinzip jederzeit möglich.“

Probability of Detection (PoD)

Die Probability of Detection (PoD) zeigt, dass die Deep-Learning-Methode kleinere Defekte findet als der klassische filterbasierte Ansatz. Auf der x-Achse sind die Defektgrößen nach Anzahl der Voxel aufgetragen. Bereits bei weniger als 4 Voxeln steigt die Kurve schnell an. Ab einer Defektgröße von etwa 5 Voxeln findet das KNN so gut wie 100% aller Defekte. Die klassische Methode wird erst später fündig und kommt in keinem Falle auf 100%. Getestet wurde der Zusammenhang mit einem schwer zu detektierenden Datensatz mit geringen Kontrasten und hoher Artefaktbehaftung. Ein besseres Abschneiden des filterbasierten Ansatzes wäre möglich, aber nur mit entsprechendem Aufwand (hohe Auflösungen, lange Scanzeiten, lokale Filteranwendung auf Regions of Interest usw.).

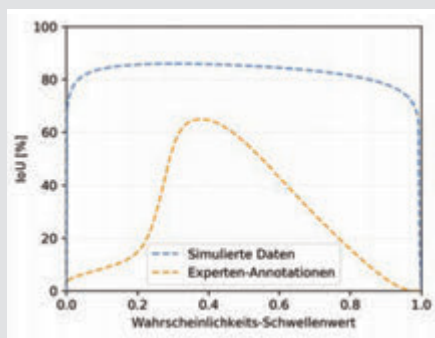


Referenzmodelle nicht nötig

Erstes Fazit: Die Deep-Learning-Methode ist bei geringeren Auflösungen und schlechteren Datenqualitäten weit treffsicherer als herkömmliche Methoden und entlastet den Nutzer von der Abstimmung vieler Scan- und Analyseparameter. Sie liefert zuverlässigere Fehleranalysen und fördert generell kleinere Defekte zu Tage.

Zurück zur Inline-Situation mit ihren knappen Prüfzeiten. Die Anwender greifen häufig zu Referenzmodellen von Gutbauteilen für Soll-Ist-Vergleiche. Auf diese Weise lassen sich Abweichungen sicher erkennen. Wenn sich die Bauteile aber ändern, etwa durch Abweichungen im Gießprozess, durch Streuungen in der Werkstoffqualität oder bestimmter Prozessparameter, ist diese Vorgehensweise problematisch und macht Nachbewertungen notwendig. Nachbewertungen in einer Größenordnung von 20 bis 25% sind in der Praxis die Regel.

Intersection over Union (IoU)



Die Intersection over Union (IoU) zeigt in Prozent, inwieweit die Vorhersagen der KNN voxelgenau mit den realen Annotationen, der Ground Truth, übereinstimmen. Dem Diagramm oben liegt ein Evaluierungsdatensatz mit 54 Defekten zugrunde. Eine niedrige IoU, bedeutet, dass bei der Beantwortung der Ausgangsfrage („Welche Voxel gehören zum Defekt, welche nicht?“), viele Voxel falsch interpretiert wurden.

Dies kommt auch bei der herkömmlichen Experten-Annotation sehr häufig vor. Der Wahrscheinlichkeits-Schwellenwert auf der X-Achse (0 = kein Defekt, 1 = Defekt) zeigt, stark vereinfacht gesprochen, dass die Deep-Learning-Methode die robusteren Ergebnisse liefert. Der Übergang Defekt/nicht Defekt ist schärfer. Die klassische Vorgehensweise zeigt im Vergleich dazu eine große Streuung.

Zweites Fazit: Die Deep-Learning-Methode funktioniert referenzlos und damit zu jeder Zeit und mit allen Bauteilen in gleicher Weise effektiv. Sie macht Nachbewertungen weitgehend überflüssig. Volume Graphics plant bereits, die Methode in künftige Releases der Analysesoftware zu implementieren. Das Training des KNN werden die Heidelberger CT-Spezialisten vornehmen. Neben den beschriebenen Grundzügen des Ansatzes wird dann auch eine Klassifizierung der Defekte enthalten sein. Dem Anwender darf also ein leistungsstarkes Werkzeug erwarten, mit dem er viel Zeit und Kosten sparen kann. ■

www.volumegraphics.com



BE VISIONARY

Auf Wiedersehen zur
VISION 2020!

10. – 12. November 2020
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

Community-Wissen

Nachrichten-App für alle
industrierelevanten Themen

Seit anderthalb Jahren ist die Nachrichten-App **INDUSTRIAL NEWS ARENA** - kurz INA - nun auf dem Markt. Als bisher einzige Fachmedien-App, die das Thema Bildverarbeitung in einer eigenen Sparte aufgreift, wird sie von den Lesern der inVISION rege genutzt. Mit deutlich steigendem Nachrichtenwert und wachsendem Funktionsumfang hat sich die INA-App zu einem zukunftsweisenden Informationskanal für Bildverarbeitungsspezialisten und optische Messtechniker entwickelt.

Mit der App INDUSTRIAL NEWS ARENA hat der TeDo Verlag einen einzigartigen digitalen Kanal geschaffen, der alle relevanten Fachinformationen - aufgeteilt nach Themengebieten - bündelt. Hier erfahren User zu jeder Zeit, welche Branchenthemen die Community bewegen. Aktuell umfasst das Angebot acht Fachgebiete, wie Automatisierung, Bildverarbeitung, Gebäudetechnik, IIoT, Robotik oder Schaltschrankbau. Neu hinzugekommen sind zuletzt künstliche Intelligenz und Maschinenbau. Alle Inhalte werden von erfahrenen Redakteuren zusammengestellt und hochwertig aufbereitet. Sie lassen sich aus der App heraus jederzeit über Social-Media-Plattformen teilen oder per E-Mail weiterleiten.

Relevante Zielgruppen

An wen richtet sich die industrielle Nachrichten-App? An Anwender und Experten aus dem Bereich Maschinen- und Anlagenbau, an Systemintegratoren und Lösungsanbieter, Geschäftsführer, Fertigungs- und Betriebsleiter, Produktionsleiter, Unternehmensleiter und IT-Verantwortliche. Außerdem adressiert werden Anwender und Konstrukteure

aus der industriellen Bildverarbeitung, Entwickler, Hersteller und Anwender von IoT-Produkten, außerdem Anwender und Experten aus den Bereichen Elektroinstallation und Elektrohandwerk sowie dem Schaltschrankbau.

Kostenloser Download

Die App kann kostenlos im App Store oder auf Google Play heruntergeladen werden. Durch Bedienelemente, die Nutzern bereits aus anderen Anwendung vertraut sind, lässt sie sich einfach und intuitiv nutzen. Onboarding-Screens erklären schnell und einfach die wichtigsten Features und Bedienelemente. Außerdem informiert ein Erklärvideo über die App und ihre Vorteile. Themengebiete lassen sich in der App gezielt und individuell auswählen. Mit einer Filterfunktion werden nur News gezeigt, die auch den spezifischen Interessen des Nutzers entsprechen.

Zuhören statt lesen

Ein Highlight der App: Die INDUSTRIAL NEWS ARENA liest auf Wunsch Nachrichten vor und erleichtert so den Infor-

mationszugriff. Mithilfe eines Lesezeichens lassen sich Nachrichten speichern, die besonders interessant sind oder die zu einem späteren Zeitpunkt gelesen werden sollen. Die App ist zudem in der Lage, die gesamte Bookmark-Liste hintereinander vorzulesen, eine sehr praktische Funktion für unterwegs. Besonders wichtige Mitteilungen versendet INDUSTRIAL NEWS ARENA auf Wunsch als Push-Nachricht. Bilder, Videos, Bildstrecken und interaktive Grafiken vertiefen die Nachrichten zusätzlich.

Top-News immer im Blick

Natürlich umfasst die App auch eine zuverlässige Suchfunktion. Mit der Funktion Top10-News erhalten die App-Nutzer, z.B. nach einer längeren Abwesenheit, einen schnellen Überblick über die wichtigsten Nachrichten der letzten Zeit. Der Zeitstrahl zeigt genau an, wann eine Nachricht veröffentlicht wurde. Tagesaktuelle News, informativ aufbereitet und zurzeit besonders wichtig: Garantiert virenfrei! (fiz/bfi) ■



Bild: Sensopart Industriensensorik GmbH



**DIE WICHTIGSTEN
FEATURES IM
VIDEO ERKLÄRT!**



PROCESSING & PACKAGING

Düsseldorf, 07.-13. Mai 2020

Halle 6 / Stand E62

Besuchen Sie uns!

INTEGRIERTES VISIONSYSTEM

Mehr als embedded

Komplettes Portfolio: www.br-automation.com/vision

Einfach. Mehr. Sehen.



UV IR

mapp
VISION

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





Phase One Industrial ist der EMVA beigetreten. Die Firma produziert unter anderem digitale Mittelformat-Kamerasysteme, die für Luftbildaufnahmen und industrielle Bildverarbeitung eingesetzt werden.

Im Überblick

EMVA Business Conference 2020 soll online stattfinden

AUTOR: THOMAS LÜBKEMEIER, GESCHÄFTSFÜHRER, EMVA | BILD: PHASE ONE INDUSTRIAL

Online Business Conference

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden das Vortragsforum Control Vision Talks zusammen mit der Messe Control 2020 abgesagt. Auch die 18. Ausgabe der jährlichen EMVA Business Conference kann dieses Jahr nicht physisch stattfinden und wird um ein Jahr auf den 10. bis 12. Juni 2021 am selben Ort in Sofia (Bulgarien) verschoben. Die EMVA arbeitet derzeit daran, die diesjährige Konferenz mit einem reduzierten Programm am Freitag, 26. Juni 2020 online stattfinden zu lassen. Die Online-Veranstaltung soll einen gewohnten Mix aus Fachpräsentationen und vorab arrangierten virtuellen B2B-Meetings in den Pausen bieten. Weitere Einzelheiten finden Sie demnächst auf der EMVA-Website. Allen (potentiellen) Teilnehmer des 5. Europäischen Machine Vision Forum 2020 in

Cork, Irland, vom 10. bis 11. September, sei versichert, dass die EMVA die Situation mit Augenmaß beobachtet und eventuell notwendige Absagen oder Verschiebungen zeitnah publizieren wird.

Europas IBV-Markt 2019 im Minus

Seit vielen Jahren führt die EMVA eine vierteljährliche Umfrage über den europäischen Bildverarbeitungsumsatz durch. Etliche wirtschaftliche Indikatoren deuteten für das Jahr 2019 bereits auf ein negatives Wachstum für die meisten Industriezweige hin. Nach Jahren mit meist zweistelligen Wachstumsraten war 2019 erstmals auch der Umsatz der Vision-Branche wieder negativ. Die aktuellen Ergebnisse der Umfrage vom 4. Quartal 2019 zeigen einen Rückgang der Bildverarbeitungs-Verkäufe in und nach Europa um fast zwei Prozent im Ver-

gleich zu 2018. Während der Umsatz mit Vision-Produkten und Dienstleistungen im Jahr 2018 noch bei über 3,7 Milliarden Euro lag, wurde 2019 ein Gesamtumsatz von 3,64 Milliarden Euro erzielt. Für das laufende Jahr ist aufgrund der weltweiten Corona-Pandemie eine Prognose derzeit nicht möglich.

EMVA begrüßt neues Mitglied

Die EMVA freut sich, dass im Februar das Unternehmen Phase One Industrial dem Verband beigetreten ist. Phase One Industrial ist ein Geschäftsbereich von Phase One A/S und produziert digitale Mittelformat-Kamerasysteme, Software und Imaging-Lösungen für industrielle Märkte. Die Lösungen reichen von Luftbildaufnahmen bis hin zu Anwendungen der industriellen Bildverarbeitung. ■

www.emva.org



Die Teilnehmer der Expertenrunde (v.l.n.r.): Christian Vollrath (Wenglor), Rainer Schönhaar (Balluff), Peter Keppler (Stemmer Imaging), Andreas Waldl (B&R) und Dr. Klaus-Henning Noffz (Basler).

Kein Kinderspiel

Expertenrunde: Wie einfach ist Bildverarbeitung wirklich?

TEXT: DR.-ING.PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION | BILDER: TEDO VERLAG GMBH

Seit Jahren arbeiten die Bildverarbeitungshersteller daran, dass zukünftig nicht nur Vision-Experten Anwendungen selbstständig lösen können. Doch wie weit ist dies bereits umsetzbar? Um dies zu klären, trafen sich verschiedene Experten auf dem VDMA-Forum während der letzten SPS-Messe.

Heutzutage stellt kein Automatisierungsanwender mehr infrage, dass Bildverarbeitung eine anerkannte Technologie ist. Für Rainer Schönhaar, Produktmanager Bildverarbeitung bei Balluff, ist „Bildverarbeitung eine sehr gute Technologie, um noch mehr Potential aus der Automatisierungslösung zu schöpfen.“ Auch Andreas Waldl, Product Manager Integrated Machine Vision bei B&R, ist davon überzeugt, dass „sobald die Anwender erste Erfolge mit Bildverarbeitung erzielt haben, sie auch bereit

sind, die Technologie einzusetzen. Vor allem dann, wenn sie erkennen, wie einfach Bildverarbeitung mittlerweile in Automatisierungsumgebungen integrierbar ist.“ Um den Anwender an die Bildverarbeitung heranzuführen, sind aber, so Peter Keppler, Director of Corporate Sales bei Stemmer Imaging, entsprechende Schulungen und Aufklärungsarbeit nötig. Zwar bestätigt Christian Vollrath, Leitung Computer Vision bei Wenglor Sensoric, eine Einstiegshürde, „aber wenn man sich erst einmal darauf eingelassen hat, ist Bildverarbeitung mit Sicherheit ein wertvolles Werkzeug.“ Die Aufgabe für die Hersteller ist klar definiert, so Dr. Klaus-Henning Noffz, Director New Business Development bei Basler: „Bildverarbeitung hat ein gewisses Level an Komplexität durch die Vielzahl an Möglichkeiten, welche die Technologie bietet. Es ist daher Aufgabe von uns Herstellern, die Bildverarbeitung jetzt auch entsprechend einfacher zu machen.“ Waldl stellt zudem fest, „dass niemand mehr bereit sei, viel Zeit für die Kommunikation zwischen Automatisie-

rungs- und Vision-Welt zu investieren. Die Integration der Bildverarbeitung in die Automatisierungswelt muss möglichst problemlos sein, um wirtschaftliche Lösungen zu ermöglichen.“

Was muss besser werden?

Fragt man nach den derzeitigen Gründen, warum Bildverarbeitung möglicherweise noch problembehaftet ist, bekommt man unterschiedliche Antworten. Für Schönhaar liegt eine Schwierigkeit darin, dass „man für Bildverarbeitungsaufgaben bislang zwei Personen benötige: eine für die SPS und eine für die Bildverarbeitung. Beide Parteien müssen allerdings auch verstehen, was der andere sagt, das heißt, die Kommunikation muss deutlich besser werden, um die Akzeptanz der Bildverarbeitung weiter zu verbessern.“ Helfen „könne“ hier die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632, so Vollrath: „Diese definiert die genauen Begrifflichkeiten und den erfolgreichen Einsatz eines Lastenheftes, sodass sichergestellt ist, dass beide

Seiten – Anwender und Hersteller bzw. Automatisierer und Bildverarbeiter – auch vom Gleichen sprechen.“ Ein anderes Problem ist, so Keppler, dass die Bildverarbeitungshersteller immer noch versuchen „Bildverarbeitung, so wie wir sie bisher kennen, in intelligente Kameras oder Vision-Sensoren zu integrieren. Wir versuchen also Systeme zu entwickeln, die irgendwie alles können.“ Keppler geht allerdings davon aus, dass es zukünftig eine Veränderung hin zu Subsystemen geben wird, die für ganz spezifische Aufgaben entwickelt werden und die durch diese Fokussierung deutlich einfacher bedienbar sind. Ein anderes Problem sei es, so Waldl, „dass es bei herkömmlichen Vision-Systemen noch nicht möglich ist, defekte Systeme oder Komponenten einfach Plug&Play-mäßig zu tauschen, ohne dass das komplette System neu eingestellt werden muss.“ Immerhin, so Dr.



» OPC UA ist ein entscheidender Schritt, um Bildverarbeitung in der Automatisierungswelt weiter zu etablieren. «

Klaus-Henning Noffz, Basler

Klaus-Henning Noffz, habe die Bildverarbeitung „einen großen Sprung nach vorne gemacht, da Komponenten mittlerweile dank Standards wie OPC UA besser vernetzbar sind.“ Er sieht die Entwicklung der OPC UA Companion Specifications für die Bildverarbeitung und Robotik als ganz wichtigen Schritt für das Zusammenwachsen von Automatisierung und Bildverarbeitung. Für Waldl sind die Daten, die der Anwender bisher von den Vision-Systemen bekommt, allerdings immer noch zu komplex: „Es reicht, wenn der Anwender genau die Daten bekommt, die er für seine Maschine bzw. Anlage benötigt und keine komplexen Vision-Daten, wie z.B. 3D-Punktwolken.“

SPS-Hersteller goes Vision

B&R bietet seit einiger Zeit auch ein Vision-System an, das vollständig in die eigene Steuerungsumgebung integriert ist. Für Waldl ist dadurch eine viel größere Akzeptanz für die Bildverarbeitung beim Anwender vorhanden, „da der Steuerungshersteller seines Vertrauens jetzt auch die Bildverarbeitung für ihn übernimmt.“ Der SPS-Anwender hat also über seine gewohnte Engineering-Umgebung die Möglich-

transferieren.“ Für Vollrath helfen dabei Standards wie OPC UA oder Profinet bzw. Ethernet/IP, „die klar definieren, wie eine Bildverarbeitung mit einer Steuerung kommunizieren muss und welche Daten wie ausgetauscht werden.“ Allerdings warnt Noffz (Basler), dass „sobald ein Vision-System auch die Qualität eines Werkstückes beurteilen soll, die Informationen sehr komplex werden und diese dann nicht einfach in einem kleinen Frame für eine SPS zur Verfügung gestellt werden können. Mit OPC UA haben wir allerdings die Möglichkeit, diese Informationen standardisiert den Software-Ebenen mitzuteilen.“ Dies sei ein entscheidender Schritt, um Bildverarbeitung in der Automatisierungswelt weiter zu etablieren. Als erfolgreiches Beispiel nennt Keppler, dass z.B. Roboterhersteller mittlerweile dank der Bildverarbeitung das Bewegungsprofil ihres Roboters dynamisch steuern. „Dies erfordert eine intensive datentechnische Zusammenarbeit der Vision- und Robotiksysteme. Dort hilft OPC UA bereits eine sehr enge Verzahnung beider Welten zu erreichen.“

Vision Apps oder eine Oberfläche für alles?

Ziel sei es letztendlich, so Waldl, dass „Bildverarbeitung genauso einfach wird, wie die Bedienung eines Smartphones.“ Ein Anwender soll zukünftig für einfache Anwendungen keine Bedienungsanleitung mehr lesen müssen, sondern „wie bei einem Smartphone über eine App und ohne externe Anweisungen zu seinem Ziel kommen“, so

Teilnehmer

Andreas Waldl, Product Manager Integrated Machine Vision, B&R

Rainer Schönhaar, Produktmanager Bildverarbeitung, Balluff

Dr. Klaus-Henning Noffz, Director New Business Development, Basler AG

Peter Keppler, Director of Corporate Sales, Stemmer Imaging

Christian Vollrath, Leitung Computer Vision, Wenglor Sensoric

Schönhaar. Auch Peter Keppler sieht durch Apps eine Vereinfachung der Usability: „Bei einem Smartphone habe ich eine große Auswahl an Apps, die genau für die jeweilige Anwendung perfekt angepasst wurden. Der Anwender sucht sich also zukünftig die für ihn passende App aus und startet einfach mit seiner Vision-Anwendung.“ Ein anderes Konzept ist, dass der Anwender eine einzige Software hat, die für alle Applikationen und Geräte ausgelegt ist. Dies sieht Vollrath als sinnvolle Alternative: „Wenn der Anwender nur eine einzige Software für alle seine Sensoren und 2D-/3D-Vision-Systeme verwenden kann, ist dies ein wichtiger Schritt für die Usability der Systeme.“ Auch bei Balluff wird der Weg hin zu einer einzigen Software für unterschiedliche Hardwareanforderungen forciert, so Schönhaar: „Ziel ist es, zukünftig (Vision-) Sensoren, 3D-Systeme und Bildverarbeitung über eine einzige Oberfläche zu bedienen.“

Macht KI die Bildverarbeitung einfacher?

Es stellt sich die Frage, inwieweit künstliche Intelligenz (KI) möglicherweise hilft, Bildverarbeitung einfacher zu machen. Peter Keppler ist überzeugt, dass „Machine Learning die Bildverarbeitung einfacher und zuverlässiger macht.“ Allerdings hat er Zwei-

ren, welche Teile seiner Produktion gut oder schlecht sind,“ so Noffz. Christian Vollrath dagegen betont, dass neben dem zeitlichen Faktor durch das Trainieren der Algorithmen auch die Beschaffung der entsprechenden Bilder ein Problem sein könne. „Bei einer neuen Anlage ist beispielsweise meist noch kein Produkt vorhanden, wenn

ning, Embedded-Systeme, Cloud-Technologie, 5G usw. „Wenn es uns gelingt, alle diese Technologien zusammenzubringen, ist es zukünftig möglich, leistungsstarke und ganz genau zugeschnittene Subsysteme für spezielle Vision-Anwendungen zu entwickeln, die für die Anwender sehr einfach zu bedienen sind,“ so sein Fazit.

» Bildverarbeitung muss genauso einfach sein, wie die Bedienung eines Smartphones.«

Andreas Waldl, B&R



die Bildverarbeitung eingebaut wird, das heißt, ich habe noch keine entsprechenden Bilder und kann daher auch nicht meine KI vorab trainieren. Zudem müssen die Bilder oft noch (manuell) gelabelt werden, was Zeit kostet.“ Vor überzogenen Erwartungshaltungen beim Thema KI warnt auch Waldl: „Es braucht niemand zu glauben, dass eine Deep-Learning-Kamera plötzlich alle Fehler selber findet. Was aber mit KI deutlich besser funktionieren wird, ist die Erkennung von Anomalien und dies bereits mit relativ wenig Bildern.“ Mittlerweile gibt es auch, laut Waldl, immer mehr Hersteller, die Edge Controller mit KI-Funktion-

Fazit

Vision-Anbieter müssen sich zukünftig noch mehr auf das vorhandene Wissenslevel der Automatisierungsanwender einstellen, um die Usability ihrer Systeme weiter zu vereinfachen. Der Weg dorthin geht entweder über individuelle Apps bzw. Subsysteme, die jeweils für ganz genau definierte Applikationen entwickelt werden, oder über eine eigene Software(-oberfläche), die für alle Komponenten (Vision und Sensorik) genutzt werden kann. Standards wie OPC UA sowie neue Technologien (KI, Cloud,...) bilden dabei die Basis für die Umsetzung dieser Konzepte. ■



» Es geht nicht nur darum die Bildverarbeitung zu integrieren, sondern auch die Vision-Daten sauber in Richtung SPS zu transferieren.«

Rainer Schönhaar, Balluff

fel, ob durch KI die Systeme auch benutzerfreundlicher werden, wenn man dem Anwender die Systeme ohne entsprechende Beratung zur Verfügung stellt. „Ich muss den Anwender mit an Bord nehmen. Nur er kann z.B. definie-

nen anbieten. So werden intelligente Kameras mit integrierten KI-Anwendungen möglich. Für Keppler steht die Bildverarbeitung derzeit ganz im Zeichen der Zusammenführung verschiedener Technologien, wie Deep Lear-

www.br-automation.com
www.balluff.de
www.baslerweb.com
www.stemmer-imaging.com
www.wenglor.de

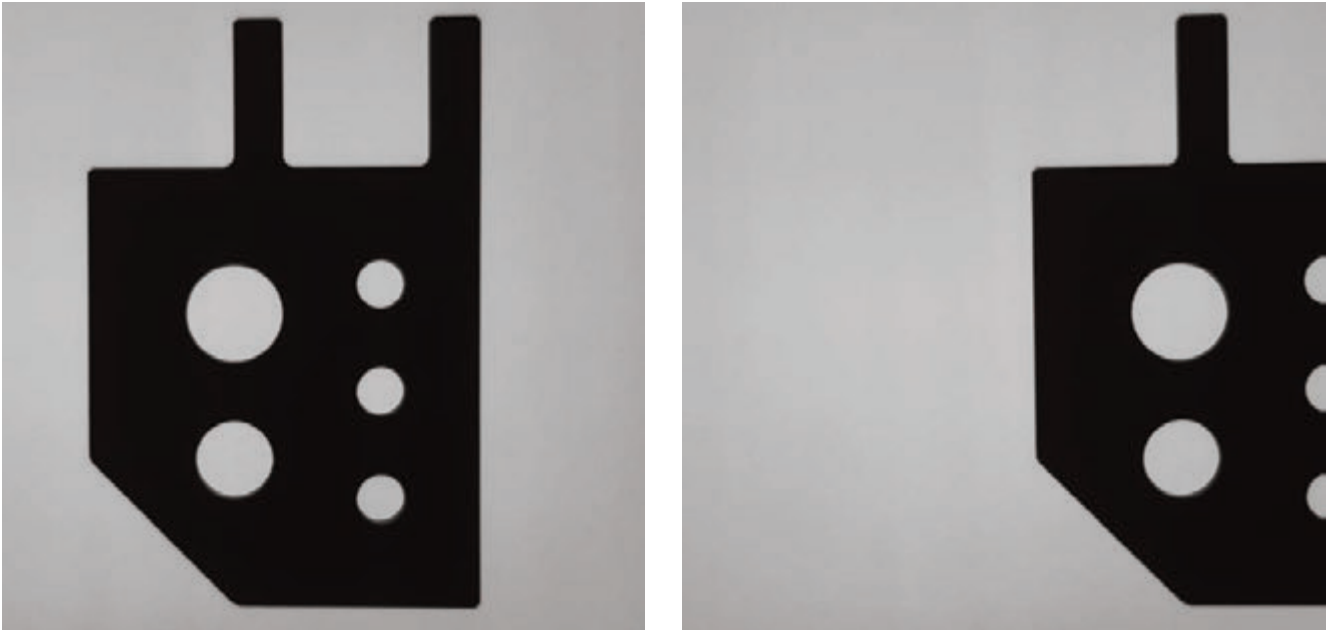


Bild 1 | Arbeiten Maschinentakt und Kamera nicht synchron, befinden sich Objekte bei der Bildaufnahme nicht genau unter der Kamera (rechts), was eine einwandfreie Funktion bildverarbeitender Algorithmen erschwert.

Höchste Präzision

Prozesssynchronisation mittels Trigger – ein Leitfaden

AUTOR: DR. ALBERT SCHMIDT, GESCHÄFTSFÜHRER, UND DENIS DIETSCH, PRODUKTMANAGER,
IM VISION COMPETENCE CENTER, BAUMER | BILDER: BAUMER OPTRONIC GMBH

Bei der Bildverarbeitung muss ein Bild genau dann aufgenommen werden, wenn sich das (bewegte) Objekt vollständig unter dem Objektiv befindet und die Beleuchtung aktiviert ist. Eigentlich einfach, aber im Detail liegen oft Fallstricke. Welche das sind, zeigt der Beitrag.

Die Synchronisierung zwischen Maschinentakt im Verarbeitungsprozess, Kamera und Beleuchtung erfolgt über Trigger, d.h. externe Signale oder Ereignisse, die den Bildeinzug der Ka-

mera starten und deren Quellen Hardwarekomponenten sind oder in der Software liegen. Die Signale müssen erzeugt, transportiert und verarbeitet werden. Dies sind Prozessschritte, die Zeit benötigen bzw. Schwankungen unterworfen sind und damit berücksichtigt werden müssen. Moderne Industriekameras sind für diese Synchronisation jedoch bestens gerüstet.

Trigger verwenden

Für die Synchronisation empfiehlt sich die Verwendung von Triggern, unabhängig vom verwendeten Kamerateyp. Die Kamera sollte nicht im Free Run-

ning Modus laufen, sondern in der Software muss der TriggerMode aktiviert sein. Sobald die Kamera den Trigger empfängt, beginnt sie mit der Bildaufnahme nach einem einstellbaren TriggerDelay. Mit dieser Verzögerung wird sichergestellt, dass Schwankungen oder Verzögerungen im System (etwa durch Kabel oder Beleuchtungselektronik) berücksichtigt werden. In der Regel muss der Delay durch Versuche bestimmt werden, da er von den verwendeten Komponenten abhängt. Die Verzögerung in der Kamera selbst, ist als Maximalwert im Datenblatt angegeben. Wird mit Triggern gearbeitet, gilt außerdem zu beachten, wann die

Your partner for Metrology and Inspection in the Beverage Industry

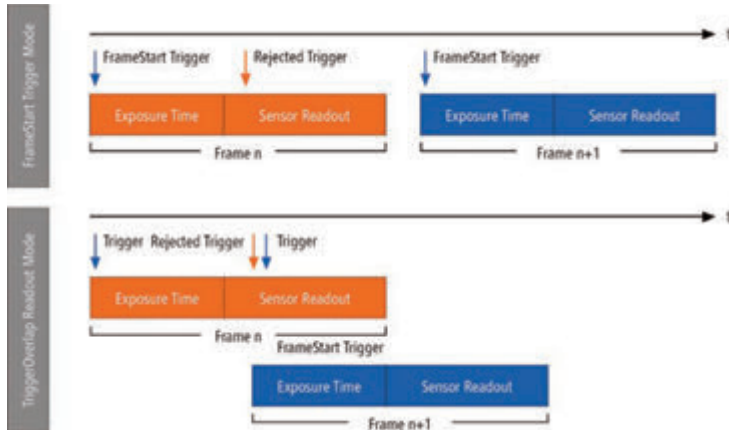


Bild 2 | Mit den verschiedenen Trigger Modes können applikations-spezifische Anforderungen abgebildet werden.

Kamera für den nächsten Trigger empfänglich ist. Dies hängt vom verwendeten Kamera- und Sensortyp ab. Für den Anwender ist es wichtig festzulegen, welche Bildrate die Applikation benötigt. Damit können weitere Parameter festgelegt, bzw. manche Sensoren und Kameratypen ausgeschlossen werden.

Woher kommt der Trigger?

Ein Trigger wird von externer Hardware, aus der Software heraus oder durch ein Action Command gesteuert. Wenn möglich, sollte ein Hardware-Trigger eingesetzt werden, da dieser sehr viel weniger Schwankungen und Verzögerungen im Bereich von Mikrosekunden unterliegt. Bei Verwendung eines Software-Triggers liegen die Schwankungen dagegen im Millisekunden-Bereich. Ob das akzeptabel ist, muss applikationsspezifisch bewertet werden. Ein Action Command findet z.B. bei der Synchronisation mit Encodern Verwendung, um Bildaufnahmen bei bestimmten Encoder-Positionen zu starten. Bei einigen Kameratypen, wie den CX-Modellen mit Precision Time Protocol (PTP) kann der Trigger zeitsynchronisiert durch ein Action Command ausgelöst werden. In allen Fällen wird in der Software der Kamera dafür das Register TriggerSource verwendet.

Über welchen Eingang sollte der Hardware-Trigger kommen?

Der Großteil digitaler Industriekameras ist heute mit einem oder mehreren optoentkoppelten Digital-Eingängen und/oder sogenannten GPIOs (general purpose inputs/outputs), also Allzweckeingänge und -ausgänge, ausgestattet. Die erstgenannten Schaltkreise weisen eine Schaltzeit im Millisekunden-Bereich auf, können aber höhere Spannungen

Our **CORE PLUS** optics, compact telecentric lenses, and **HORUS**, our powerful Metrology software, ensure high accuracy dimensional check of large bottles and preforms.



CONTACT US:

We provide more than 2200 standard products including **optics, lighting, cameras, software** or **customized solutions** according to your application.



Opto Engineering s.r.l

Str. Circonvallazione Sud, 15 • 46100 Mantova, IT • press@opto-e.com

Find the best products for you application right now!

Here at **Opto Engineering®** we know how important it is to find the right product for every application.

For this reason we have **created several online** tools to help you select **the most suitable OE® products** for your application.

Open the **New web section** and **try out all of our tools now!**

www.opto-e.com



übertragen und sind aufgrund der galvanischen Trennung der beiden Stromkreise unempfindlich gegenüber Masse-schleifen und elektromagnetischen Störungen. GPIOs sind dagegen schneller. Sie reagieren mit einer Latenz im Nanosekunden-Bereich, werden aufgrund der fehlenden galvanischen Trennung zwischen Signalquelle und Kamera jedoch als weniger sicher hinsichtlich ihrer Anfälligkeit für Masse-schleifen und elektromagnetische Störungen betrachtet.

Anzahl der Bilder nach Trigger?

In der Regel wird nur ein Bild benötigt, was für die Verwendung des Frame-Start Trigger Modes spricht. Auf jeden eintreffenden Trigger wird demnach genau ein Frame – also die Kombination aus Belichtungszeit und Sensor Readout – aufgenommen. Trigger, die während der Belichtung und dem Readout eintreffen, werden von der Kamera verworfen. Wird aufgrund einer höheren Taktrate eine Überlappung von Sensorbelichtungszeit und Readout der vorherigen Aufnahme benötigt, bietet sich der TriggerOverlap Readout Mode an. Das Timing wird dabei so gewählt, dass die Kamera den Trigger so annimmt und verarbeitet, dass das Readout des Frames (n) und die Belichtungszeit des Frames (n+1) sehr kurz nacheinander eintreten. Sind mehrere Bilder nach dem Trigger notwendig, empfiehlt sich die Verwendung des Sequencers.

Sequencer für Bildserien

Der Sequencer ermöglicht die Aufnahme von Bildserien/-sequenzen mit automatischer Umparametrierung der Kamera auf Basis verschiedener Ereignisse und Signale. Die gewünschten Kameraeinstellungen sind dafür in Sequencer-Sets gespeichert. Mehrere davon aneinandergereiht bilden eine Sequenz. Die Verbindungen innerhalb der Sequenzen erfolgen über verschie-

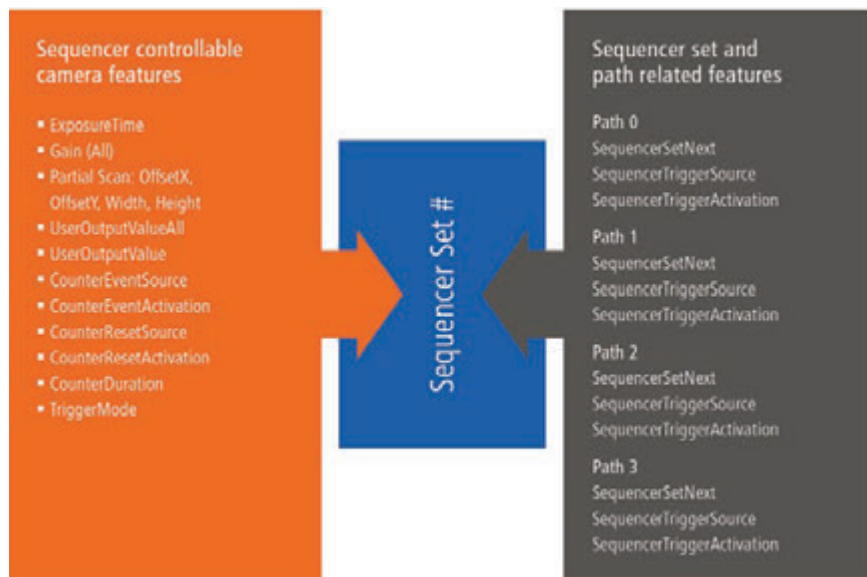


Bild 3 | Beispielhafter Aufbau eines Sequencer-Sets

dene Pfade. Daher sind neben unterschiedlichen Kamerafunktionen auch pfadbezogene Funktionen Teil jedes Sequencer-Sets. Jedes dieser Sets bekommt eine Nummer zugewiesen und kann bei den Kameras von Baumer Funktionen wie Belichtungszeit, Gain, Partial Scan Parameter oder die Ansteuerung digitaler Ausgänge enthalten. Die zugewiesene Nummer ist u.a. Bestandteil der Pfadinformationen für den Wechsel zwischen den Sequencer-Sets. Ein weiterer Bestandteil ist das Signal, dessen Zustandsänderung den Set-Wechsel bewirkt und die Zustandsänderung (Flanke), die letztlich triggert. Signalquelle kann dabei ein Hardware Trigger oder ein kamerainternes Signal wie das Ende eines Counters oder Timers sein. Auch Genl-Cam Events wie ExposureActive oder ReadoutActive können als Triggerquelle dienen. Der Einsatz des Sequencers ist zwar augenscheinlich mit höherem Aufwand verbunden, bringt jedoch einen deutlichen Flexibilitätswachstum mit sich. So kann die Belichtungszeit für einzelne Bilder oder Bildgruppen individuell eingestellt werden, sofern sie in einem dedizierten Sequencer-Set aufgenommen werden. Neben der Set-spezifischen Belich-

tungszeiteinstellung können auch Ausgänge geschaltet und z.B. Partial Scan Parameter gesetzt werden. Wird der Ablauf und die notwendigen Einstellungen als Ablaufdiagramm dargestellt, steht einer effizienter Sequencer-Erstellung nichts im Wege.

Prozess-/Zeitsynchronisation via PTP

Allerdings kann es im Prozess notwendig sein, dass die Komponenten nicht nur synchronisiert werden müssen, sondern auch eine gemeinsame Zeitbasis benötigen. Hierzu dient PTP nach dem IEEE 1588 Standard, das von den 10GigE Kameras der LX-Serie und einigen GigE Modellen der CX-Serie unterstützt wird. Mit deren Hilfe können Bilder mehrerer Kameras synchron aufgenommen werden. Über ein Action Command wird dann zu festen, vordefinierten Zeitpunkten bei allen Kameras ein Trigger ausgelöst. Um die Aufnahmen zusätzlich eindeutig zu identifizieren und zuzuordnen, kann jedem Bild zusätzlich eine Trigger ID zugeordnet werden. ■

Much More Speed

32k TDI Line Scan Camera with New Pixel Offset Technology

TEXT & IMAGES: TELEDYNE DALSA INC.

The charge-domain CMOS TDI camera Linea HS 32k TDI outputs 32k resolution using a patent-pending pixel offset technology which delivers up to 150kHz line rate and helps to lower system costs.

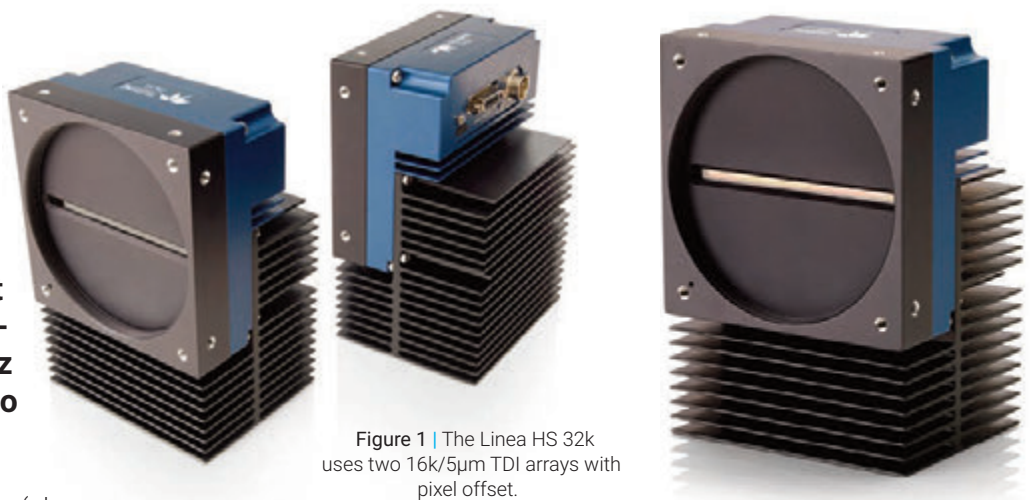


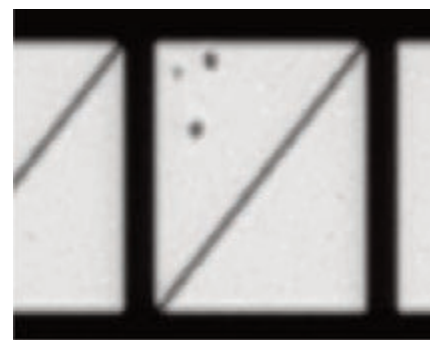
Figure 1 | The Linea HS 32k uses two 16k/5 μ m TDI arrays with pixel offset.

With up to 128 TDI stages (plus an extra 64 in HDR mode) for unmatched sensitivity and very low noise, the line scan camera excels in the highest speed, lowest light applications. The Linea HS 32k uses two 16k/5 μ m TDI arrays with pixel offset. Two 16k/5 μ m images are captured, then reconstructed to achieve a higher resolution image of 32k/2.5 μ m in real time. The data reconstruction is implemented in the frame grabber. The super resolution significantly enhances detectability for subpixel defects. Furthermore, the patent pending technology uses existing 16k/5 μ m lenses and lighting without sacrifice in responsivity, MTF, and costs associated with a smaller physical pixel size. "Our new Linea HS 32k TDI camera provides an innovative solution to meet such contradictory requirements. OEMs can readily integrate the new camera into existing systems to achieve much higher performance without needing to change any components," says Xing-Fei He, Senior Product Manager for Teledyne Dalsa's line scan camera portfolio. This realizes significant cost

saving at system level for customers. Figure 2 compares the different images between a 16k/5 μ m and a 32k/2.5 μ m pixel. The upper image was originally captured by one of the 16k/5 μ m TDI arrays. Once two sets of image data are captured with two 16k/5 μ m arrays with pixel offset, the patent-pending technology is used to reconstruct the data and output a much higher resolution 32k/2.5 μ m image. This is done in real time in the framegrabber. Using the technology, the signal to noise ratio is improved by a factor of three to five times for sub-pixel defects that are difficult to detect. Combined with Teledyne's Xtium 2 CLHS series of high-performance frame grabbers, these products allow a breakthrough in data throughput. The solution is ideal for demanding applications for OLED flat panel displays, 5G printed circuit boards, semiconductor wafer, and gene sequencing, etc.



(a) 16k/5 μ m



(b) 32k/2.5 μ m

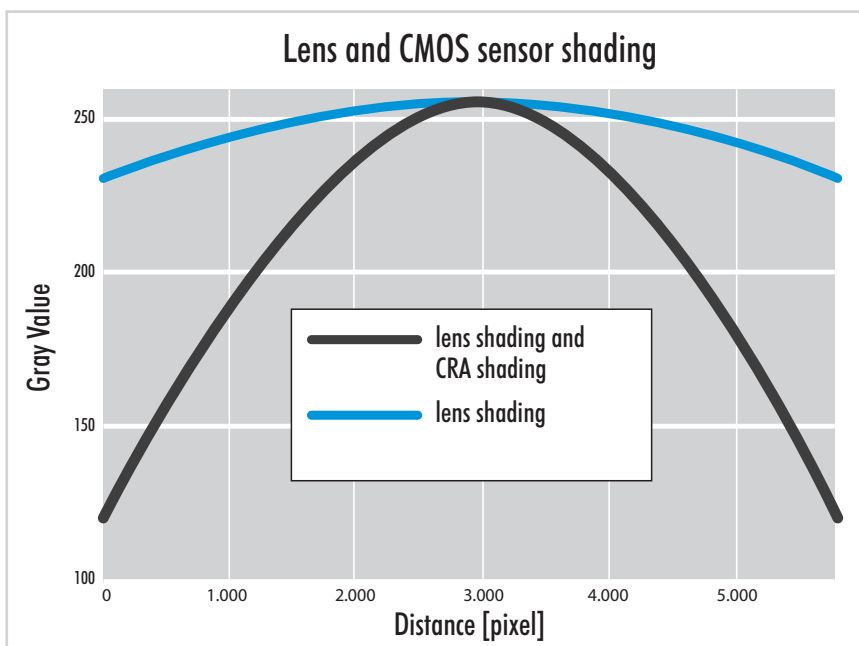
Figure 2 | Comparison of original 16k/5 μ m image (a) and 32k/2.5 μ m super resolution image after data reconstruction (b). (Pictures: Envision)

www.teledynedalsa.com

Schatteneffekte

Shading-Effekte bei hochauflösenden CMOS-Kameras

AUTOR: DIPL.-ING. STEFAN WAIZMANN, TECHNICAL MARKETING, SVS-VISTEK GMBH | BILDER: SVS-VISTEK GMBH



Bei hochwertigen CMOS-Kameras in Kombination mit guten Optiken kann plötzlich ein Shading-Effekt sichtbar werden, den es mit einer anderen Kamera nicht gibt. Was ist die Ursache und wie lässt sich so etwas vermeiden?

Bild 1 | Neben dem Objektiv haben auch moderne CMOS-Sensoren einen großen Einfluss auf das Shading-Verhalten bei modernen, hochauflösenden Kameras.

Shading ist ein bekanntes Problem in der Optik. Je weiter ein Bildpunkt auf dem Sensor von der optischen Achse entfernt ist, desto dunkler wird er abgebildet. Das Bild wird also zu den Rändern hin dunkler. Das Phänomen ist punktsymmetrisch um die optische Achse. Ein Schließen der Blende vergrößert den nutzbaren Bildbereich. Shading ist den Kameraherstellern vertraut und wird von den Objektivherstellern kontinuierlich verbessert. Deshalb sind Anwender überrascht, wenn eine hochmoderne Kamera mit einem teuren Objektiv unerwartet starkes Shading aufweist - mit deutlichen Auswirkungen auf die verwertbare Dynamik. Grund hierfür ist, dass auch der CMOS-Bildsensor auf das Shadingverhalten einen entscheidenden Einfluss hat.

CMOS Sensor Shading

Ein CMOS Sensor Shading addiert sich zum normalen Shadingverhalten des Objektivs. Ein CMOS-Pixel besteht (von der Lichteinfall-Seite betrachtet) aus einem lichtempfindlichen Bereich und einem (lichtunempfindlichen) Verstärker-Bereich. Moderne CMOS-Sensoren wie beispielsweise die in der Bildverarbeitung verbreiteten Sensoren Sony IMX342 oder Canon 120MXSM besitzen sogenannte Mikrolinsen. Hierbei ist über jeder einzelnen CMOS-Zelle eine Mikrolinse platziert, die einfallendes Licht auf den lichtempfindlichen Teil des Pixels (und nicht auf die umliegenden Verstärker/Elektronik) richtet. Diese Konstruktion erhöht die Empfindlichkeit des Pixels deutlich und vermindert Ob-

jektstruktur-bedingtes Pixelrauschen. Allerdings haben diese Vorteile einen Preis: Die Verwendung der Mikrolinsen bewirkt, dass das einfallende Licht aus einem bestimmten Winkelbereich kommen muss. Von außerhalb dieses Chief Ray Angle (CRA) genannten Winkelbereiches einfallendes Licht wird verstärkt auf die lichtunempfindlichen Bereiche des Pixels geleitet. Eine deutliche Intensitätsminderung und damit ein Shadingeffekt auf dem Pixel ist die Folge. Fällt der Strahl unter einem großen Winkel auf das Sensorpixel, dann bildet die Mikrolinse das einfallende Licht nicht mehr in dem lichtempfindlichen Bereich ab. Eine Mikrolinse auf dem Sensorpixel führt so zu niedriger Lichtintensität im Randbereich des Bildes, im Extremfall auch zu Vignettierung.

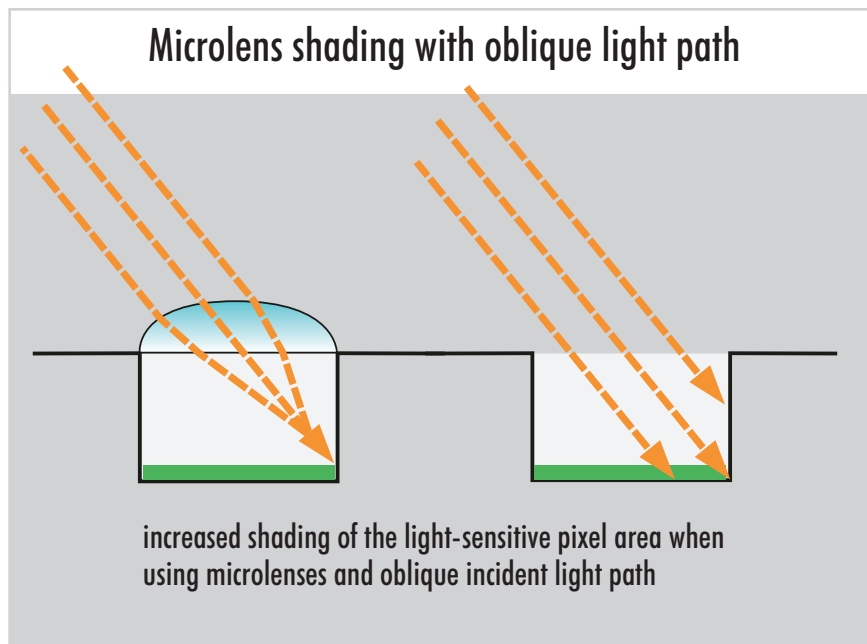


Bild 2 | Mikrolinsen bei modernen CMOS-Sensoren bewirken, dass einfallendes Licht aus einem bestimmten Winkelbereich kommen muss, da es sonst verstärkt auf die lichtunempfindlichen Bereiche des Pixels geleitet wird.

CRA und Objektiv müssen matchen

Auf der Objektivachse erfolgt der Lichteinfall senkrecht zum Sensor. Die meisten Sensoren haben die Mikrolinsen so angeordnet, dass das Licht senkrecht einfallen sollte. Je weiter das einzelne Pixel nun aber außerhalb der Objektivachse zum Sensorrand gelegen ist, desto schräger fällt das Licht bei entzentrischen Objektiven ein. Ist der Einfallswinkel größer als der CRA des Sensors, kommt es zum sensorbedingten Shading. Sensorseitig telezentrische Objektive haben diesen Nachteil nicht, denn ihr Strahlengang verläuft auf der gesamten Sensorfläche senkrecht zum Sensor. MFT-Objektive (Micro Four Thirds) sind nahezu alle sensorseitig telezentrisch. Allerdings gibt es auch CMOS-Sensoren mit sogenanntem Pixelshift. Hier sind die Mikrolinsen so angeordnet, dass der Positionsversatz der Mikrolinsenabbildung durch das am Rande des Sensors vom Objektiv schräger einfallende Licht mit einer geänderter Position der Mikrolinsen am Rande

kompensiert wird. Für diese Sensoren funktionieren dann telezentrische Objektive allerdings nicht. Es ist also wichtig, dass Objektiv und Sensor harmonisieren, um den mit einer Shading-Korrektur ein-

hergehenden Dynamikverlust im Bild zu minimieren. Wenn der Chief Ray Winkel kleiner als der Einfallswinkel des einfallenden Lichts ist oder das Sensorpixel am Rand des Sensors, wird nur ein Teil der nominalen Öffnung verwendet. Dieser Effekt wird umso größer, je weiter das Sensorpixel von der optischen Achse entfernt ist und führt zu Shading. Da CRA und der sensorseitige Strahlengang nicht von der Brennweite sondern von der Bauart des Objektivs abhängen, ist bei derartigen Sensoren mit kleinem oder inhomogenem CRA bei der Auswahl von Objektiven besondere Sorgfalt geboten. Der sensorseitige Strahlengang ist ein konstruktives Merkmal und kein qualitatives, abhängig hauptsächlich von Lage und Größe der Austrittspupille. Für jede Bauweise gibt es gute Gründe, selbst Objektive gleicher Brennweite des gleichen Herstellers können unterschiedlich sein. SVS-Vistek ist Spezialist für Hochleistungssensoren und bezieht seit Jahrzehnten in der Beratung von Kameralösungen auch das Objektiv mit ein. ■

www.svs-vistek.com

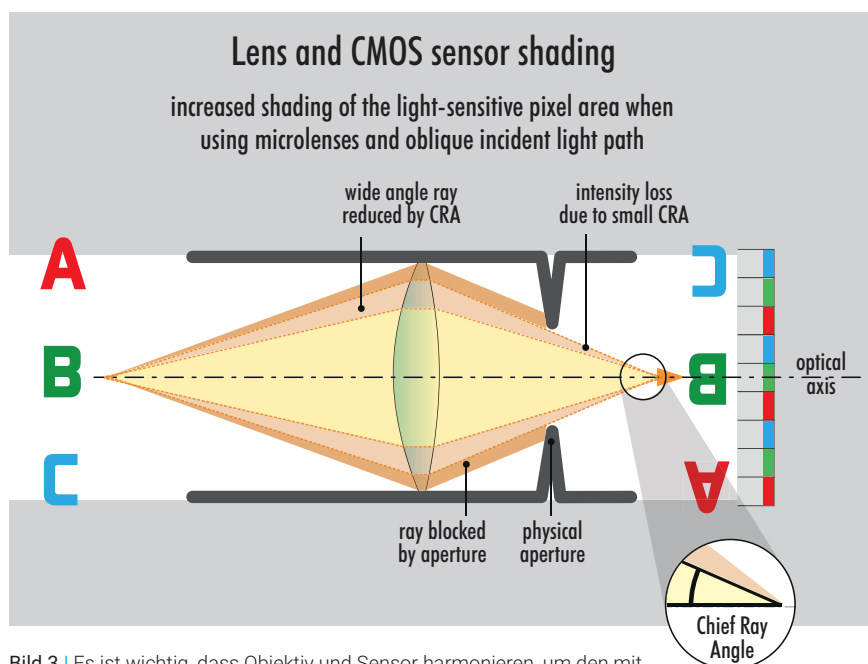


Bild 3 | Es ist wichtig, dass Objektiv und Sensor harmonisieren, um den mit einer Shading-Korrektur einhergehenden Dynamikverlust im Bild zu minimieren.

KAMERAS UND INTERFACES

IP67-KAMERAS
CXP-REPEATER
SWIR & PRISMEN

CXP-12 Repeater IP67C GigE-Kamera

Available in single, dual and quad formats, the new CXP repeater by Cambridge Electronic Industries is the world's first CXP-12 qualified repeater and enables the user to double the transmission distance of a signal at 12.5Gbps. The plug&play device needs no configuration or external power supply and has a small and light-



weight design that can easily be incorporated into any system. You can use more than one device on a single channel. Backwardly compatible, the CXP Repeater runs at all speeds, so it can be included in older systems. The repeater is available with Micro BNC or DIN1.0/2.3 connections.

Cambridge Electronic Industries Ltd
www.cambridgeelectronics.com

Für den Einsatz in rauen Umgebungen bietet Matrix Vision mit der Option IP67C eine kostengünstige und wasserdichte Variante der mvBlueCougar-X-Industriekamera an. Das C steht hierbei für compact. Die Steckanschlüsse sind verschraubbar und für die Dichtigkeit am Objektiv gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder wird ein Standardobjektiv in Verbindung mit einem Schutztubus, der in verschiedenen Längen (40, 71 oder 100mm) angeboten wird, verwendet, oder wasser-



dichte IP67-Objektive kommen zum Einsatz. Letztere stammen von Kowa als wasserdichte Objektivserie BAM LS-VS-008.

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de

Kamera Developer Kit für Nvidia Jetson Nano

Allied Vision stellt verschiedene Alvium CSI-2-Kamera-Kits zur Verfügung. Das erste Kit ist auf das Nvidia Jetson Nano Developer Kit zugeschnitten. Es besteht aus einer Alvium 5MP CSI-2-Kamera, Objektiv, CSI-2-Adapterboard, zwei CSI-

2-Kabeln, Stativadapter und einem vor-konfigurierten SD-Karten-Image. Das Komplettpaket ist zu einem Preis von 199€ bzw. 229US\$ erhältlich.

Allied Vision Technologies
www.alliedvision.com



Inline SWIR Inspection Camera

Integrating SWIR imaging into production lines requires fast line rate, high-sensitivity cameras such as the C15333-10E InGaAs line scan camera. The camera has a SWIR sensitivity ranging from 950 to 1,700nm, a 1,024px linear array and maximum line rate of 40kHz. The compact design is 49x49x100mm (does not include protrusions) and weighs approx. 250g. The camera has

a GigE Vision interface and is ideal for real-time, inline nondestructive inspection using SWIR imaging.



Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH
www.hamamatsu.de

Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglass nach Mass:
- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig
Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

One-/Two-Connection CXP-12 Frame Grabber



The Coaxlink frame grabber family of Euresys is growing with the addition of one- and two-connection CoaXPress CXP-12 boards.

The Coaxlink Mono and Duo CXP-12 are a one- (Mono) and two (Duo)-connection CoaXPress CXP-12 frame grabber with 1,250MB/s (Mono) or 2,500MB/s (Duo) camera bandwidth. They have a low-profile card, delivered with standard and low profile brackets. It has a feature-rich set of ten digital I/O lines and extensive camera control functions as well as the Memento event logging tool.

Euresys S.A.
www.euresys.com

Prismenkamera mit drei Multispektralbändern

JAI hat eine neue Multispektral-Prismenkamera der Fusion-Serie mit drei separaten Spektralbändern herausgebracht.

Die FS-3200T-10GE-NNC nutzt ein dichroitisches Prisma, welches das einfallende Licht auf drei separate CMOS-Bildwandler aufbricht, während ein gemeinsamer Strahlengang aufrecht erhalten wird. Das ermöglicht die gleichzeitige Erfassung von 3,2MP-Bayer-Farbbildern sowie 3,2MP-Bildern aus zwei separaten NIR-Bändern (700–800nm und 820–1.000nm) bei perfekter Pixelausrichtung und bis zu 107fps. Der hohe Durchsatz der Kamera wird durch eine 10GigE-Schnittstelle unterstützt.



JAI A/S
www.jai.com

- Anzeige -

ÜBERFLIEGER



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

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



ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN



since 1986
We Change Your Vision

Everything in Focus

12mm Liquid Lens for 1.1" Sensors Solves Challenges in Logistics

AUTHOR: MARK VENTURA, MSC EE, VICE PRESIDENT SALES & MARKETING, OPTOTUNE SWITZERLAND AG | IMAGES: OPTOTUNE AG

Optotune and VS Technology present the first wide-angle liquid lens solution for high resolution 1.1" sensors. With the ability to focus from 100mm to infinity in 20ms, the new 12mm lens is a very reliable and fast focusing solution for today's logistics and robotics applications.



Image 1 | The ELM-12-2.8-18-C includes Optotune's liquid lens EL-16-40. The design of the lens is for sensors up to 1.1" format achieving a large field of view (HFOV is 73°).

Following the joint release of five telecentric lenses, the two Swiss and Japanese companies kicked off a collaboration on an entocentric lens. Why start with the focal length of 12mm? Although this might sound challenging, this is exactly what the fast-growing logistics market needs: parcels of different sizes need to be handled automatically. Vision systems are key to automate sorting, palletizing and bin picking tasks. But the depth of field (DOF) of fixed focus optics is usually not sufficient to cover the required working distance ranges. Attempts in squeezing the optics to high f-numbers and over-spending on lighting typically result in poor performance. The

current existing alternatives, which mostly consist of either bulky and often unreliable mechanical focusing systems or expensive and complex multiple camera systems, are not versatile enough to adapt to industrial demands. With about 250 million parcels shipped each day globally, improved reliability, through-put and read-rates are key to achieving the ambitious targets of short-term delivery. These necessities call for a fast, flexible and yet reliable solution for focusing. While this 12mm lens has been optimized for

bar-code reading, it can also benefit quality control applications that require high accuracy. For example, robot-based inspection systems can become a lot more flexible and efficient. An image taken at a far distance (e.g. 1m) can provide an overview while an image at a short WD (e.g. 200mm) will provide higher magnification. The 5x zoom in this case allows the inspection of vastly differing fields of view with the same vision system, resulting in maximal flexibility.

High Resolution & Large FoV

The new 12 mm lens allows to overcome the intrinsic limitations in the DOF and working distance (WD) of standard fixed focal length lenses. Integrated in its core is Optotune's liquid lens EL-16-40. Controlled by current, the lens can change its curvature to adjust the focus. Such focus changes happen within 20ms, which is orders of magnitude faster than mechanical systems. The liquid lens principle also guarantees reliable and durable adjustment of the WD avoiding the typical mechanical wear and tear, which

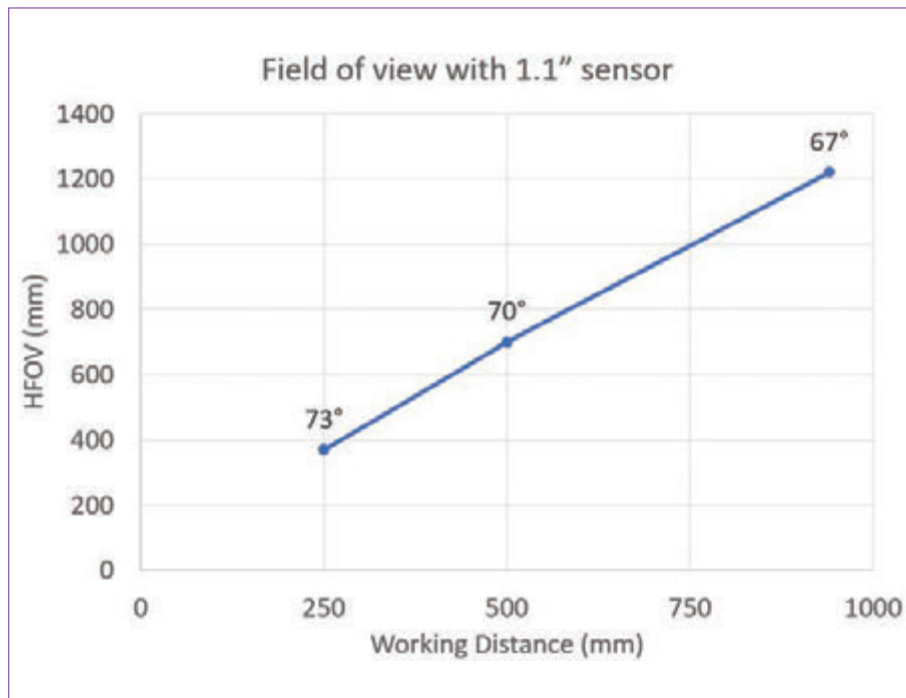


Image 2 | When focusing up close, the additional optical power of the liquid lens results in a beneficial zoom effect.

allows for billions of cycles. This enables fast and reliable execution of autofocus and image stacking routines. In addition, with automatic thermal compensation, the repeatability of the focus is well within the DOF allowing for open loop operation after one-time calibration. The new liquid lens is the first design with integrated liquid lens technology for sensors up to 1.1" format achieving a large field of view (HFOV is 73°). The liquid lens focusing approach even allows for a beneficial zoom effect: for example, when focusing from 250mm to 1000mm WD, the HFOV decreases from 73° to 67°, resulting in a gain of resolution at the longest WD, where the magnification is usually the lowest. The optical performance is optimized for a 1m working distance, i.e. the typical distance to a small parcel on a conveyor belt (where highest resolution is required) and achieves great results across the field for pixel sizes as low as 2.4µm. The performance is also maintained when the optical axis is horizontal, as the optimized design mini-

mizes the impact of gravity-induced coma of the liquid lens.

Interface to Cameras

In order to control the liquid lens there are a variety of options, ranging from Optotune's USB-based drivers to industrial and embedded controllers from Gardasoft, which are GigE Vision compliant. Furthermore, a version of the product with integrated controller allows to interface the liquid lens directly to the camera through UART or I2C. The OOCI workgroup of the EMVA is driving forward the standardization of liquid lenses in the GenICam framework, which will facilitate system integration. To conclude, this new lens will not only be a game changer for logistics applications but also will provide a flexible, compact & reliable solution for all vision systems that require both a large field of view and variable working distance. ■

www.optotune.com



- **TELEZENTRISCHE
OBJEKTIVE:**
- **SWIR OBJEKTIVE**
- **OBJEKTIVE MIT
VARIABLEM
ARBEITSABSTAND**
- **BELEUCHTUNGEN**
- **CCD OBJEKTIVE**

SILL OPTICS GmbH & Co. KG
Tel.: +49 9129 9023-0
info@silloptics.de • silloptics.de

Objektive

Neue Möglichkeiten in Bezug auf einen extrem schnellen Autofokus bieten Flüssiglinsen. Zahlreiche Objektiv-Anbieter haben mittlerweile entsprechende Produkte integriert.

Dabei haben sich derzeit drei Anbieter mit verschiedenen Verfahren etabliert. Zum einen Varioptic (Elektrobenetzung) und Optotune (formveränderte Polymerlinse), deren Flüssiglinsen in unserer letzten Ausgabe (inVISION 1/20, S.38ff) miteinander verglichen wurden. Daneben gibt es noch die Methode von Mitutoyo / TAG Optics, die auf Ultraschall basiert, und deren neueste Variante bei den Produktneuheiten dieser Ausgabe zu finden ist. Knapp 160 Objektive finden Sie übrigens auf unserer Produktsuchmaschine i-need im Internet. (peb) ■

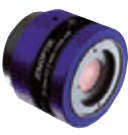
Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER |
www.i-need.de/140



Anbieter	Basler AG	Di-Soric Solutions GmbH & Co. KG
Produkt-ID	25828	25732
Ort	Ahrensburg	Urbach
Telefon	04102/ 463-500	07181/ 9878-0
Internet	www.baslerweb.com	www.di-soric-solutions.com
Produktname	Basler Lens C125-1218-5M	Standard-Objektiv
Objektivtyp	Standard-Objektiv	CCTV-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	5 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens	Serie O-C
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	✓
Andere		
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	12mm	
Brennweiten der Objektivserie	4, 6, 8, 12, 16, 25mm	3,5 - 100mm
Öffnungsverhältnis		1:1,3 - 1:3,5
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	1,8 - 22mm	1,3 - 3,5
Minimale Objekt Distanz (MOD)	200mm	100 - 1.000mm
Messabstand / Arbeitsabstand	500mm	
Objektivauflösung	2,2µm	
Objektiv mit geringer Verzeichnung		Objektivserie mit geringer Verzeichnung
Besonderheiten des Objektivs	kostengünstiges Objektiv mit sehr hoher Auflösung über das gesamte Bildfeld	Feststellschrauben für Fokus- und Iriseinstellung, hohe Bildkontraste / Lichttransmission
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount, CS-Mount
Filtergewinde	M25.5 x 0.5	div. (M25.5x0.5 - M40.4x0.5)
Maximale Sensorgröße	1/2"	bis 1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras



Anbieter	Kowa Optimed Deutschland GmbH	MaxxVision GmbH	Opto GmbH	Opto Engineering GmbH	Polytec GmbH
Produkt-ID	25792	25652	25787	34703	25816
Ort	Düsseldorf	Stuttgart	Gräfeling bei München	Grünwald	Waldbrunn
Telefon	0211 542184-0	0711/ 997996-45	089/ 898055-0	089/ 6939671-0	07243/ 604-1800
Internet	www.kowa.eu/lenses	www.maxxvision.com	www.opto.de	www.opto-e.de	www.polytec.de/bv
Produktname	Vibrationsfeste 1" 4MP Serie	10MP Objektiv HF5018V-2	Bi-telezentrische Objektive	TC Core Plus-Serie	VS Technology F-Mount Objektive
Objektivtyp	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	VS Technology F-Mount Objektive
Bezeichnung der Modellreihe	HC-V Serie	Myutron HF-Serie	100-BTC-0xx		
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓		✓	Nein	Nein
Andere					Zeilenkamera-Anwendungen und Vollformat-Bildsensoren
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein		✓	Nein	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs		50mm			18 - 100mm
Brennweiten der Objektivserie	8, 12, 16, 25, 35, 50mm	5, 8, 12, 16, 25, 35, 50, 75mm	0,03x - 0,32x		18 - 100mm
Öffnungsverhältnis					
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	F1,4/F2,8/F4/F8	F1,8	8 F/#	8	F2,6 bis F4,0
Minimale Objekt Distanz (MOD)	0,1-0,5m	192mm			113mm
Messabstand / Arbeitsabstand			732 - 71mm		
Objektivauflösung	5µm		50% µm		
Objektiv mit geringer Verzeichnung			0,05 - 0,08%		
Besonderheiten des Objektivs	Alle inneren Elemente verklebt, austauschbare feste Iris, pixelgenaue Messungen	Floating Design	Unsere bi-telezentrischen Objektive sind jetzt noch praktischer: Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, für eine einfache Montage	Ultrakompakte Bi-telezentrische Objektive	
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	F-Mount
Filtergewinde	M35,5xP0,5 - M55xP0,75	M49 P=0,75			
Maximale Sensorgröße	1"	1.2"	2/3"	2/3"	4/3", 24x36mm
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras		Flächenkameras	Zeilenkameras, Flächenkameras

					
Edmund Optics GmbH 25788 Mainz 06131/ 5700-0 www.edmundoptics.eu	Framos GmbH 25873 Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com	Fujifilm Optical Devices Europe GmbH 26509 Kleve 02821/ 7115-400 www.fujifilm.eu/fujinon	IDS Imaging Development Systems GmbH 25892 Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de	Jos. Schneider Optische Werke GmbH 14155 Bad Kreuznach 0671/ 601-205 www.schneideroptics.com/industrial	Jenoptik Optical Systems GmbH 32828 Jena 03641/ 65-2279 www.jenoptik.de
Techspec Objektive der C Serie	Computar MV Objektiv: M1620-MPW2	Fujinon 12MP HF1218-12M	Tamron M118FM Serie	Xenon Sapphire 4.5/95	Hyperspektral-Objektiv
Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Spezial-Objektiv
Techspec-Objektive mit Festbrennweite der C-Serie	Computar Mxxx-MPW2	Fujinon HF-12M		Xenon-Sapphire Series	
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓		Nein			✓
Machine Vision, Logistics, Barcode Reading, ITS, Robotics, Unmanned Vehicles, Food, Life Sciences, Mechanical Engineering, usw.				High-resolution 16k line scan applications, Flat panel inspection, 12k TDI inspection	imaging, medical, machine vision, industrial inspection, surveillance and law enforcement
Nein		Nein			
	16mm	12mm	8mm	95,0mm	25mm
3,5 - 100mm	16, 25, 35, 50mm	8, 12, 16, 25, 35mm	6, 8, 12, 16, 25, 50mm		
					f/2
f/1,4 - f/22	F2-F16	F1,8-F22	1,4-16	4,5 - 8	
0mm	0,2mm	100mm	0,1mm		200mm
				1.552mm	
	~5µm	2,1µm	4,5µm		
	ultra low distortion	0,18%			
hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis, hochqualitative Verarbeitung, kleine Blendenzahlen, Sensorgößen 2/3"	das 2/3" Objektiv hat einen Bildkreis von 12,8mm und eignet sich damit auch für größere Sensoren, wie den CMV2000 oder IMX174	small size of only 33mm outer diameter	Maximaler Bildkreis: 1/1,8, Bildwinkel (HxV): 50,8x38,6°, hintere Schnittweite: 11,73mm	For 16k line scan cameras (57.3mm length) pixel sizes 3.5µm and 82mm length/ pixel size approximately 5µm)	
C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	Schneider V-mount 70	C-Mount
✓, variiert zwischen einzelnen Modellen	M27x0,5	M30,5x0,5		M52 x 0,75	28x1mm
2/3"	2/3" und größer	1/1,2"	1/1,8"		
Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Zeilenkameras	SWIR und hyperspectral cameras

					
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG 25794 Göttingen 0551/ 6935-0 www.excellitas.com	Rauscher GmbH 25678 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	Ricoh Imaging Deutschland GmbH 25823 Hamburg 040/ 53201-3366 www.ricoh-mv-security.eu	Sill Optics GmbH & Co. KG 29585 Wendelstein 09129/ 9023-0 www.silloptics.com	SVS-Vistek GmbH 29440 Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com	Tamron Europe GmbH 25861 Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.eu/de/industrial-optics
MeVis-C	Standard- und Spezialobjektive	5 Megapixelobjektive bis 2/3"	Weitwinkelobjektiv für 24x36mm	Moritex ML-U MP9 Serie	M111FM50
Standard-Objektiv		Standard-Objektiv	Weitwinkel-Objektiv	Makro-Objektiv	CCTV-Objektiv
MeVis-C High Resolution Objektive	Optik für die Bildverarbeitung	FL-CC0814-5M, FL-CC1614-5M, FL-CC2514-5M	Weitwinkelobjektive	ML-U MP9 Serie	M111FM-Series
✓	✓	✓		✓	✓
✓	Nein	✓	✓		Nein
Verkehrsüberwachung, Biometrie, Multispektralanalyse		Mustererkennung, Objektausrichtung, Waferproduktion, Bauteilbestückung			
✓	✓		✓		Nein
25mm			35m		50mm
12, 16, 25, 35, 50mm		8, 16, 25mm	3,4 - 35mm	12 - 50mm	8 - 50mm
1:1,6 bzw 1:1,8 je nach Brennweite		f1,4 - 16			
f/1,6		f1,4 - 16	bis F# 2,0, variable Blende		F/1.8
260mm		0,1m	2.500mm		0,3m
inf - 260mm		0,1m			
2µm		3,45µm		3.1-5.5µm	3,1µm
Verzeichnung unter 1%					less than -0.3% (distance 2m)
Die Linos MeVis-C Objektive wurden spez. f. die Verwendung mit modernen hochauflösenden Sensoren entwickelt, außergewöhnlich hohe Auf- lösung f. hohe Leistung in anspr. Anwendungen					Extreme Auflösungskraft, hohe Transmission, geringer MOD
C-Mount	C-Mount, M12, F-Mount, M42-Mount, usw.	C-Mount, CS-Mount (mit Adapter)	M58-Mount		C-Mount
M35,5x0,5		58, 40,5mm		M40,5x0,5	M49mm P=0,75mm
1"	bis 82mm	2/3"	bis zu 43,3mm Sensordiagonale	1"	1,1"
Flächenkameras	Flächen-, Zeilen-, 3CCD-, NIR-Kameras	Flächenkameras, 3CCD-Kameras		C-Mount Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras

OBJEKTIVE

WEITWINKEL
ZOOM
FILTER



5MP Weitwinkel-objektiv

Ricoh erweitert seine bestehende 5MX Objektivserie für Kameras mit 2/3" Sensoren um ein Weitwinkelobjektiv mit der Brennweite 8mm. Das neue C-Mount Modell bietet den größten Blickwinkel dieser Serie. Das Objektiv erfüllt die S-Rank**-Kriterien (Best Performance Class). Dadurch können Bilder in hoher Auflösung, mit starkem Kontrast und Schärfe über den gesamten Sensorbereich bei allen Arbeitsabständen aufgenommen werden.

Ricoh International B.V.
www.ricoh-iosd.eu

Large Magnification Range

Qioptiq introduces the Linos inspec.x L Float 5.6/100 lens. It supports sensors up to a diagonal of 82mm. Specifications include a focal length of 120mm, aperture of 5.6 up to 16, an magnification range of -0.06x to -0.52x. It perfectly matches for working distances of 302 up to 2037mm for a spectral range of 400 up to 750nm.



Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG
www.excelitas.com

- Anzeige -



Kowa

THE SMALLEST LENS IN ITS CLASS

2/3"

5 MEGA PIXEL

8 mm 12 mm 16 mm 25 mm

JC5MC SERIES

- > Measuring no more than 27mm
- > Designed for smart and stereo cameras
- > Anti-vibration and shock resistant

Kowa Optimed Deutschland GmbH
Fichtenstr. 123
40233 Duesseldorf
Germany
+49-(0)211-542184-0
lens@kowaoptimed.com
www.kowa-lenses.com

C-Mount Langpassfilter aus Farbglass



Die C-Mount Langpassfilter aus Farbglass von Edmund Optics sind gefasste Versionen der bisherigen Produkte und ermöglichen eine einfache Integration in optische Systeme. Jede Fassung hat ein C-Mount-Gewinde und ist zur besseren Identifizierung mit der Produktnummer und der Filternummer von Schott oder Hoya graviert. Es sind Versionen für das UV-, sichtbare oder IR-Spektren erhältlich.

Edmund Optics GmbH
www.edmundoptics.de

Makro-Zoomobjektiv mit Flüssiglinse

Das Makro-Zoomobjektiv von Navitar (Vertrieb Polytec) lässt sich mit dem neuen Optotune-Modul auf unterschiedliche Arbeitsabstände einstellen. Die Flüssiglinse sitzt als kompakte Einheit mit einem Adapter auf dem Grundkörper und wird mit einem USB-Controller über die Software angesteuert. Bei Verwendung einer 0,25-fach Linse und eines 1-fach Adapters lässt sich der Arbeitsabstand z.B. von circa 106mm bis 2,2m einstellen. Ohne das Optotune-Modul hat man bei gleicher Linse und gleichem Adapter einen fixen Arbeitsabstand von 300mm. Der motorisierte Fokus der Flüssiglinse arbeitet sehr



exakt und schnell. Eine Kombination mit Mikroskopoptiken ist ebenfalls möglich.

Polytec GmbH
www.polytec.de



Hochauflösende Weitwinkel-S-Mount-Optik

Kowa hat eine neues weitwinklige hochauflösendes S-Mount-Objektiv herausgebracht. Das Objektiv ist für eine Sensorgröße von 1/2,5" und eine Pixelgröße von 3,2µm optimiert. Das LM3QS-Objektiv hat eine Brennweite von 3mm und ist mit den F-Stops 2,8, 4,0 und 5,6 verfügbar. Mit einer Transmission von VIS bis zu NIR und dem kompakten Design bietet es vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

Kowa Optimed Deutschland GmbH
www.kowa.eu

Vision Lab Kit for Experts

The OEMV Lab Kit by Opto Engineering is designed for machine vision experts and includes a powerful and intuitive machine vision software, a 12MP industrial camera, five high

resolution fixed focal length lenses and a 50mm FoV telecentric lens, in addition to five different LED illuminators and a four-channel Ethernet controller to tackle the most challenging vision applications. Together with the kit, users will



also gain free access to a one-day Machine Vision Advanced Training Class held by a tech specialists.

Opto Engineering SRL
www.opto-e.com

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT™



TECHSPEC®

Fluoreszenz- Bandpassfilter

- Gesputterte harte Beschichtungen mit Blockung OD 6,0
- > 93% Transmission im Durchlassbereich
- Präzise Quarzglassubstrate

Unsere große Auswahl an über 65 Fluoreszenz-Bandpassfiltern wurde speziell für die üblicherweise verwendeten Fluorophore entwickelt. Neben der Fluoreszenzmikroskopie können diese Filter ideal für die Spektroskopie, die klinische Chemie und biomedizinische Geräte eingesetzt werden.

Erfahren Sie mehr unter
www.edmundoptics.de/fluorescence

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

EO **Edmund**
optics | worldwide

KOMPONENTEN

SOFTWARE
SCHUTZGEHÄUSE
NETZWERKKARTEN

10GBit Ethernet-Netzwerkkarten mit PoE+

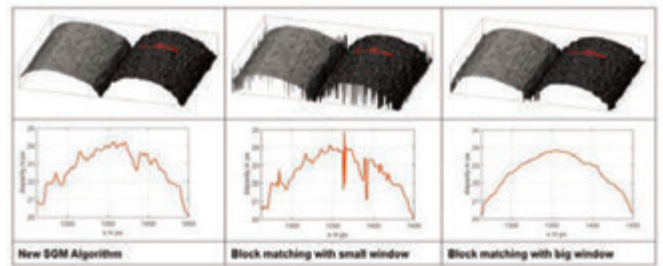


Ab sofort sind bei Aprotech zwei neue PCIe-Netzwerkkarten erhältlich. Mit zwei 10GBit Ethernet-Ports und PoE ist die PCIe-Karte 2-Port 10GigE optimal für High-Speed-Vision-Anwendungen geeignet. Die Netzwerkkarte mit Intel X550-AT2

Ethernet Controller unterstützt auch den Nbase-T-Standard und ist kompatibel zu bestehenden 1000Base-T-GbE-Netzwerken. Das zweite Modell verfügt über 4Gbit-PoE-Ports mit M12-Konnektoren für Anwendungen in rauer Umgebung und verfügt über einen Intel I350-AM4.

Aprotech GmbH
www.aprotech.de

New 3D Reconstruction Algorithm



Chromasens introduced an advanced 3D reconstruction method to its CS-3D-API library that empowers an improved 3D detection of extremely small defects. Based on the semi-global matching algorithm (SMG), it combines global and local stereo methods for a more accurate, pixel-wise matching at low runtime. The SGM algorithm represents an alternative to the traditional Block Matching (BM) method used previously with Chromasens 3D stereo cameras.

Chromasens GmbH
www.chromasens.de

Messtechnik Software mit hoher Messgenauigkeit

- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

Horus ist eine Software von Opto Engineering für die Messung von Teilen in Echtzeit. Das Interface und die Arbeitsweise ist so aufgebaut, dass es ähnlich zu traditionellen CAD-Ansät-

zen ist, wodurch eine einfache Überprüfung von Messergebnissen sichergestellt ist. Die Teile werden automatisch erkannt und über das gesamte Sichtfeld nachverfolgt, ohne dass die Messung neu konfiguriert werden muss. Tools für die automatische Suche nach geometrischen Grundkörpern erleichtern die Verfügbarkeit der Messinformationen. Die Software ermöglicht auch eine sehr genaue Kalibrierung und Messgenauigkeit über das gesamte Sichtfeld.



Opto Engineering SRL
www.opto-e.com

- Anzeige -

FALCON®

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE
INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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



HÖCHSTE QUALITÄTSANSPRÜCHE



- Robust code-reading performance based on deep learning
- Unprecedentedly easy configuration with autofocus function
- Step-by-step configuration wizard
- Modular lighting and optics allowing interchange in the field

[* The focal position can be adjusted automatically during installation or tuning.]

Schutzgehäuse für FireFly-Kameras



Die neuen Quicklock-/Heatguide-Montageadapter für die Flir FireFly gestattet es, diesen Kamerateyp mit ausgezeichneter Wärmeanbindung im Colibri-Gehäuse zu montieren. Der flache Frontdeckel erlaubt es, die Linse bis an die Frontscheibe zu schieben und somit können auch Weitwinkelobjektive zum Einsatz kommen. In naher Zukunft wird ein Kuppelfenster auch die Verwendung von Fischaugen ermöglichen. Das Colibri ist in Wunschlänge erhältlich und kann so sehr kompakt auf die Gesamtabmessungen des Systems angepasst werden und für zuverlässigen IP-Schutz sorgen.

AutoVimation GmbH
www.autovimation.com

Python Package for PCO Cameras

The Python package is a comprehensive library of functions to work with PCO cameras. It enables users to integrate PCO products into their own Python program. This high-level class handles the entire communication between the camera and the recording. The class has full access to the underlying PCO.SDK and PCO.recorder libraries and provides the performance and flexibility in a pythonic way. The users do not have to do without their preferred IDE, editor and Python packages. (Please note: Only Python 3 is supported).



PCO AG
www.pco.de

MIL Goes Deep Learning



The new version X of the MIL software features two major updates. The latest Matrox Imaging Library X service pack delivers a range of new features and functionalities, including the training of deep neural networks for image-oriented classification; coarse segmentation using image-oriented classification based on deep learning; a revamped plus augmented 3D display, processing, and analysis operations; as well as support for High-Dynamic-Range (HDR) imaging. A companion update also introduces many enhancements to the MIL CoPilot interactive environment including, most notably, support for training a deep neural network. Official release is scheduled for the second quarter of 2020.

Matrox Electronic Systems Ltd.
www.matrox.com/imaging/en

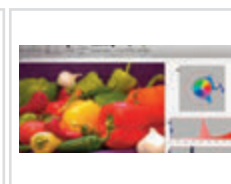
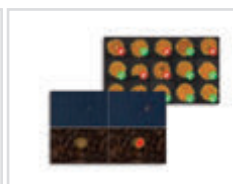
Software

In dieser Übersicht finden Sie sowohl Software zur Bedienung von Bildverarbeitungssystemen als auch zur Auswertung und Analyse von Bilddaten.

Die erste Art von Software ist vor allem dann für den Anwender interessant, wenn es damit möglich ist, eine Vielzahl an verschiedenen (Vision)-Sensoren und 2D-/3D-Bildverarbeitungssystemen zu bedienen. Ich muss also nur einmal den Umgang mit einer Software lernen und mich nicht für jedes Gerät in eine andere Softwareumgebung einarbeiten. Gerade diese Art von Usability sorgt dafür, dass zunehmend auch Automatisierungsanwender bereit sind, sich mit der Thematik Bildverarbeitung zu beschäftigen. (peb) ■



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG 22678 Hanau 06181/ 52051-0 www.aeon.de
Produktname	Aeon Camera Calibrator
Hersteller	Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG
Branchenschwerpunkte	
Anwendungsfelder	
Aufgabenstellung	Messtechnik
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	
Fuzzy Logik-Auswertungen	
Oberflächeninspektion	
Vollständigkeitskontrolle	
Identifikation: Teileidentifikation	
Identifikation: Codeauswertung	
Identifikation: Schriftauswertung	
Vermessungsauswertung	
Robot Vision	
Mikroskopische Bildanalyse	
Bibliotheken und Software-Tools	
Software-Schnittstellen zu	
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	EHD imaging GmbH 34111 Damme 05491/ 2090 www.ehd.de	Euresys S.A. 35116 Angleur (Belgien) +32 436/ 772-88 www.euresys.com	MathWorks GmbH 1111 Aachen 0241/ 4757-6700 www.mathworks.de	Matrix Vision GmbH 31075 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de
Produktname	StreamPix	Open eVision Deep Learning	MatLab + Image Processing Toolbox	mvIMPACT-Configuration Studio
Hersteller	Norpix	Euresys S.A.	MathWorks	Matrix Vision GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Chemie, usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, usw.	Automobilind., Maschinenbau, Pharma, Chemie, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.
Anwendungsfelder	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, usw.	Bildverarbeitung, Bildanalyse, Visualisierung, Anwendungsentwicklung	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssich., Montage, Verpackung, Abfülltechnik, usw.
Aufgabenstellung	Videoaufnahmen	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Positionserk., Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitspr.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen		Windows 10 (64bits), 8 (64bits), 7 (64bits)		
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein	✓	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip		Nein	✓	✓
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze		✓	✓	Nein
Fuzzy Logik-Auswertungen			✓	
Oberflächeninspektion		Fehlst., Defekte, Farbkontrolle, Kratzer, Ausbr.	Fehlst., Defekte, Farbkontrolle, Kratzer, Ausbr.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse, usw.)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation				
Identifikation: Codeauswertung		Code-Qualitätsüberprüfung		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung				Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung				1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision				
Mikroskopische Bildanalyse				
Bibliotheken und Software-Tools		EasyClassify, EasySegment, usw.		Halcon
Software-Schnittstellen zu		C++, C#, VB.NET, C++/CLI		C++
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag		Nein	Nein	✓

AT - Automation Technology 799 Bad Oldesloe 04531/ 88011-0 www.automationtechnology.de	B&R Industrie-Elektronik GmbH 35127 Bad Homburg 06172/ 4019-0 www.br-automation.com	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 32382 Verl 05246/ 963-0 www.beckhoff.de	Cognex Germany Inc. 911 Karlsruhe 0721/ 6639-393 www.cognex.com	Datalogic S.r.l. Niederlassung Central Europe 22997 Holzmaden 07023/ 7453-122 www.datalogic.com	di-Soric Imaging GmbH & Co. KG 22911 Türkheim 08245/ 77496-00 www.impuls-imaging.com
IRNDT	mapp Vision	TwinCat Vision	VisionPro	Impact Software	nVision
AT - Automation Technology	B&R Industrial Automation GmbH	Beckhoff Automation	Cognex	Datalogic	di-Soric Imaging GmbH & Co. KG
Zerstörungsfreie Prüfung im industriellen Bereich, Automobilindustrie	Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Automatisierung	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Luft- und Raumfahrt, Photovoltaik, Automobilindustrie, Kunststoffe, Metalle	Produktionsüberwachung, Robotik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Zerstörungsfreie Prüfung von Bauteilen, Verbundwerkstoffen, Komponenten	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserk.
Windows XP, 2000, NT4, 98, 95, ME		Windows 8, 10 (32-Bit/64-Bit empfohlen)	XP, Windows 2000, NT		Win 7 u. höher (64bit empfohlen, 32 bit untest.)
✓	✓	mit SPS-Programmierkenntnissen	✓	✓	✓
✓		Nein	✓	✓	✓
Nein			Nein		Nein
Nein			Nein		Nein
Lunker	Druckqualität, Farbkontrolle	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Druckqualität, Farbkontr., Kratzer, Lunker, Ausbr.	Fehlstell., Defekte, Druckqualität., Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Kratzer
	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
	Matching	Form, Farbe	OCR, OCV		Schrift, Form, Farbe
	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
	Maschine, gestanzt, gedruckt		Maschine, gestanzt, gedruckt	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gedruckt
	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel, usw.	Abstände, Längen, Flächen, Winkel, usw.	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
	✓	Echtzeit-Integr. d. Bilddaten z. Robotersteuerung	✓		möglich
					möglich
Visual Basic, C++, MatLab		TwinCat Vision Library TF7xxx, m. Konfig.-Ass. C++, MatLab, SPS	Cognex Vision Library VB.Net, C#, Delphi	Bildfilterung, Bildgeometrie, Lokalisierung, usw.	
✓			✓	✓	C#

- Anzeige -

Matrox GmbH 25984 Unterhaching 089 / 62170-0 www.matrox.com	MVtec Software GmbH 785 München 089/ 457695-0 www.mvtec.com	Notavis GmbH 32337 Ettlingen 0151/ 296095-28 www.notavis.com
Matrox Design Assistant	Halcon	Notavis WebApp
	MVtec Software GmbH	Notavis
Alle	Industrie, Forschung & Entwicklung, Elektro, Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.
in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, usw.	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Robotik
Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
	Win 7, 8, Server 2003, Vista, Server 2008, usw.	
✓	Nein	✓
✓	✓	✓
Nein	✓	
Nein	✓	
Defekte, Farbkontrolle, Fehlstellen, Druckqualität	Risse u. Produktionsfehler aller Art erkennbar	Fehlst., Defekte, Druckq., Farbkontrolle, usw.
Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung in bel. Lage und Form in 2D	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Klarschrift, Form, Farbe, usw.	aller Art	
1-D Barcodes, 2-D Barcodes	alle gängigen 1D- und 2D-Codes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Maschine, gestanzt, gedruckt	Erk. bel. maschineller Schriften u. Handschriften	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt
Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Ermittlung aller geom. 1D-, 2D-Eigensch., 3-dim	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
möglich	wird unterstützt	
	wird unterstützt	
vorhanden	umfangreichste Bibliothek	
	C, C++, C#, Visual Basic, Delphi	
Nein	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 20.03.2020

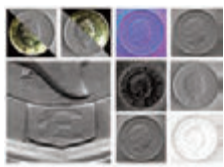
wenglor
the innovative family

Ausgezeichnet!

uniVision
all in one software

Die **uniVision 2.1 All In One Software** von wenglor wurde vom Fachmagazin inVISION mit dem begehrten TOP INNOVATION 2020 Award ausgezeichnet.

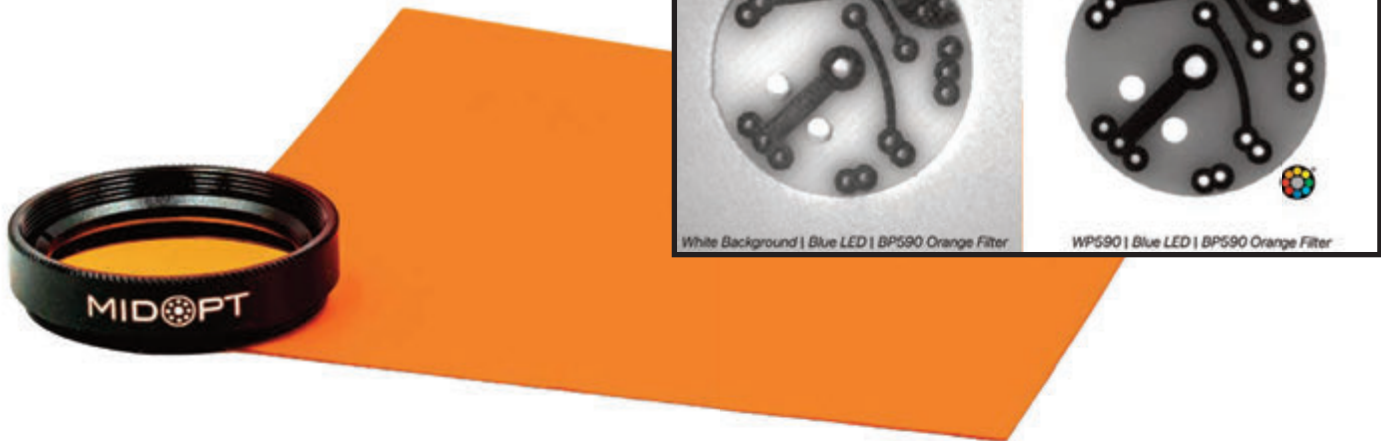
www.wenglor.com/uniVision

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Opto GmbH 33682 Gräfeling bei München 089/ 898055-0 www.opto.de	Polytec GmbH 1038 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de	Q.Vitec GmbH 23004 Wunstorf 05031/ 94943-20 www.qvitec.de	Rauscher GmbH 857 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH 25855 Karlsruhe 0721/ 60543-000 www.sac-vision.de
Produktname	Solino from Opto	Scorpion Vision	Vision Q.400 (Bildverarb.-Software)	Matrox Imaging Library (ML)	Coake 7
Hersteller	Opto GmbH	Tordivel AS/Oslo	Q.Vitec GmbH	Matrox Imaging	SAC GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Elektro, Kunststoff, OEM, Oberflächenbetrachtung	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Sondermaschinen-, Maschinenbau, Pharma, Elektro, Lebensmittel, usw.	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Gießereien
Anwendungsfelder	Qualitätssicherung, Reflektionsanalyse, Uhren, Schmuck, Leder, Stoffe, Münzen usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Robotik, Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Montage	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Messtechnik, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	PC	Windows		Windows, Linux	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar		✓	✓	Nein	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip		Nein	✓	Nein	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze		Nein		Nein	Nein
Fuzzy Logik-Auswertungen		Nein		Nein	
Oberflächeninspektion	Fehlst., Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation			✓	Kontur-, Blobanalyse, Grauwertkorrelation, usw.	
Identifikation: Codeauswertung		1-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcode, Matrix	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes
Identifikation: Schriftauswertung		Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung		1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-, 3-dim, Abstände, Flächen, Längen, Winkel
Robot Vision		Teile- und Lageerkennung in 2-D und 3-D	✓	Robotersteuerung, Messungen im kalibr. Raum	
Mikroskopische Bildanalyse	0,0005mm Kratzer auf spiegel. Flä. (150x150mm)		✓	Zellanalyse, Gewebeanalyse, JPEG2000, usw.	
Bibliotheken und Software-Tools			Q.HI (Q.400-Halcon-Interface)	Arithmetik, Morphologie, Warping, Bildfilter, usw.	
Software-Schnittstellen zu		Visual Basic	Active-X, Halcon, ADS usw..., Visual Basic	Visual Basic, C, C++, C#, Treiber-API	
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Silicon Software GmbH 31827 Mannheim 0621/ 789507-0 silicon.software	Stemmer Imaging AG 893 Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	The Imaging Source Europe GmbH 31088 Bremen 0421/ 33591-0 www.theimagingsource.com	VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH 834 Waghäusel 07254/ 9351-400 www.vision-tools.com	Wenglor Sensoric GmbH 34472 Tettlhang 07542/ 5399-0 www.wenglor.com
Produktname	VisualApplets 3	Common Vision Blox	IC Barcode	VisionTools V60	unlVision
Hersteller	Silicon Software GmbH	Stemmer Imaging AG	The Imaging Source Europe GmbH	VisionTools	Wenglor Sensoric GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.
Anwendungsfelder	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, usw.	Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, usw.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Win (Entwicklung), Win, Linux, QNX (Runtime)	Windows 7 SP1, 10, Linux, Yocto, Arm	Windows XP, Vista, 7, 8 und 10	Windows 7, 10, WinEmbedded	Linux, Windows 7, 10
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein	✓	✓	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	✓	Nein	Nein	✓	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	Nein	✓	Nein	Nein	
Fuzzy Logik-Auswertungen	Nein	✓	Nein	Nein	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, usw.	Fehlstellen, Druckqualität, Farbkontrolle
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen, usw.		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation		Erk. versch. Typen, Formen inkl. verformter Obj.		Teileidentifikation	Objekte zählen und sortieren
Identifikation: Codeauswertung		1-D, 2-D Barcodes, Matrix, usw.	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung		Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt, alle Arten		Maschine, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, usw.
Robot Vision		✓		3D-Positionsbest. v. Werkstücken z. Robotergr.	✓
Mikroskopische Bildanalyse		✓			
Bibliotheken und Software-Tools		Bibliothek z. Lösung aller Bildverarbeitungs-Anw.		Bildfilter, Bildanalyse 2D/ 3D, Berechnung., usw.	intelligenter Werkzeugkasten
Software-Schnittstellen zu	Halcon C++, LabView, Treiber-API	Visual Basic, C++, Delphi, C#, Python			Schnittstellen zur Integration von Robotern
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 20.03.2020

The fluoreSheet emits an orange fluorescence when a blue LED shines on it from the front. The Bandpass Filter captures the orange emission and blocks the blue LED excitation, resulting in a bright white diffuse background within a monochrome image.



Backlight Paper

A simple setup provides backlighting for tight spaces

AUTHOR: GEORGY DAS, TECHNICAL TRAINING MANAGER, MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.
IMAGES: MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

The Backlight fluoreSheet is used to provide affordable, indirect illumination for machine vision applications. Unlike other technologies, it doesn't require power input. A backlighting effect is created when an orange Backlight fluoreSheet is coupled with a blue LED light and an Orange Bandpass Filter.

The fluoreSheet emits an orange fluorescence when a blue LED shines on it from the front. The Bandpass Filter captures the orange emission and blocks the blue LED excitation, resulting in a bright white diffuse background within a monochrome image. The Backlight fluo-

reSheet, which is only 0.2mm, is available in three sizes (ranging from 216x280mm to 280x432mm). It can also be cut to fit within small, narrow spaces or attached together to provide a streamlined option for backlighting in more spacious settings. Lightweight and equipped with an adhesive backing, the Backlight fluoreSheet can work in diverse configurations, even if it must be placed on the side or underside of an object or adhered to a rotating part. It is flexible, durable, water-resistant and tear-resistant. The Backlight fluoreSheet is "an interesting, new solution" to traditional illumination problems within machine vision, Lars Fermum, Chief Instructor of Stemmer Imaging, said. "[In] one quite popular way to inspect, you have to do some measuring." For this

purpose, backlighting must be diffuse and homogeneous. While LED light plates can meet those requirements, the Backlight fluoreSheet can achieve the same effect, but is far more adaptable and cost effective. It's peel-and-stick design is also simple and easy to use. The fluoreSheet can be placed on curved surfaces or even spinning turntables, providing an easy-to-use, versatile backlighting solution, Fermum noted. "It saves a lot of space behind the [imaged] object," he added. The featherlike weight of the Backlight fluoreSheet makes it an ideal option for machine vision environments that are unable to accommodate the size and scale of many other backlighting technologies. ■

www.midopt.com

AI Collaboration

Online Dataset Management and Annotation for Deep Learning

AUTHOR: MICHAL CZARDYBON, CEO, ADAPTIVE VISION SP. Z.O.O. | IMAGES: ADAPTIVE VISION SP. Z O.O.

The goal of Zillin.io is to provide an easy way to mark objects or defects on images used for training deep learning models. The new version is a transformation of the platform from a basic image annotation tool to a powerful dataset collaboration platform.

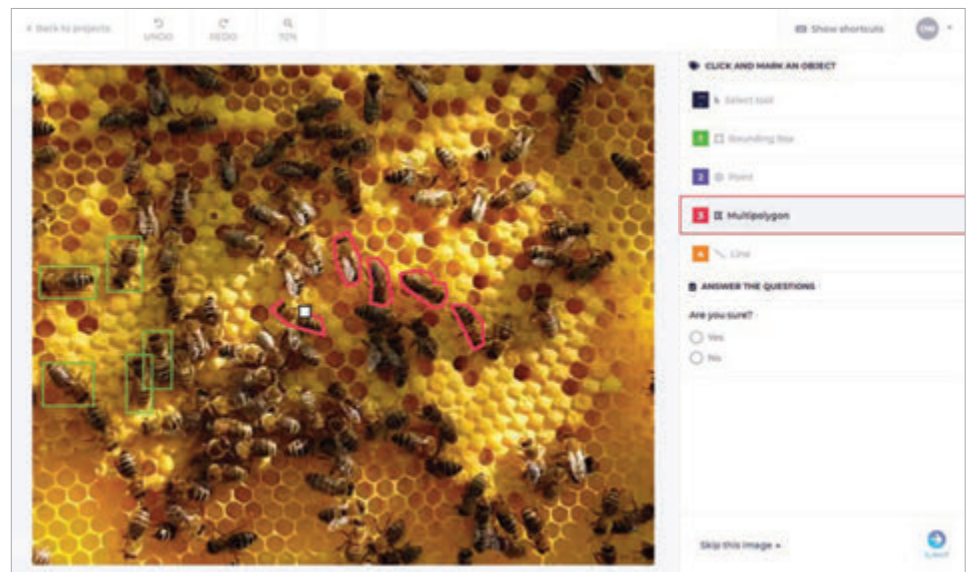


Image 1 | Zillin.io is an online collaboration platform for storing images and marking defects for training deep learning models.

Deep learning projects brought new quality, but also new challenges to the machine vision market. Many companies are now trying to answer tricky questions about project management like how to store image datasets in a way that would be both secure and convenient? Which tools to use to prepare training data, like defect annotations? How to exchange these things between team members as well as with the customers or how to keep track of versions of datasets and projects, so that it is always clear which model has been trained with which data? As an answer to all these questions, the Zillin.io web portal has been created. It is an online collaboration platform for teams creating solutions based on deep learning for

image analysis. After registration at the platform, you will come directly to the main screen that shows your default workspace with an initially empty list of projects. Here, you can add new projects, datasets and team members.

Role-Based Permissions

Let us start with the team. Zillin has been designed for industrial and medical applications in mind where strict access control is of the highest importance. Thus, for each team member you can define role-based permissions. Initially you are the Owner and you can invite Managers, Developers, Collaborators and Guests. For manual annotation work you can also invite Workers who will

have minimal access to your data – only in a batch mode to the current image they should annotate or review. Your customer will most often be a Collaborator – one who can upload datasets and make annotations, but without the need to work on projects. Of course, in the longer run you will have multiple applications or customer projects where different access levels will be required. For that you can use different workspaces. For each workspace you can define a completely new team with completely new set of permissions.

Defining Datasets

When the team is set up, we can start uploading datasets. A dataset is a col-

lection of images. You can import it from your disk or from the cloud using a CSV file. Datasets are central element in deep learning projects. They can be thought of as a folder, but actually there is more to it. Zillin enforces a strict workflow where each dataset can be either a 'draft' or 'published'. Once it is published it can be used in projects. Once it is used in projects, no more images can be added. This brings some discipline and assures that when two people are talking about one published dataset, they are also always talking about the same set of images. If one realizes there are more interesting images, a new dataset can always be added.

Projects

Then we come to projects which is where we define types of markings and where we use the visual tools to

actually annotate objects, features or defects. Currently Zillin supports annotating images with Bounding Boxes, Lines, Points, Polygons and Oriented Rectangles. There are also general questions that can be used for providing additional meta data for an image as a whole – Yes/No, Radio, Checkbox or Open-ended (any text). When a project is ready, Annotators and Reviewers are assigned to process all images from selected datasets and provide annotations. This process by default assumes that one group of people if doing the markings and someone else then reviews the results, applying appropriate corrections or returning images back for repeated annotation. This is especially important for projects where high quality of annotations is required as little mistakes could badly affect the training process of deep learning models.

(Online) Collaboration

One of the greatest features is that it works as a collaboration platform for your team and for your customers. Firstly, it replaces shared disk spaces and cloud-based file storage, at the same time providing security, structure and effective access control that are difficult to achieve with general-purpose tools. Secondly, you and your customer get easy and instant access to images and annotations. For example, the customer may upload images to Zillin and start annotating them together with your team. If this is your team who creates annotations, the customer may get the role of Reviewer to approve all annotations before you spend time on training and tweaking your TensorFlow models.

Security & Tracking

Do you have an NDA with the industrial customer? Or maybe your medical project requires strict documentation about the proceedings in development? A tool like Zillin solves these problems by working with permissions and by tracking the use of data. It tracks who got access to which data, and who and when created individual annotations. Your datasets are also clearly identifiable, so any deep learning models created with them can be fully reproduced or extended in documented way. ■

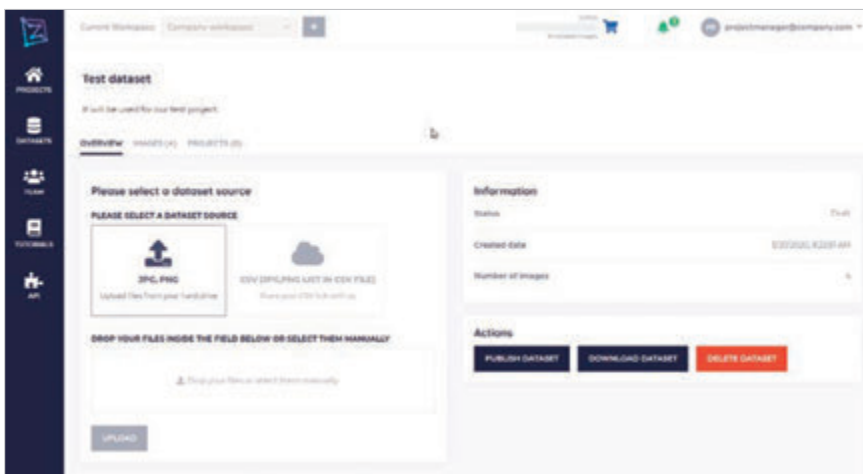


Image 2 | Zillin enforces a strict workflow where each dataset can be either a 'draft' or 'published'.

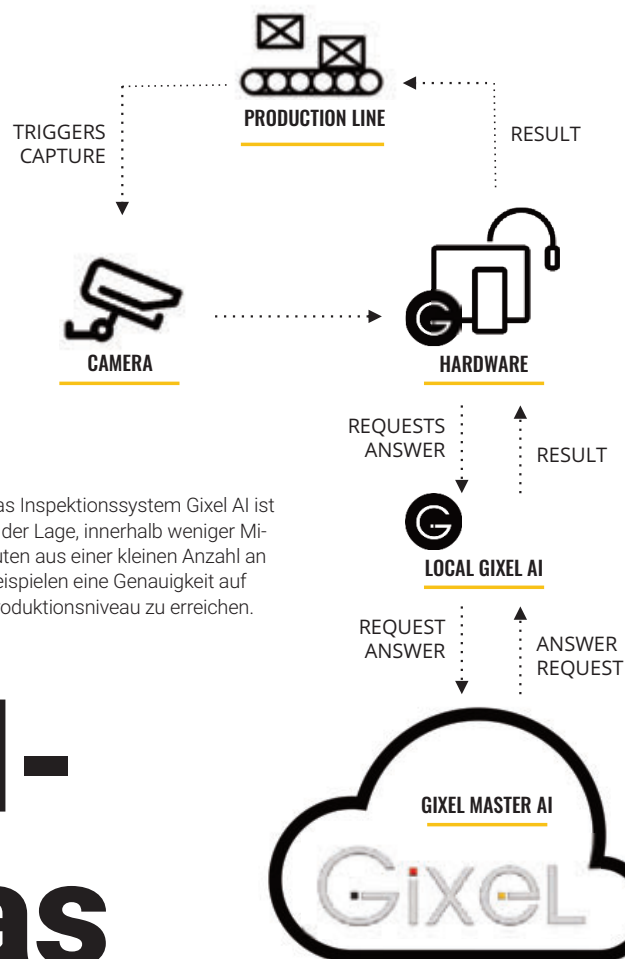
www.zillin.io

- Anzeige -

IM·series Maschine Vision Microscope

- Camera with Integrated Optics and Light
- Brightfield and Darkfield in One Compact Unit





Embedded-AI-Kameras

Neue Bedienkonzepte für Deep Learning auf Smart-Kameras

AUTOR: ROLAND BEYER, KARLSRUHE, SENIOR CONSULTANT FERTIGUNGSMESSTECHNIK UND QUALITÄTSPRÜFUNG | BILDER: GIXEL GMBH

Für Embedded-AI-Kameras, also Kameras die es ermöglichen neuronale Netze direkt auf Smart Kameras auszuführen, gibt es mittlerweile unterschiedliche Bedienkonzepte, die zum Training der neuronalen Netze angeboten werden.

Hersteller, wie z.B. Flir, IDS, NET oder Basler haben seit kurzem einen neuen Kamerateyp im Programm, der es ermöglicht, neuronale Netze direkt auf einer intelligenten Kamera auszuführen. Damit das neuronale Netz trainiert werden kann, ist ein Datensatz nötig. Das Bildverarbeitungssystem hingegen wird klassisch programmiert. Dieser

Übergang vom Programmieren zum Lernen stellt den Anwender aber bei der Bedienung vor neue Herausforderungen. Wie umfangreich muss der Datensatz sein, damit die relevanten Informationen enthalten sind? Was ist zu tun, wenn 2% Fehlklassifikation noch (viel) zu hoch sind? Wie kann ich die Robustheit erhöhen, damit das System auch bei Störeinflüssen bei voller Leistungsfähigkeit funktioniert? Wie kann auf geänderte Aufgabenstellungen flexibel reagiert werden? Nicht alle, am Markt verfügbaren Konzepte geben darauf eine Antwort und bieten umsetzbare Lösungen zu diesen Fragen.

Machine Vision as a Service

Folgende Konzepte, bzw. Lösungsvarianten werden derzeit angeboten:

- a) Bildverarbeitungsbibliothek mit Deep-Learning-Funktionalität
- b) Cloud Workflow: Daten hoch- und neuronales Netz herunterladen
- c) Dienstleistung durch externe Experten
- d) Machine Vision as a Service

Technisch betrachtet ist der Cloud Workflow die online Version der Bildverarbeitungsbibliothek mit Deep-Learning-Funktionalität. Ziel ist es hier, einem unerfahrenen Nutzer die Möglichkeit zu geben, mit möglichst wenigen Bilddaten ein neuronales Netz zu trainieren. Weil aber in einem kleinen Datensatz nicht alle notwendigen Informationen enthalten sind, wird mit einem technischen Trick gearbeitet, dem sogenannten Transfer Learning. Hierbei wird ein vorhandenes neuronales Netz auf eine neue Aufgabenstellung transferiert.

Dazu wird typischer Weise lediglich die letzte vollvernetzte Schicht neu gelernt. Dafür sind nur wenige Minuten Trainingszeit notwendig und Datensätzen mit nur 100 Bildern können ausreichend sein. Nachteilig ist die erzielbaren Klassifikationsleistungen. Zum einen stehen dem Training aufgrund des kleinen Datenumfangs nur wenige Informationen zur Verfügung, zum anderen sind die ersten Schichten des neuronalen Netzes, die für die Informationsextraktion zuständig sind, nicht auf die neue Aufgabenstellung optimiert. Interessanter Weise stellen die Hersteller von Embedded-AI-Kameras einen entsprechenden Workflow zur Verfügung, teilweise auch als Cloudlösung, was aber die angesprochenen Probleme nicht löst.

Möchte man die Klassifikationsgüte oder Robustheit weiter steigern, lohnt es sich auf Expertenwissen zurück zu greifen. Technisch ist es das Ziel, ein neuronales Netz von Grund auf neu zu lernen. Wird dazu ein externer Dienstleister beauftragt, ist man im Projektgeschäft mit all seinen Vor- und Nachteilen (Reaktionszeit auf Änderungen, Mehrkosten...) konfrontiert. Das Fraunhofer Spin-Off Gixel bietet dagegen mit Machine Vision as a Service eine Alternative. Hierbei werden nicht nur die Daten in eine Cloud geladen, sondern die Embedded-Kamera selbst ist mit der

Cloud verbunden. Dadurch wird auch die Erstellung des Datensatzes als Dienstleistung übernommen und entsprechend große Datensätze aufgebaut. Die externe Dienstleistung ist somit in einem Standardprodukt gekapselt und kann on Demand genutzt werden. Das Inspektionssystem Gixel AI besteht aus einem vorkonfiguriertem IPC optimiert für die Inferenz komplexer neuronaler Netze. Dieser wird vorkonfiguriert mit Touchscreen geliefert und lernt in wenigen Minuten die Klassifikationsaufgaben ein. Das Gixel AI Team übernimmt den weiteren Lernvorgang über das Internet. Während dem Einlernen vergehen typischer Weise vier Sekunden zwischen Bildaufnahme und Klassifikationsergebnis. Danach liegt die Klassifikationsgüte meist bereits auf Produktionsniveau. Ist der Lernvorgang abgeschlossen, kann die Verbindung zum Internet getrennt werden. Nachlernen durch erneute Anbindung an den Server ist jederzeit möglich.

Gixel AI kann entweder als Komplettlösung mit einem vorkonfigurierten IPC genutzt werden oder mit einer Embedded-AI-Kamera, welche temporär zum Einlernen mittels einer zusätzlichen Hardware mit der Gixel-Cloud verbunden wird. Als Alleinstellungsmerkmal steht das System bereits während der Einlernphase produktiv zur Verfügung. Dazu

wird das Prüfergebnis während dem Einlernen in Echtzeit mit einer typischen Latenz von vier Sekunden in der Cloud berechnet. Der Anwender muss für Änderungen oder Neuerstellung einer Prüfaufgabe nur wenige Minuten lang Beispielformen klassifizieren. Ist der Datensatz für die Aufgabenstellung ausreichend groß, wird das trainierte Neuronale Netz auf die Embedded-AI-Kamera geladen. Nun sind herstellerabhängig sehr hohe Frame-Raten möglich und eine Internetverbindung nicht mehr notwendig.

Fazit

Deep Learning ermöglicht bessere Bildverarbeitung und weniger Fehlklassifikationen, aber die Bedienbarkeit wurde bisher in der Praxis nicht gelöst. Machine Vision as a Service bietet hier einen neuartigen Ansatz, schnell und intuitive auf Prozessänderungen zu reagieren. Dadurch werden Embedded-AI-Kameras in der Anwendung beherrschbar und die Leistungsfähigkeit der Deep-Learning-Technologie steht jedem zur Verfügung. ■

www.baslerweb.com
www.flir.com/firefly-dl
www.gixel.de
www.ids-imaging.com
www.net-gmbh.com

- Anzeige -

WE MAKE THE INFERENCE EASY

MIT IDS **NXT ocean** DIE INFERENZKAMERA-KOMPLETTLÖSUNG

IDS **NXT ocean** > aufnehmen > labeln > trainieren > KI ausführen.



IDS
www.ids-nxt.de



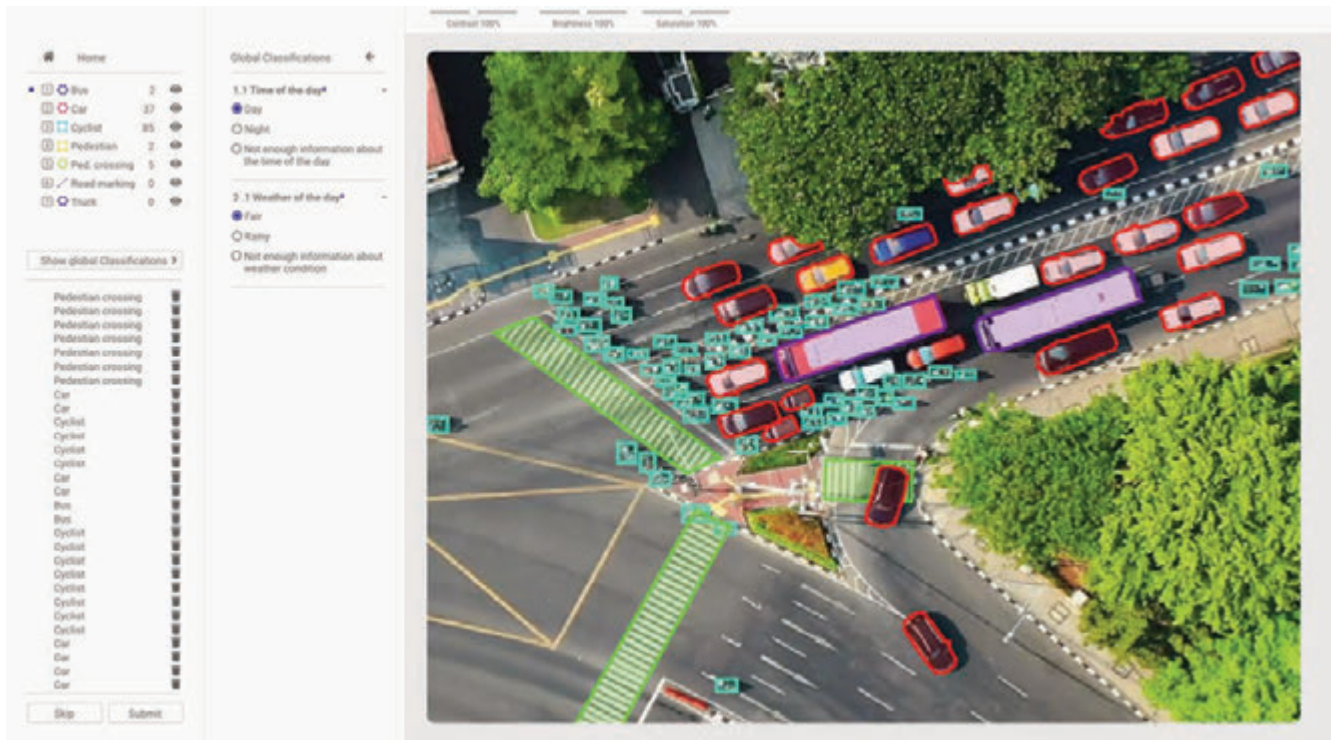


Bild 1 | Vortrainierte, AI-powered Label-Funktionen unterstützen den Anwender beim Labeln und Annotieren von Objekten in den AI-Trainingsbildern. Beispielsweise werden Umrisse von komplexen Objekten automatisiert mit einem Polygon umrandet.

Turbo labeln

10x schnelleres teil-automatisiertes Labeln von AI-Trainingsbildern

AUTOR: KLAUS SCHLUMPBERGER, CEO, DATAGYM.AI | BILDER: DATAGYM.AI | EFORCE21 GMBH

Deep-Learning-Verfahren zur Identifikation und Klassifizierung von Objekten erfordern im Regelfall eine große Anzahl von gelabelten Bildern als Trainingsdaten. Das Startup DataGym.ai bietet eine Online-Workbench, mit der das Labeln von Bildern teil-automatisiert bis zu 10x schneller durchgeführt werden kann.

AI-basierte Bildverarbeitung hat in den letzten Jahren rasant an Bedeutung gewonnen. Grundlage solcher Lösungen bilden CNNs, die initial oft mit tausenden oder zehntausenden von gelabelten Bildern (mit sowohl Gut- als auch

Schlecht-Fällen) trainiert werden müssen. Das manuelle Labeln einer solchen Vielzahl von Bildern ist ein aufwändiger, stupider und teurer Prozess, der teilweise bis zu 50% des Zeitaufwands in Machine Learning-Projekten beansprucht. Entsprechend können mit beschleunigenden Label-Tools große Einsparungen hinsichtlich Kosten und Time-to-Market erzielt werden.

Beschleunigtes Labeln mit AI

Das Startup DataGym.ai bietet hierfür eine Online-Workbench für Data Scientists und Machine Learning-Teams an, um Bilder (und zukünftig auch Videos) semi-automatisiert bis zu 10x schneller zu labeln als bei manuellem Vorgehen. Die Grundlage bildet der Einsatz von AI und Machine Learning: Vortrainierte, AI-

powered Label-Funktionen unterstützen den Anwender beim Labeln und Annotieren von Objekten in den Bildern. Beispielsweise werden die Umrisse von komplexen Objekten automatisiert mit einem Polygon umrandet, der Anwender hat anschließend - falls notwendig - noch die Möglichkeit einzelne Polygonpunkte manuell nach zu justieren. Die Online-Workbench bietet darüber hinaus noch einiges mehr: Sie ist eine End-to-End Plattform zum Erstellen, Verwalten, Labeln, Annotieren, Klassifizieren und Exportieren von Trainingsdaten für AI-Bildverarbeitungssoftware. Die einfach zu bedienende Plattform ist für den Einsatz von Teams jeder Größe, als auch für einzelne Benutzer konzipiert. Typische Anwender sind Data Scientists, Machine Learning-Experten, Ingenieure, Entwickler und Team-Verantwortliche.

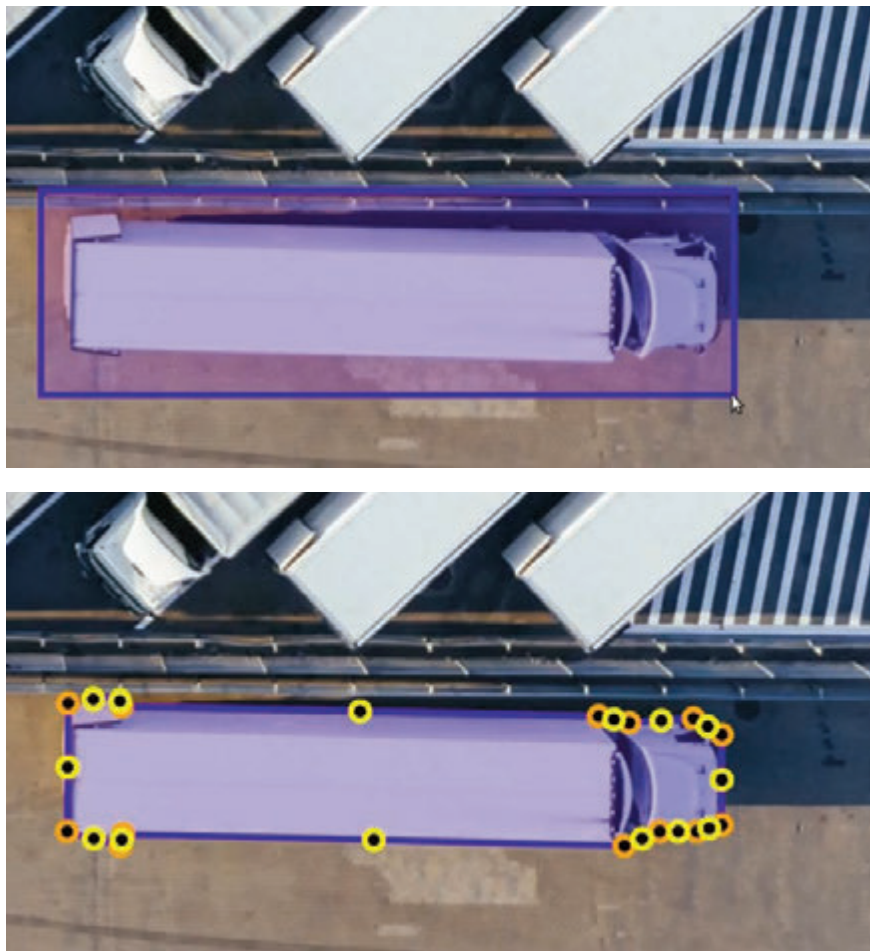


Bild 2 | Truck aus der Vogelperspektive: Schritt 1 Auswahl des Trucks durch Einrahmen, Schritt 2: automatisches Labeln der Truck-Umriss mit einem Polygon

Funktionen im Detail

Projekte und DataSets bilden die Grundlage der Datenverwaltung. Lädt ein Anwender Bilder in das Online-Tool hoch, so können diese in DataSets gruppiert werden. Ein DataSet umfasst eine Menge von Bildern und kann als Ausgangsmaterial in beliebig vielen Projekten verwendet werden. Somit können die Bilder beliebig oft gelabelt bzw. annotiert und für unterschiedliche Trainingsdatensätze verwendet werden. Die Grundlagen für das Labeln von Bildern und Objekten werden in einer sogenannten Label Configuration festgelegt. Diese umfasst sowohl Geometries, als auch Object Classes. Mit einer Geometry wird festgelegt, wie die zeichneri-

sche Kennzeichnung bzw. Umrandung eines Objektes erfolgt. Beispiele hierfür sind: Polygon, Rectangle, Line, Point. Mit einer Object Class wird ein Objekt klassifiziert, d.h. einer Klasse zugeordnet. Damit erhält das Objekt eine Bedeutung bzw. einen Typ. Beispiele im Straßenverkehr könnten sein: Auto, Lkw, Motorrad, Fußgänger, etc. Die Klassifizierungen können bis zu mehreren Ebenen verschachtelt und damit mit Sub-Classes versehen werden. Beispielsweise könnten Autos durch ihre Bauweise subklassifiziert werden, also Sedan, SUV, Pickup, etc. Neben den Objekten können auch ganze Bilder annotiert und klassifiziert werden. Hierzu können in der Label Configuration Klassifizierungs-Fragen hinterlegt werden.

Beispielsweise unter welchen Lichtverhältnissen oder zu welcher Tageszeit das Bild aufgenommen wurde.

Ist ein Projekt angelegt und sind diesem eine Label Configuration sowie ein oder mehrere DataSets zugeordnet, so kann mit dem Labeln begonnen werden. Zur einfachen Handhabung wird hierzu pro zu labelndem Bild jeweils eine Task angelegt. Eine Task entspricht also der Aufgabe, ein Bild und die darin enthaltenen Objekte zu labeln und zu klassifizieren. Eine Task ist mit einem Status (z.B. waiting, in progress, completed, skipped, reviewed) versehen und durchläuft je nach Bearbeitungszustand unterschiedliche Stati eines Life Cycles (State Machine). Die Tasks können unterschiedlichen Mitarbeitern eines Teams zugeordnet werden, sodass große Projekte parallelisiert und somit schnell und effizient abgearbeitet werden können.

Beim Labeln eines Bildes und der darin enthaltenen Objekte hat der Anwender in einem übersichtlichen Workspace die Möglichkeit, mit den AI-unterstützten Funktionen teil-automatisiert zu arbeiten oder Geometrien und Klassifizierungen händisch vorzunehmen. Die in einem Projekt erstellten Trainingsdaten können letztlich als JSON-Datei heruntergeladen und zum Training von Machine Learning-Modellen (CNN) verwendet werden. Darüber hinaus stellt die Online Workbench APIs bereit, über die die Funktionen der Plattform automatisiert genutzt und in z.B. Python Entwicklungs-Workflows von Anwendern integriert werden können. Die Online-Workbench wird in der Grundversion kostenfrei auf der Homepage angeboten. Über den aktuellen Funktionsumfang hinaus sind zukünftig weitere Ausbaustufen der Plattform mit interessanten Features geplant, z.B. die Funktionen Video-Labeling und 3D-Labeling. ■

www.datagym.ai



Pervasive Technologies has developed an AI vision system that replaces traditional, manual PPE control processes with an automated alternative.

Safety Policy

PPE Enforcement with Edge AI Vision Keeps Workers Safe

AUTHOR: XAVIER SERRA, BUSINESS DEVELOPMENT MANAGER EMEA, ADLINK TECHNOLOGY GMBH
IMAGE: ADLINK TECHNOLOGY GMBH

Systems leveraging AI with real-time object detection through image and video analysis can automate personal protective equipment (PPE) policy enforcement.

Employers in the manufacturing, construction evaluate their operations to identify risks and develop PPE policies to minimize them. Measures these enterprises require can range from low-tech solutions such as hard hats, goggles, or gloves to more advanced equipment, such as respirators and biohazard suits. But employees can forget to use PPE, use it incorrectly, or, unfortunately, resist using it at all. Enforcing PPE policies have traditionally fallen to managers and supervisors who con-

duct visual inspections or react when they encounter noncompliance. But it's impossible to watch each employee continually in each circumstance requiring PPE. Systems leveraging AI with real-time object detection through image and video analysis can automate PPE policy enforcement. These systems can spot employees on a manufacturing floor or construction site who aren't using PPE or incorrectly using. Moreover, tech solutions for PPE policy enforcement provide operations with a solution for audits; the data they collect can automatically generate reports. Pervasive Technologies has developed an AI vision system that replaces traditional, manual PPE control processes with an automated alternative. The Heureka Industry AI vision solution employs Adlink technology, combining advanced

analytics with machine learning and image processing. The solution runs on the Edge AI platform DLAP-201-JT2 for multiple cameras, with connection to the Google Cloud Platform for continuous monitoring and storage or integration with Network Optix Nx Meta VMP as an on-device VMS server. You can configure the system to send alerts about PPE noncompliance to managers or to an edge system that could react to shut down systems to prevent unprotected worker exposure to hazards. You can connect your existing cameras to Heureka, and the system, already trained and optimized for key use cases, monitors designated areas, recognizes PPE, and confirms whether employees are using it — and using it correctly. ■

www.adlinktech.com

KI & DEEP LEARNING
INDUSTRIE-PCS
MIPI-KAMERAS

EMBEDDED VISION

Einsteigerpaket für die KI-basierte Bildverarbeitung



NXT ocean von IDS ist eine Komplettlösung, die Anwendern den Einstieg in KI-basierte Bildverarbeitung einfach macht. Anwender benötigen nur ihr Fachwissen zur Applikation und Beispielbilder, um ein neuronales Netz zu erzeugen. Mithilfe der Cloud-Software NXT lighthouse trainieren auch KI-Laien einen KI-Klassifikator mit eigenen Bilddaten. Das erzeugte Netz ist direkt auf den NXT Industriekameras lauffähig. Es steht ein NXT ocean Design-In-Kit zur Verfügung, welches alle Komponenten enthält, die Anwender für die Erstellung, das Training und die Ausführung eines neuronalen Netzes benötigen. Neben einer NXT Industriekamera, Objektiv und Kabel enthält das Paket unter anderem einen sechsmonatigen Zugang zur KI-Trainingssoftware.

IDS Imaging Development Systems GmbH
de.ids-imaging.com

- Anzeige -

Hoch skalierbare Rack-Systeme



Die platzsparenden VarioFlex-Rackmount-Plattformen von Pyramid Computer bieten eine sehr kurze Einbautiefe von 250mm sowie wahlweise Front-I/O-Anschlüsse. Einstiegssysteme in Bauhöhe von 1U skalieren ab 35W TDP und eignen sich für Edge Devices und Filialanbindung in Industrie oder Einzelhandel. Höchste Performance-Skalierung bieten die Plattformen ab 2U Höheneinheiten. Ausgestattet mit zahlreichen Steckplatzooptionen bei minimaler Einbautiefe ab 300mm bieten diese VarioFlex-2U-Plattformen hohe Leistungsaufnahmen von bis zu 140W TDP und größte Anwendungsspektren.

Pyramid Computer GmbH
www.pyramid.de

Industrial AI

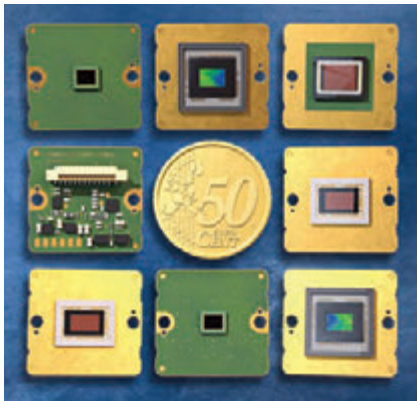
DAS PORTAL ZUR INDUSTRIELLEN KI

HEUTE LESEN WAS KÜNSTLICHE
INTELLIGENZ MORGEN KANN.



Bild: ©lambokung/stock.adobe.com

www.ind-ai.net



MIPI-Kameraplatten mit nicht-nativen MIPI-Sensoren

Ab sofort bietet Vision Components nicht nur eine sehr große Auswahl an Machine-Vision-Bildsensoren für MIPI-Kameramodule, sondern hat auch als erster Hersteller nicht-native MIPI-Sensoren wie Sony Pregius IMX250 und IMX252 integriert. Das Sortiment umfasst derzeit zehn Sensoren mit Auflö-

sungen bis 20MP und wird fortlaufend erweitert. Global Shutter, Rolling Shutter und Global Reset Shutter sind verfügbar. Letztere bieten deutliche Preisvorteile gegenüber Global-Shutter-Varianten bei annähernd gleicher Funktionalität.

Vision Components GmbH
www.vision-components.de

Smart Camera mit 1.000fps

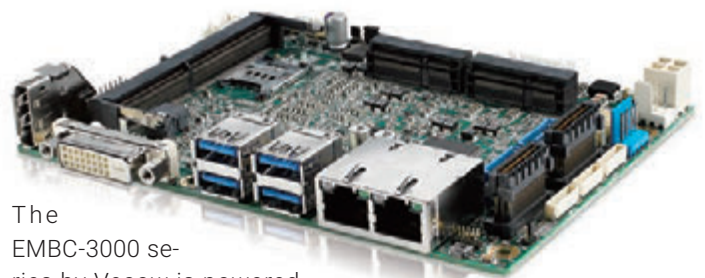


Die intelligente Kamera Corsight verarbeitet dank High-Speed-Sensortechnologie und einer rundum erneuerten Systemarchitektur über 1.000fps mit einer Auflösung von 1,3MP.

Weitere Bildsensoren sind in Vorbereitung. Treiber für verschiedene lizenzfreie, lizensierbare und proprietäre Bibliotheken sind verfügbar. Kunden stehen alle Möglichkeiten offen, wie sie die Corsight in ihre Anwendung integrieren und ansteuern. Es stehen vielfältige Schnittstellenoptionen zur Einbindung der IP67-zertifizierten Smart-Vision-Lösung zur Verfügung.

NET New Electronic Technology GmbH
www.net-gmbh.com

3.5" industrial motherboard



The EMBC-3000 series by Vecow is powered by the 8th Gen Intel Core U-series processor, which provides not only high-performance in a 15W power casing, but also up to three independent displays for high-resolution images. It is also reliable under extreme temperatures (-40 to 85°C), and its 10GigE high-speed data transfer functionalities make it a smart choice for small-scale and flexible computing operations.

Vecow Co., Ltd.
www.vecow.com

- Anzeige -



- Anzeige -



Embedded Imaging Kit

Das Embedded Imaging Kit Polaris von Phytect basiert auf dem i.MX 8M Prozessor. Beide Kameraschnittstellen des Prozessors können parallel verwendet werden und stehen als phyCAM-M (MIPI CSI-2) Schnittstelle auf dem Trägerboard zur Verfügung. Dazu verfügt der SBC bis zu vier Cortex A53 Rechenkern und einem Cortex M4 Kern. Im Lieferumfang ist eine HD phyCam-M Farbkamera VM-016-COL-M-M12 enthalten. Diese wird mit M12 Objektivhalter und passendem Objektiv geliefert. Je nach Anwendung können auch andere phyCam-Kameras verwendet werden.

Phytect Messtechnik GmbH
www.phytect.de

inVISION News TV

Die ganze Welt der Bildverarbeitung auf einem Kanal

Bild: ©only4denn/stock.adobe.com / TeDo Verlag GmbH

Der neue YouTube Channel 'inVISION News TV' präsentiert jede Woche drei interessante Produkte aus Bildverarbeitung und Messtechnik in einem kurzen Video. Jede Folge hat einen Themenschwerpunkt. Sie finden die Videos direkt unter 'inVISION News TV' auf YouTube oder unter den folgenden QR-Codes.



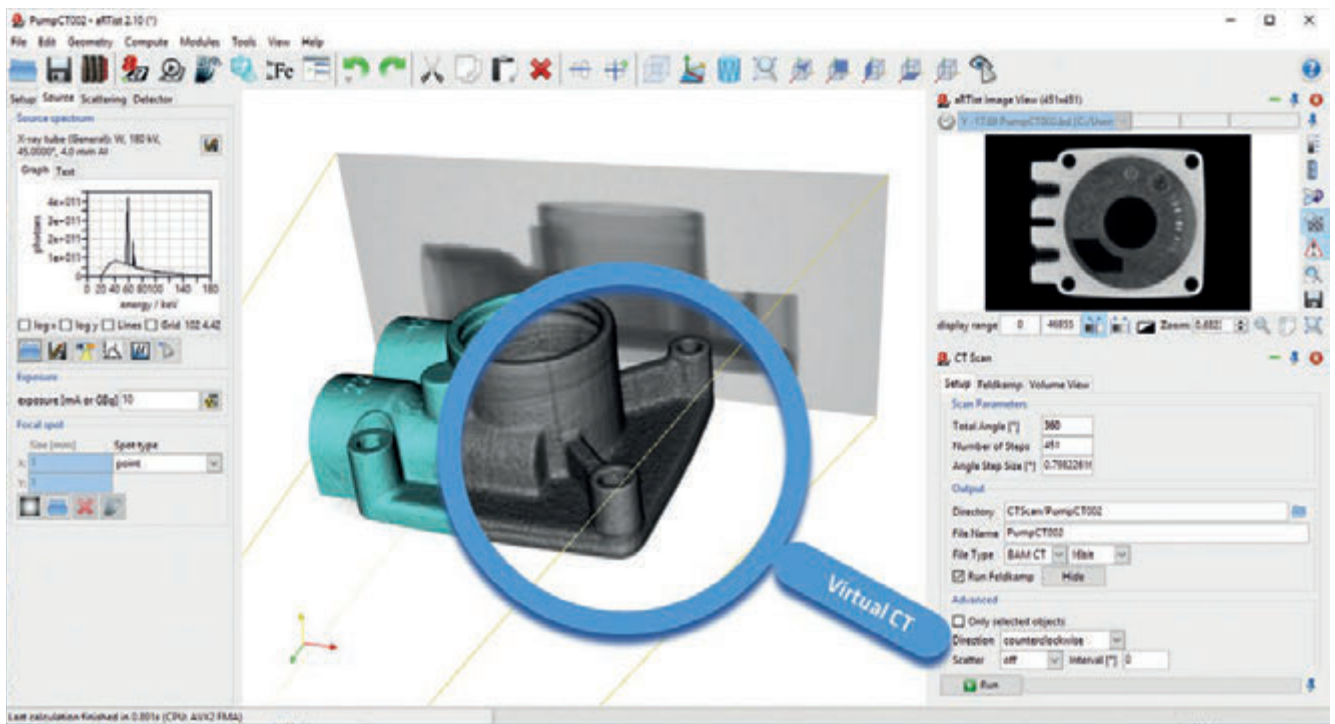


Bild 1 | Benutzeroberfläche der Software aRTist. Die Software dient zur Simulation realistischer Radiografien virtueller Durchstrahlungsaufbauten.

Virtuelle CT

Industrielle Computertomografie am Computer simuliert

AUTOR: CARSTEN BELLON, BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG (BAM)

BILDER: BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG (BAM)

Die Software aRTist ist ein Simulationswerkzeug zur Erzeugung realistischer Radiografien virtueller Durchstrahlungsaufbauten. Mit Durchstrahlungssimulationen können virtuelle Bauteilmodelle wie in einem Computertomografen gescannt werden.

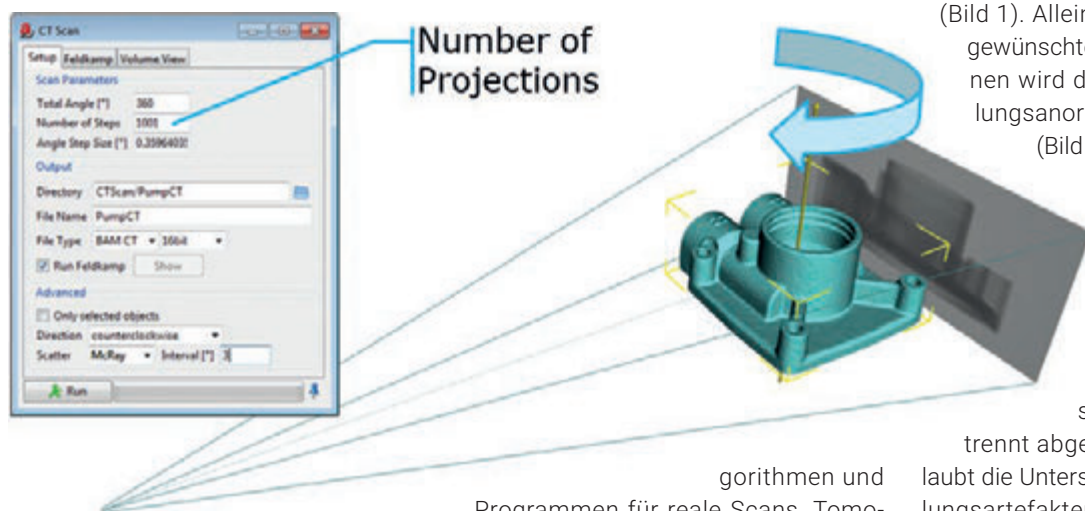
Die industrielle Computertomografie (CT) mittels Röntgenstrahlung ermöglicht die zerstörungsfreie Erfassung innerer und äußerer Oberflächen sowie Inhomogenitäten technischer Objekte. Die virtuelle CT bietet neue Möglichkeiten der Untersuchung von Parametereinflüssen dieser komplexen Prüf- und Mess-technik. Neben der Option physikalische Effekte an- und abzuschalten, können auch Scanbewegungen vor ihrer technischen Realisierung getestet werden.

Durchstrahlungssimulation

Die Modellierung des Durchstrahlungsprozesses erfordert die Berücksichtigung verschiedener theoretischer und praktischer Aspekte. Im Mittelpunkt steht die Auswahl geeigneter physikalischer Näherungen zur Implementierung schneller Simulationsprogramme bei gleichzeitig ausreichender, dem Problem angepasster Genauigkeit. Die Software aRTist nutzt dafür folgende

Techniken: analytisches Prozessmodell, Strahlenverfolgungsalgorithmen, STL-Beschreibung von Prüfobjekten sowie eine grafische Benutzeroberfläche. Die physikalischen Modelle von der Erzeugung bis zur Detektion der Strahlung ermöglichen quantitative Simulationsergebnisse. Die Strahlenquelle wird durch Spektrum und Brennfleck beschrieben. Spektren von Röntgenröhren können in aRTist berechnet und der Brennfleck als begrenzte Fläche mit einer Intensitätsverteilung definiert werden. Das Detektormodell beinhaltet Übertragungsfunktionen für Intensität und Rauschen sowie Parameter für das Auflösungsvermögen. Eine Anpassung an reale Detektoren kann mit einer Referenzaufnahme erfolgen. Der Simulator kombi-

Bild 2 | Screenshot mit CT-Scan-Modul und virtueller Durchstrahlungsanordnung.



niert analytische und Monte-Carlo-Methoden, um den Strahlungstransport effizient zu beschreiben. Mit der analytischen Berechnung der Strahlungsschwächung werden nahezu Echtzeitbildraten erreicht sowie eine Livebild-Vorschau gewährleistet. Streustrahlungsverteilungen werden in wenigen Sekunden bis Minuten an durchschnittlich leistungsfähigen Arbeitsplatzrechnern berechnet, indem die Monte-Carlo-Rechnungen auf ein Minimum begrenzt werden. Die geometrische Beschreibung der Prüfobjekte erfolgt durch triangulierte Oberflächen (STL-Geometrien), die homogene Materialbereiche abgrenzen. Die Materialien werden vom Nutzer über Dichte und Zusammensetzung definiert. Es können mehrere Geometrien in der virtuellen Szene angeordnet werden, die sich teilweise oder ganz überlappen können. Das ermöglicht, nachträglich innere Strukturen in Bauteile einzubringen und deren Lage unabhängig zu verändern.

Virtuelle CT mit aRTist

Die virtuelle CT generiert Projektionsbilder aus verschiedenen Richtungen für die anschließende Rekonstruktion eines Volumenmodells des untersuchten Objektes. Die Rekonstruktion der simulierten Scans erfolgt mit den Al-

gorithmen und Programmen für reale Scans. Tomografische Scans bestehen aus einer großen Anzahl von Projektionen, die vom Anwender einer Simulation praktisch nicht einzeln erzeugt werden können. Die Software bietet verschiedene Möglichkeiten zur automatisierten Simulation tomografischer Scans. Diese reichen von der Standard-CT bis zu Scans auf frei wählbaren Bahnen oder mit individuellen Projektionsmatrizen. Die Simulation der Standardmethode, das Drehen des Objekts im Strahlengang zwischen Röntgenquelle und Detektor, wird in aRTist durch ein spezielles Programmmodul unterstützt. Dieses umfasst zusätzlich die Rekonstruktion und kann das Ergebnis zum direk-

ten Vergleich in die Szene einblenden (Bild 1). Allein durch die Angabe der gewünschten Anzahl von Projektionen wird die aktuelle Durchstrahlungsanordnung zur virtuellen CT (Bild 2). Zusätzliche Parameter dienen der detaillierten Steuerung der Scans. Anders als in der Realität können bei der Simulation Primärstrahlungsanteil und Streustrahlungsanteil getrennt abgebildet werden. Dies erlaubt die Untersuchung von Streustrahlungsartefakten bei der Computertomografie. Beim Vergleich der Simulationsergebnisse mit und ohne Streustrahlungsanteil werden diese Grauwertschwankungen in homogenen Materialbereichen quantifizierbar (Bild 3). Weitere Programmmodule ermöglichen zusätzliche Freiheitsgrade bei der Parametrisierung der virtuellen Scans bis hin zur Variation von Parametern während eines Scans. Die Übereinstimmung der Ergebnisse der Simulation mit der Realität ist bei genauer Abbildung des Messprozesses sehr hoch. Mit der virtuellen CT wird aRTist zum digitalen Zwilling einer CT-Anlage. ■

www.bam.de/artist

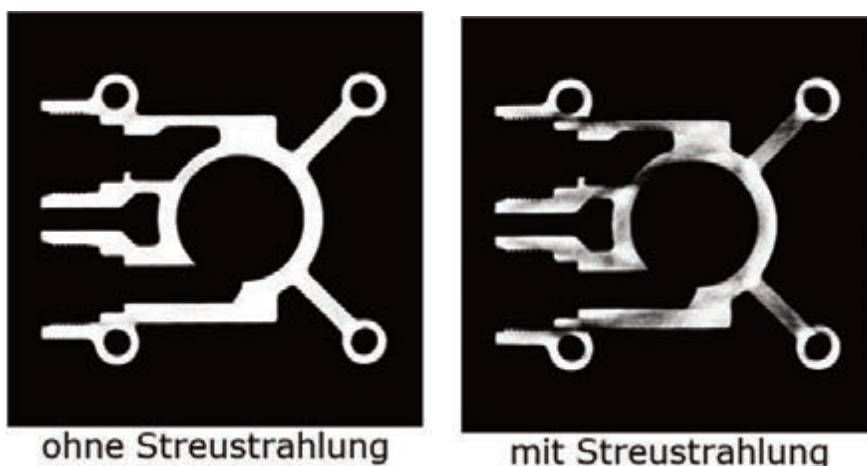
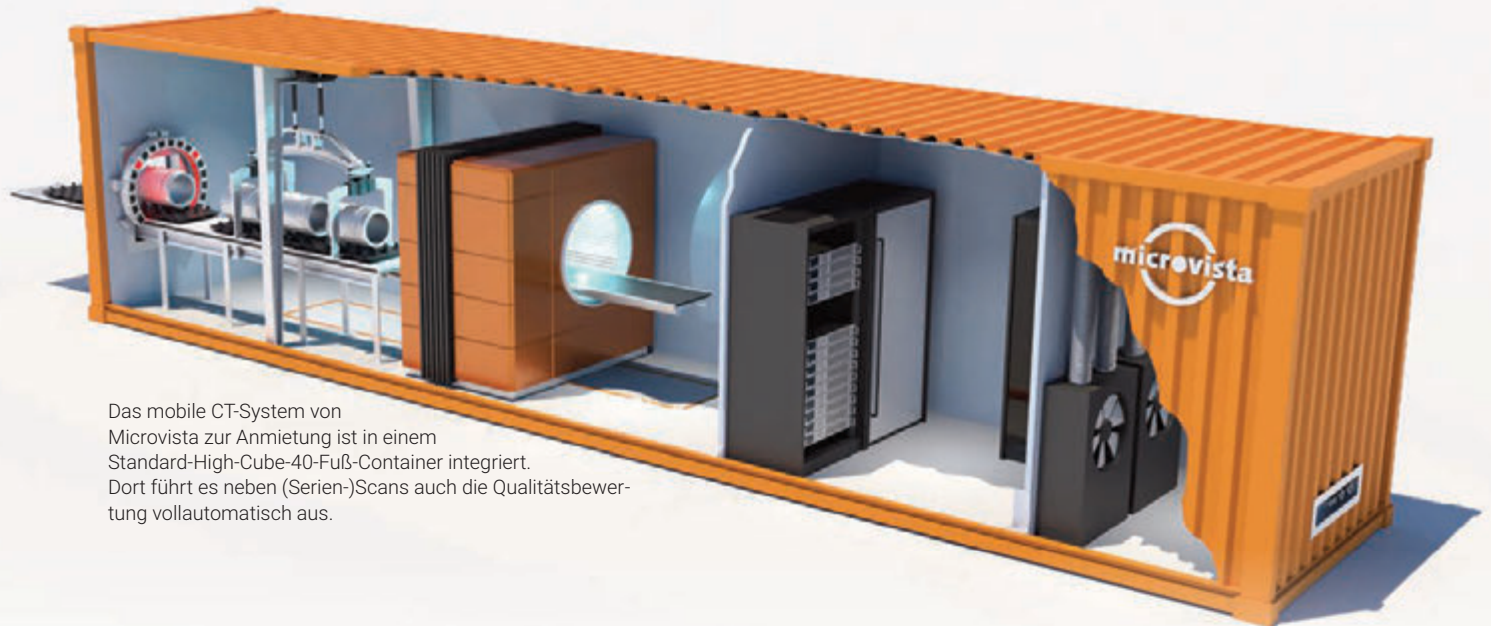


Bild 3 | Virtuelle CT mit und ohne Streustrahlung: Streustrahlungsartefakte werden als Grauwertschwankungen in homogenen Materialbereichen des rekonstruierten Schnittbildes sichtbar.

CT to Go

Mobiles vollautomatisches CT-System zur Anmietung



Das mobile CT-System von Microvista zur Anmietung ist in einem Standard-High-Cube-40-Fuß-Container integriert. Dort führt es neben (Serien-)Scans auch die Qualitätsbewertung vollautomatisch aus.

AUTOR: PROF. DR. LUTZ HAGNER, CEO, MICROVISTA GMBH | BILD: MICROVISTA GMBH

Mit einem mobilen einsetzbaren CT-System kann die Prüfung größerer Teilemengen bald direkt beim Kunden erfolgen. Der Clou dabei ist, dass das CT-System auch nur vorübergehend angemietet werden kann.

Die serienmäßige Prüfung von großen Bauteilmengen in der verarbeitenden Industrie kann mittels CT-Inspektion schnell und kostengünstig erfolgen. Voraussetzung dafür ist bisher jedoch der Transport der Bauteile zum Inspektionsort, was mit einem hohen Kosten- und Zeitaufwand verbunden ist – vor allem bei der Prüfung größerer Stichproben. Die Verzögerung in der Lieferkette ist hierbei eine der häufigsten Komplikation. Um dieser Problematik entgegenzuwirken und eine kostengünstige Lö-

sung bereitzustellen, entwickelt Microvista zurzeit ein flexibles, mobiles CT-System. Dieses komplexe und bisher einzigartige System ist in einem Standard High Cube 40 Fuß Container integriert und führt neben (Serien-)Scans auch die Qualitätsbewertung vollautomatisch aus. Dazu hat sich die von Microvista entwickelte Bewertungssoftware bewährt, die Methoden der künstlichen Intelligenz einbindet. Anwendbar ist das Verfahren u.a. zum Messen von Wanddicken, für die Analyse auf Porositäten, zur Montagekontrolle sowie für die Detektion von Kernresten oder Grat bei Gußartikeln. Insbesondere bei zwei Fällen ist die vorübergehende Anmietung eines mobilen CT-Systems sinnvoll, um zusätzliche kostspielige Investitionen zu umgehen:

- Ist ein neu etablierter Produktionsprozess noch nicht fähig und be-

herrscht, kann eine zu hohe Ausschussrate die Folge sein. Sobald SOP überschritten ist, wird ein erhöhter Inspektionsaufwand erforderlich. Mithilfe des mobilen CT-Systems kann die Bauteiluntersuchung schnell und günstig durchgeführt werden, bis die Produktion die geforderten Qualitätsparameter erfüllt.

- Eine größere Charge von Teilen oder Baugruppen wird aufgrund einer Qualitätsabweichung gesperrt. Hierbei gibt es für den Hersteller drei Möglichkeiten: Verschrottung, Ersatzlieferung oder Inspektion. Ausschließlich die Inspektion kann den Verlustanteil der Charge minimieren und die Konformität für jedes Teil nachweisen. Das mobile CT-System soll Ende 2020 zur Anmietung verfügbar sein. ■

www.microvista.de



Mit der Wärmebildkamera ImageIR 8300 hp lassen sich Aufnahmen mit einer Temperaturspanne von bis zu 1.500K im Vollbild mit 640x512 IR Pixeln und einer zeitliche Auflösung von 350Hz erstellen.

HDR-Filterrad

Temperaturspannen von über 1.500K in einem Bild erfassen

AUTOR: INFRATEC GMBH INFRAROTSENSORIK UND MESSTECHNIK | BILD: ©VERSHININ-M/ISTOCKPHOTO.COM / INFRATEC GMBH

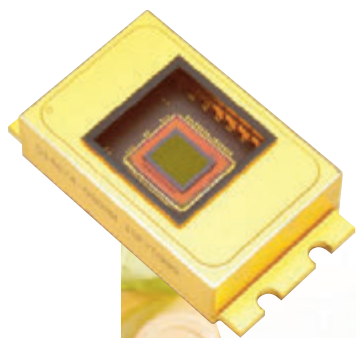
Eine neue HDR-Funktion bei Wärmebildkameras ermöglicht dank eines Filterrades die kontinuierliche Aufnahme von Messszenarien mit Temperaturdifferenzen von bis zu 1.500K.

Wer mit einer Wärmebildkamera Temperaturen in einem sehr weiten Bereich messen möchte, geht üblicherweise in Etappen vor. Schrittweise werden zwischendurch die Neutraldichtefilter gewechselt. Die neue Funktion High Dynamic Range (HDR) der Wärmebildkamera-Serie ImageIR macht solche Unterbrechungen überflüssig. Sie ermöglicht das kontinuierliche Aufnehmen von Messszenarien, die extrem voneinander abweichende Temperaturen

aufweisen. Ausgangspunkt ist dabei ein schnelles Filterrad mit bis zu sechs Positionen, das mit mehr als 5.000 Umdrehungen pro Minute rotiert. Bei Aufnahmen im HDR-Modus werden mehrere Thermogramme mit verschiedenen Integrationszeiten und Filtern schnell aufeinanderfolgend aufgenommen und zu einem Gesamtbild mit hohem Dynamikumfang zusammengesetzt. Um die HDR-Funktion zu aktivieren, genügt das Auswählen eines zuvor definierten Kalibrierbereichs. Anschließend startet automatisch die Rotation des Filterrades und das Zusammensetzen des Thermogramms. Der Messbereich kann eine Spanne von bis zu 1.500K umfassen. Im Falle der ImageIR 8300 hp lassen sich mit dieser Einstellung Aufnahmen im Vollbild mit 640x512 IR-Pixeln erstellen. Auf-

grund der Synchronisierung der Bildwiederholrate der Kamera mit der Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades ist eine zeitliche Auflösung von 350Hz realisierbar. Für jede Position der einzelnen Neutraldichtefilter ist eine eigene Integrationszeit und entsprechende Temperaturkalibrierung hinterlegt. Die Filter schwächen das Signal der Messobjekte im gewünschten Temperaturbereich ab, was Störeffekte vermeidet. Zusätzlich zu Anwendungen mit extrem hohen Temperaturen eröffnet das Filterrad weitere Möglichkeiten für Messungen, in denen unterschiedliche Spektralbereiche erfasst werden müssen. So können Anwender statt Neutraldichtefiltern auch bis zu sechs Spektralfilter einsetzen ■

www.infratec.de



Um unterschiedliche Plastiksarten identifizieren zu können, wurde der G14674-0808W Bildsensor mit einer Cutoff-Wellenlänge von 2,55µm entwickelt, derzeit die langwelligste in einem InGaAs Bildsensor.



Bild: ©photo/ Shutterstock.com

Langwellig sieht mehr

IR-Sensor mit Spektralbereich bis 2,55µm für Plastik-Recycling

AUTOR: CHRISTOPH WOEHNL, SALES ENGINEER ANALYTICAL, HAMAMATSU PHOTONICS DEUTSCHLAND GMBH
BILDER: HAMAMATSU PHOTONICS DEUTSCHLAND GMBH

Eine neue Hyperspektralkamera eröffnet neue Möglichkeiten des Recyclings von Kunststoffabfällen. Grund hierfür ist ein InGaAs-Flächenbildsensor, der in der Lage ist, im Spektralbereich bis 2,55µm zu messen.

Die Reduzierung von Plastikmüll ist ein dringendes Problem der ganzen Menschheit. Der Schlüssel zu effektivem Plastik-Recycling ist dabei die

Identifizierung der Inhaltsstoffe. Derzeit wird viel Plastikmüll klein geschreddert und anschließend in seine Bestandteile getrennt. Viel Aufmerksamkeit erregte das in diesem Prozess eingesetzte hyperspectral Imaging, welches Unterschiede in den Plastikpartikeln unter Infrarotbeleuchtung erkennt. Bei dieser Methode werden Spektralinformationen einer Zeile simultan und orts aufgelöst aufgenommen. Wie bei normalen Zeilenkameras wird die Probe während ihrer Bewegung gescannt. Das einfallende Licht fällt durch einen Spalt, wird

durch ein Gitter oder Prisma in Bewegungsrichtung gestreut und von einem Flächenbildsensor detektiert. Da verschiedene Plastiksarten im IR-Bereich Spektren mit spezieller Charakteristik aufweisen, erlaubt eine Hyperspektralkamera mit eingebautem Infrarot-Flächenbildsensor eine höchst präzise Identifizierung und Klassifizierung der Materialien. Die Integration des Sensors in eine Hyperspektralkamera vergrößert die Zahl wiederverwertbarer Stoffe, die getestet werden können und regt zur Verbesserung der Recyclingrate an.

Principle

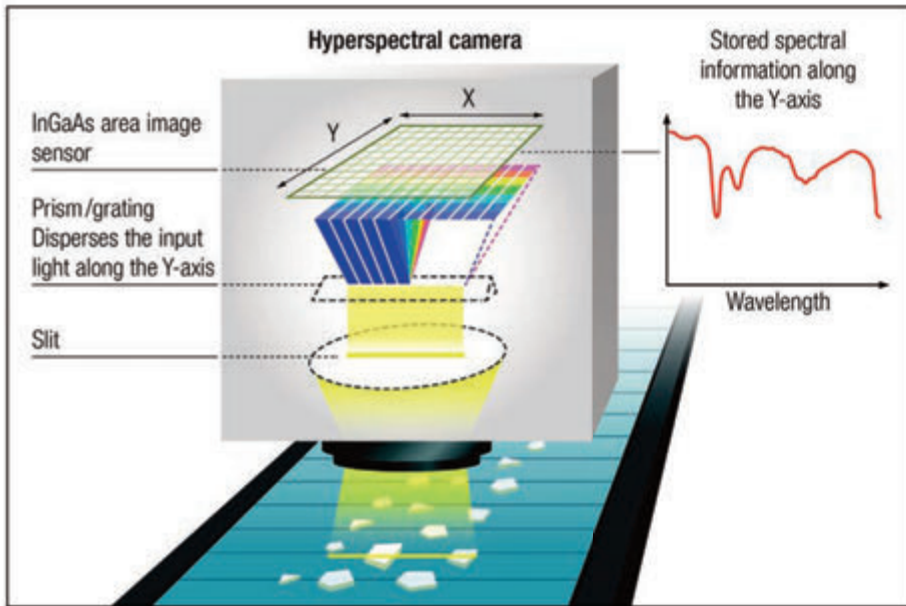


Bild 2 | Hyperspektralkameras mit eingebautem IR-Flächenbildsensor ermöglichen eine höchst präzise Identifizierung von Plastikabfällen beim Recycling.

Identifizierung von Plastik

Bisher hatte Hamamatsu Photonics verschiedene InGaAs-Bildsensoren, die IR-Licht im Spektralbereich von bis zu $1,9\mu\text{m}$ detektieren können. Jedoch ist in diesem Wellenlängenbereich die Identifizierung von Plastik, das einen Brandverzögerer enthält, schwierig, da sich erst bei höheren Wellenlängen Unterschiede in den Spektren je nach Anwesenheit/Abwesenheit von Brandverzögerern zeigen. So gab es Bedarf an Sensoren, die Wellenlängen bis zu $2,4\mu\text{m}$ detektieren. Deshalb wurde der G14674-0808W Bildsensor mit einer Cutoff-Wellenlänge von $2,55\mu\text{m}$ entwickelt – derzeit die langwelligste in einem InGaAs Bildsensor. Die Firma hat erfolgreich die Anzahl an Defekten, die im photosensitiven Bereich auftreten, durch Optimierung der Mengenverhältnisse von InAs und GaAs reduziert. So gelang es einen InGaAs Flächenbildsensor herzustellen, der infrarotes Licht im Spektralbereich bis zu $2,55\mu\text{m}$ detektieren kann. Die Produktreihe enthält weitere Typen mit Cutoff-Wellenlängen von $1,69$, $1,85$ und $2,15\mu\text{m}$. Zudem wurde eine schmalere Transistor Gate-

Länge durch Design und Herstellung von Original Optimized Circuits (ROIC) erzielt. Der elektrische Signalübertragungsweg wurde verkürzt und so die Bildrate auf max. 507fps (QVGA-Auflösung) mehr als verdoppelt. Auch ein verbesserter Schaltkreis, der den Spannungsunterschied zwischen Anode und Kathode der photosensitiven Fläche näher an Null bringt, wurde eingesetzt, um den Dunkelstrom, der in der photosensitiven Fläche auftritt, zu reduzieren.

Vielseitige Applikationen

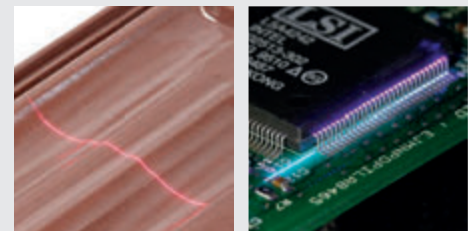
Neben dem Screening von Plastikmüll wird Hyperspectral Imaging auch in der Lebensmittel-, pharmazeutischen wie auch chemischen Analyse und weiteren Anwendungsgebieten eingesetzt. Mit der Entwicklung von Bildsensoren für den IR-Bereich steigt die Chance, dass die Technik auch in Anwendungen eingesetzt werden kann, die in der Vergangenheit schwierig waren, wie z.B. der Erosionskontrolle von Betonbauten oder zur Identifizierung von Tabletten.

www.hamamatsu.de



Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle & transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



Ideal zur präzisen Profilmessung und -auswertung auf allen Oberflächen

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:

Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scan



Bild 1 | Das roboterbasierte Sortiersystem Selma besitzt neben sechs Roboterarmen zur Bauschutt-sortierung auch eine Hyperspectral-Imaging-Kamera und einen Metallsensor von EVK.

EVK und OP Technik haben eine Lösung für das roboterbasierte Sortieren von Bau- und Abbruchabfällen entwickelt. Durch die Kombination von Hyperspectral Imaging mit einem Deep-Learning-Ansatz und Robotertechnologie entstand das flexible System Selma für hohen Materialdurchsatz.

Highspeed-Athletin

Robotik und Hyperspectral Imaging recyceln Bauabfälle

AUTOR: ALEXANDER FETZ, SALES & MARKETING MANAGER, EVK DI KERSCHHAGGL GMBH | BILDER: EVK DI KERSCHHAGGL GMBH

Es ist staubig, stickig und die Umgebung lädt nicht unbedingt zum langen Verweilen ein. Die Sortierung von regelmäßig angeliefertem Abfall läuft auf Hochtouren. Somit ein ganz normaler Tag im Recycling von Bau- & Abbruchabfällen. Selma, eine Hochleistungssortierrobotik, bleibt von diesen Umständen unbeeindruckt und macht bis zu 14.000 Picks pro Stunde. Die Präzision, mit der Selma ihre Aufgabe in dieser Umgebung erledigt, liegt bei über 90 Prozent Sortiergenauigkeit. Diese spielt sie bei unterschiedlichen Materialien wie Holz, Gips, Gestein, Ziegelsteinen, Metall, Pappe, Schaumstoff, Styropor oder sogar Glühbirnen aus. Der Sortierroboter ist auf

einem transportablen und versiegelbaren Container untergebracht. Dieser kann auf einem LKW von einem Einsatzort zum nächsten transportiert werden, um die Sortiereinheit dort erneut zu aktivieren. Um die gesamte Einheit zu betreiben, benötigt man nur eine einzige Spannungsversorgungseinspeisung. Selma besitzt neben sechs Roboterarmen und einem Sortierband, auch leistungsfähige Sensorik und Datenverarbeitung mit einer Hyperspectral Imaging Kamera und einem Metallsensor von EVK sowie einer RGB-Kamera. Das System kann rasch an neue Materialzusammensetzungen und Aufgabenstellungen angepasst werden und setzt das Gelernte

umgehend in der Linie um. Die Umsetzung der durch Künstliche Intelligenz unterstützten Sortieralgorithmen erfolgt in Echtzeit. Das Basistraining führt Selma in einem Trainingscenter in Schweden durch. Dort werden die ersten Sortiermodelle für z.B. Holz, Gestein oder Plastik erstellt. Das Finetuning des Systems erfolgt dann materialspezifisch vor Ort, um die Gegebenheiten, die z.B. beim Konfigurieren von Hyperspectral Imaging Kameras auftreten, voll auszunutzen.

HSI-Kameras zum Sortieren

Die Verwendung von Hyperspektral Kameras zum Sortieren von heterogenen



Bild 2 | Sqalar ist eine quantitative Analysesoftware für multivariate Messungen chemischer Eigenschaften.

Materialströmen funktioniert in rauen Umgebungen mit viel Schmutz und Staub sehr gut. Die Klassifizierung der Materialien erfolgt zuverlässig. Es gibt aber auch Einschränkungen, was eine Hyperspektralkamera für eine Sortierung leisten kann. Metall ist zum Beispiel so ein Bereich, in dem Hyperspektrale Bildgebungssysteme an ihre Grenzen stoßen. Es ist aber wichtig, Metalle im Abfallstrom zu erkennen. Die Gründe sind u.a. die Wertigkeit des sortierten Metalls als sortenreiner Sekundärrohstoff und die Fraktionsverunreinigungen, die den betriebswirtschaftlichen Zielen und den weiteren technischen Prozessen im Weg stehen. „EVK hatte hier zusätzlich eine Lösung mit einem Metallsensor parat. Diese Technologie wurde wie auch die Hyperspektralkamera in der Maschine verbaut und arbeitet jetzt im Verbund mit dem Hyperspektral- und Farbkamerasystem“: so Fredrik Brandt, Produktmanager bei OP Teknik. Um zur jetzigen Sensorlösung mit Selma zu kommen, wurden vorab unterschiedlichste Sensortypen getestet. Bei den Tests konnte jedoch keine Kombination von getesteten die Materialien in der von OP Technik benötigten Reihenfolge korrekt identifizieren. EVK hatte zu diesem Zeitpunkt bereits seit zehn Jahren ein marktreifes, klassifizierendes Hyperspektralsystem im Angebot. Als OP Technik aufgrund des Tipps eines anderen Herstellers aus Schweden auf EVK zukam, konnte diese zeigen, wie man die leistungsstarke Hyperspektral Imaging Technologie für ihre Zwecke einsetzt.

Software unterstützt Anwender

Es erfordert aber nicht nur eine genaue Messung, wenn man inhomogene Materialien in Echtzeit in der Linie verarbeiten möchte, sondern auch eine intelligente Messung. Damit vermeidet es der Anwender nur irrelevanten Staub zu messen oder einem digitalen Rauschen auf den Leim zu gehen. Dr. Matthias Kerschhaggl, CEO bei EVK: „Mit unseren neuen Helios Systemen bieten wir die Möglichkeit, durch Kombination mehrerer Algorithmen und Sensordaten eine leistungsstarke Vorverarbeitung direkt in der Kamera durchzuführen. Unsere Analysesoftware Sqalar arbeitet die relevanten Informationen aus dem Spektrum heraus. Wir geben dem Menschen also ein schlaues Werkzeug in die Hand, das ihn in seiner Entscheidungsfindung unterstützt und so neue Lösungsansätze ermöglicht.“ Ziel ist es, noch intensiver an der Erfassung heterogener Materialien zu forschen und dazu weitere Sensoren zu kombinieren, um die Sortierung noch effizienter zu gestalten. So soll eine stabile Performance des Sortierergebnisses erreicht werden, ohne dass der Mensch jedes Mal noch nicht bekannte Materialien anlernen muss. ■

www.evk.biz

smart.



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

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



optris
when temperature matters



**No magic –
just Hyperspectral Imaging.**



Bild 1 | Die vierte Conference on Hyperspectral Imaging in Industry (Chii) findet am 28. und 29. Oktober 2020 in Graz statt.

No Magic

Hyperspectral Imaging als Problemlöser für viele Branchen

AUTOR: PETER STIEFENHÖFER, PS MARCOM SERVICES | BILDER: PERCEPTION PARK GMBH

**Bildverarbeitung auf Hyper-
spektralbasis etabliert sich
in immer neuen industriellen
Anwendungsfeldern. Der
Beitrag stellt einige Appli-
kationen in verschiedenen
Branchen vor.**

Mit Hilfe der hyperspektralen Bildverarbeitung (HSI: Hyperspectral Imaging) kann eine spektroskopische Analyse von Objekten erfolgen, um organische oder anorganische Verunrei-

nigungen festzustellen – und zwar nicht nur an der Oberfläche, sondern teilweise auch im Inneren der inspierten Materialien. HSI-Systeme nutzen meist 100 oder mehr verschiedene Wellenlängen. Die dabei erzeugten Bilder setzt ein HSI-System zu einem hyperspektralen 3D-Datenwürfel zusammen, der sehr große Datenmengen enthalten kann. Das Ergebnis ist ein chemischer Fingerabdruck des Objekts, der eine genaue Bestimmung der vorliegenden Materialeigenschaften ermöglicht. Mit Hilfe einer Auswer-

tesoftware kann in den Bildern im Anschluss jeder erkannte chemische Bestandteil mit einer eigenen Farbe gekennzeichnet werden (Chemical Colour Imaging, CCI). Auch die Konzentration und Verteilung von Inhaltsstoffen lässt sich in Echtzeit mittels HSI weitgehend erfassen. Eine weitere Besonderheit ist, dass einige Stoffe für sichtbares Licht nicht transparent sind, aber von Infrarot-Licht durchdrungen werden. Dadurch ist es möglich, die chemische Zusammensetzung von verpackten Inhalten selbst



SVS-VISTEK

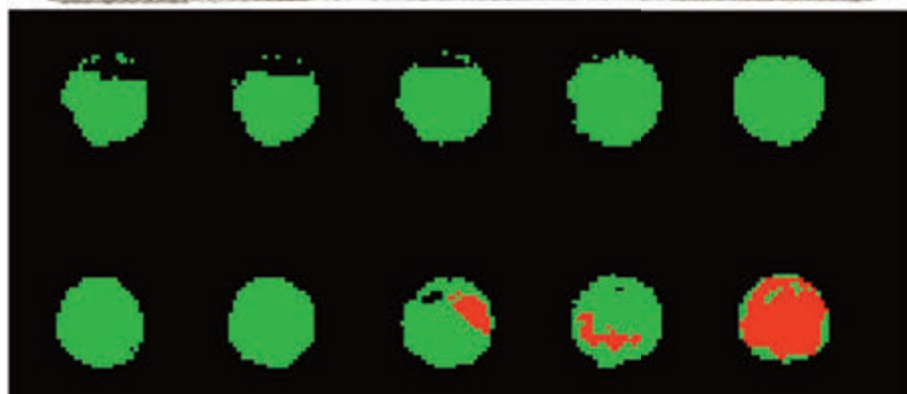


Bild 2 | Die korrekte Füllung von Blistern und Fehler z.B. an der Retardbeschichtung von Medikamenten können mit HSI- und CCI-Technologie auch bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten in Echtzeit überprüft werden.

durch eine entsprechend ausgelegte Verpackung hindurch zu prüfen.

Fehlererkennung in der Pharmaindustrie

Durch den Einsatz von HSI- und CCI-Systemen kann die Überwachung von Pharmaproduktionsprozessen optimiert

werden. So lassen sich Pharmazeutika damit zu 100 Prozent auf ihre molekularen Eigenschaften hin untersuchen. Ein typischer Anwendungsfall ist die Überprüfung von Retard-Tabletten auf korrekte Beschichtung. Diese Medikamentenform gibt den Wirkstoff nach seiner Verabreichung über einen längeren Zeitraum oder an ein bestimmtes Ziel im

4. Hyperspectral Imaging Konferenz in Graz

Vom 28. bis 29. Oktober 2020 haben Besucher der vierten Conference on Hyperspectral Imaging in Industry (Chii) in Graz die Möglichkeit, sich über die neuesten Trends in der Hyperspektralen Bildverarbeitung zu informieren. Im Mittelpunkt des internationalen Branchentreffens stehen Anwendung und Einsatzmöglichkeiten von HSI-Systemen, die in zahlreichen Kurzvorträgen und im Rahmen einer Ausstellung präsentiert werden. Zudem sind Matchmaking Meetings zur Beantwortung individueller Fragen möglich. Details zu Programm und Anmeldung finden Sie unter ...

www.chii2020.com



> Speed Up!



The HR series is accelerating!
Thanks to 10 GigE:

**hr342 with
31 MP @ 35.4 fps**

Ready for the major tasks.

- > Smallest hi-res camera available (70 x 71 x 55 mm)
- > Industry-leading temperature management (up to 70°C)
- > Industry-leading integrated feature set

LED
4 INTEGRATED
LED-CONTROLLERS

SEQ
INTEGRATED
SEQUENCER

STT
SAFE TRIGGER
TECHNOLOGY

PLC
PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROL



10 GigE
VISION



SCAN ME

SVS-Vistek | Germany
www.svs-vistek.com

Scale your vision.

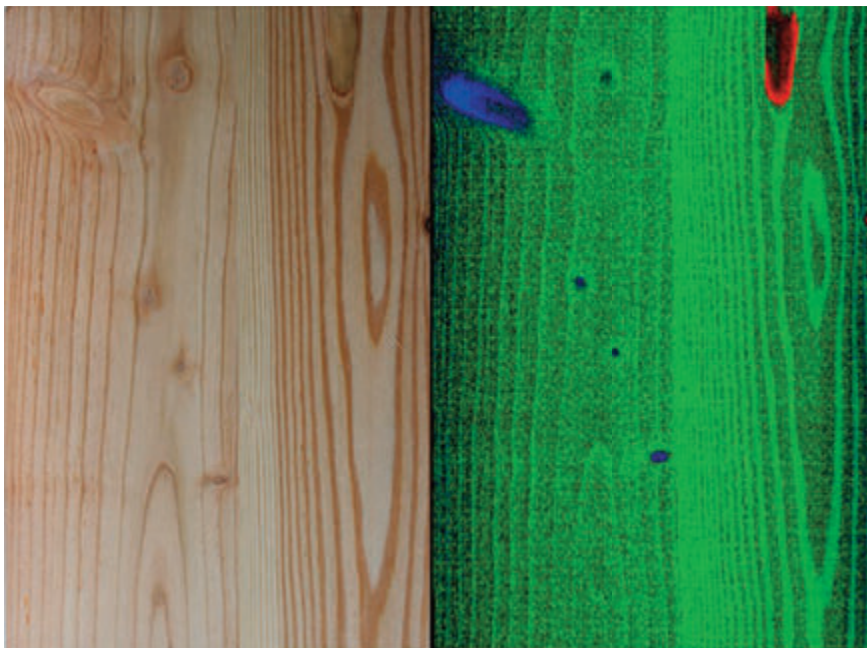


Bild 3 | Mit Hilfe von hyperspektraler Bildverarbeitung lassen sich Astlöcher, Stellen mit Harz und hoher Feuchtigkeit in Holz sicher erkennen.

Körper ab. Entscheidend für die kontrollierte Abgabe des Wirkstoffs ist die Retard-Beschichtung der Tablette: Ist sie beschädigt oder fehlt komplett, so gelangt die Arznei schneller als gewünscht in den Körper und verfehlt ihre Langzeitwirkung. Mit einer Kombination aus HSI- und CCI-Technologie lässt sich die Qualität von Retard-Medikamenten sicher kontrollieren, erläutert Markus Burgstaller, Geschäftsführer von Perception Park: „Mit einer im NIR-Bereich arbeitenden Hyperspektralkamera und der CCI-Technologie mit unserer Software-Suite Perception Studio konnten wir eindeutig nachweisen, dass zuvor künstlich erzeugte Beschichtungsfehler mit 100% Sicherheit auch in der Hochgeschwindigkeitsproduktion in Echtzeit erkennbar sind.“ Selbst durch Blisterverpackungen hindurch ist eine Qualitätsprüfung möglich (sofern das Blistermaterial nicht aus Aluminium besteht, das die NIR-Strahlung reflektieren würde). Mittels HSI lässt sich außerdem sicher kontrollieren, ob Tabletten in korrekter Zahl, unbeschädigt und ohne Fremd-

körper in Blister verpackt sind, ob die richtigen Inhaltsstoffe in Arzneimittelkapseln enthalten sind oder ob diese vollständig verschlossen sind.

Sicherheit in der Lebensmittelproduktion

Auch für die Lebensmittelbranche bieten HSI und CCI zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. So vereinfachen beide Techniken das Auffinden von Verunreinigungen in Lebensmitteln und identifizieren selbst in Hochgeschwindigkeits-Fertigungslinien Fremdkörper wie Steine oder Erde bei der Sortierung von Kartoffeln, Karotten oder anderem Gemüse sowie Schalen- oder andere Teile bei der Verarbeitung von Nüssen. Bei zu langer Lagerung von Lebensmitteln können sich auch Maden einnisten oder frisches Obst anfangen zu faulen, so Burgstaller: „In der Lebensmittelproduktion besteht die Aufgabe neben der Erkennung von Störstoffen oft auch darin, verfaulte, unreife oder mit Schädlingen bzw. von Schimmel befallene Ware zu

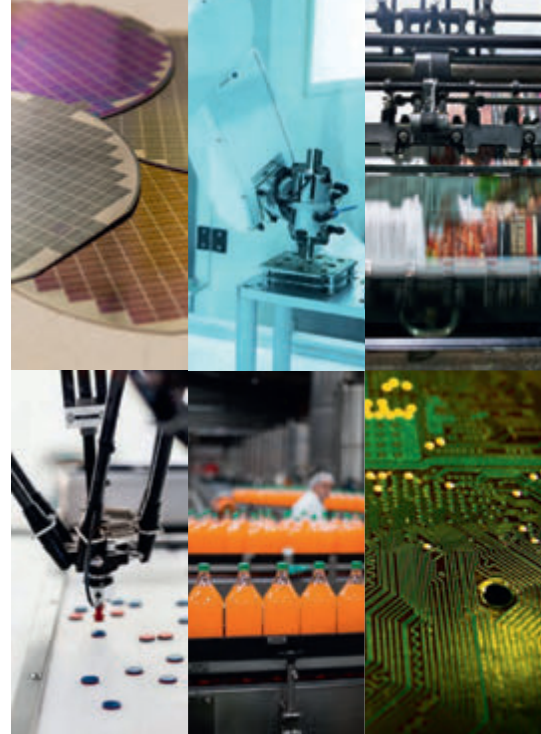
detektieren.“ Industriell hergestellte Lebensmittel wie Wurst und Käse werden dem Verbraucher meist in eingeschweißter Form zum Verkauf angeboten. Analog zur Pharmaindustrie erlauben HSI-Systeme auch hier in vielen Fällen Qualitätsprüfungen durch die Verpackung hindurch. Eine besondere Aufgabe stellt hierbei die Kontrolle von Siegelnähten dar, die eine absolut dichte Verpackung der Lebensmittel garantieren sollen. Schon kleinste Verunreinigungen oder Beschädigungen an den Siegelnähten können jedoch zu undichten Verpackungen und zum Verderben der Ware vor dem errechneten Mindesthaltbarkeitsdatum führen. Auch hier helfen HSI-Systeme, diese Fehler frühzeitig zu erkennen.

HSI in der Holzverarbeitung

Die Erkennung von Defekten wie Harztaschen oder Astlöchern ist eine häufige Aufgabenstellung in der Holzverarbeitungsbranche, die mit Hilfe eines HSI-Systems in Kombination mit einer NIR-HSI-Kamera zuverlässig gelöst werden kann. Harz im Holz lässt sich selbst dann noch sicher identifizieren, wenn es von einer dünnen Holzschicht bedeckt ist. Auch Klebstoffe, die im Produktionsprozess häufig zum Ausgleich kleiner Löcher mit Füllstoffen eingesetzt werden, sind durch die Anwendung von CCI leicht erkennbar. Mit HSI-Analysen lassen sich zudem feuchte Stellen am Holz eindeutig nachweisen und als CCI-Bild darstellen. Es ist sogar möglich, ein Wahrnehmungssystem zur Messung des Wassergehalts zu kalibrieren. Durch die Anpassung einer HSI-Kamera an ein solches kalibriertes Wahrnehmungssystem verwandelt CCI das Kamerasystem in eine leicht verständliche 'Feuchtigkeitskamera' für Holz und kann in jedes Bildverarbeitungssystem implementiert werden. ■

www.perception-park.com

SPECTRAL IMAGING



Hyperspektrale Zeilenscanner



Die hyperspektralen Zeilen-industriekameras der Baldur-Serie basieren auf dem Nyquist-Prinzip und haben eine spektrale Auflösung von zwei Pixeln pro Spektralkanal, wobei 4x so viel Licht wie bei klassischen Sensoren aufgenommen wird. Die Baldur-Sensoren haben eine räumliche Auflösung von mehr als 1,7px, wobei fast die räumliche Schärfe der klassischen und

der Mjolnir-Systeme erreicht wird. Die HySpex- Baldur-Kameras decken den Spektralbereich von 400 bis 1.000nm und 950 bis 2.500nm mit verschiedenen, wählbaren Konfigurationen ab. Alle Sensoren innerhalb des selben Wellenlängenbereiches haben die identische Zentralwellenlänge und sind somit leicht untereinander austauschbar.

SphereOptics GmbH
www.sphereoptics.de

Quotientenpyrometer für die Metallurgie

Um auch in der Metallurgie Temperaturen sicher erfassen zu können, bietet Optris das Pyrometer CTratio 2M an. Dabei wird die Temperaturbestimmung über die Messung der IR-Strahlung bei zwei verschiedenen Wellenlängen durchgeführt. Der Vorteil: Wenn die Intensität abnimmt, weil etwa Staub oder Dampf den Blick auf das Messobjekt behindern, führt dies nicht zu einer Fehlmessung der Temperatur. Dies funktioniert beim CTratio zuverlässig, auch wenn bis zu 95% der Strahlung durch Hindernisse im Strahlengang absorbiert werden. Das Gerät ist für verschiedene Temperaturbereiche zwischen 250 und 3.000°C erhältlich und hat einen Messfehler von 0,5%. Aufgrund der Einstellzeit von 1ms



können auch sehr schnelle Prozesse überwacht werden. Das CTratio 2M arbeitet mit einem grünen Visier-Laser bei einer Wellenlänge von 520nm.

Optris GmbH
www.optris.de

NEUE Kamera von VIEWWORKS

✓ *25 Megapixels*

✓ *91.3 fps*

- Neuester CMOS Global Shutter Bildsensor (GMAX0505)
- Monochrom- und Farbmodelle
- Kompakte Größe:
50 mm x 50 mm x 57 mm
- Kosteneffiziente Lösung

CAMERA Link

CoaxPress®



VC-25M

VIEWWORKS

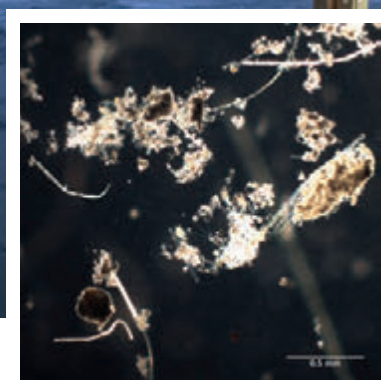


Bild 1 | Das Unterwasser-Kamera-System Rosina dient zur Untersuchung des Kohlenstoff-Zyklus anhand der Bestimmung von Phytoplankton (kleines Bild) in der Tiefsee.

Unter dem Meer

Unterwasser-Kamera-System für 4.000m Meerestiefe

AUTOR: SEBASTIAN MÜLLER, PRODUKTMANAGER, FALCON ILLUMINATION MV GMBH & CO. KG
BILDER: ALFRED-WEGENER-INSTITUT

Das Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven hat ein Unterwasser-Kamera-System entwickelt, welches über die Konzentration von Phytoplankton Werte zur Leistungsfähigkeit des Kohlenstoff-Zyklus liefert. Mit dabei sind auch Beleuchtungen für bis zu 4.000m Tiefe.

Der Kohlenstoffzyklus beschreibt den Austausch und die Speicherung von Kohlenstoff innerhalb des geschlossenen Systems Erde. Dieses wird dafür in unterschiedliche Erdsphären unterteilt,

eine davon ist die Atmosphäre. Daneben existiert die Biosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre. Letztere ist auch als Erdkruste bekannt und mit 99,95% der größte Speicher von Kohlenstoff innerhalb dieses Systems. Die Lithosphäre besteht grob gesagt aus sieben großen tektonischen Platten. Diese haben eine mittlere Dicke von etwa 100km und überziehen die komplette Erde inklusive Meeresboden. Innerhalb dieser Platten befinden sich riesige Mengen an Kohlenstoff, welche sich teilweise seit Millionen von Jahren im Kohlenstoffzyklus befinden, z.B. in Sedimentgestein, Calcit oder Dolomit, jedoch auch in Form von Öl, Kohle und Gas. In Summe liegen so ca.

75Mrd. Gigatonnen an Kohlenstoff langfristig gespeichert. Diese CO₂-Speicher sind über Jahr Millionen entstanden. Allerdings wurde über die letzten Jahrzehnte diese Langzeitspeicher auf Grund des enormen Energiebedarfs in größerem Umfang angezapft und somit der Kohlenstoffkreislauf aus dem Gleichgewicht gebracht.

Unterwasser-Kamera-System

Um die Auswirkungen dieses Eingriffs besser vorhersagen bzw. im Idealfall handhaben zu können, sind aktuell unterschiedlichste Institute und Forschungseinrichtungen damit beschäf-

tigt, die Quellen und Senken von Kohlenstoff genauer zu bestimmen und zu vermessen. An dieser Stelle tritt das Alfred-Wegener-Institut (AWI) ins Bild. Dieses will mit Hilfe eines Unterwasser-Kamera-Systems herausfinden, an welchen Stellen und in welchen Größenordnungen Kohlenstoffsinken im Meer vorhanden sind. Dieses Wissen hilft zukünftig aussagekräftigere Klimamodelle zu erstellen. Weitere Einrichtungen, wie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), unternehmen Anstrengungen, die Atmosphäre nach Kohlenstoffquellen zu untersuchen, sodass Klimamodelle weiter gestützt und verbessert werden können. Das AWI nutzt bei dieser Unternehmung die Eigenschaft von Phytoplankton, den anorganischen Kohlenstoff aus der Luft in organischen Kohlenstoff zu wandeln. Diese Wandlung findet während der Photosynthese statt. Das Phytoplankton und somit auch der organische Kohlenstoff dient wiederum Kleintieren, Fischen, Walen und Vögeln als Nahrung oder sinkt direkt in Form von Meeresschnee in die Tiefsee. Über unterschiedlich lange Zeitspannen gelangt somit ein Großteil des gebundenen, organischen CO₂s auf den Grund der Tiefsee zurück und wird langfristig in der Lithosphäre eingelagert.

Beleuchtungen für 4.000m Tiefe

Da das Phytoplankton die Schnittstelle zwischen Kurz- und Langzeitspeicher für CO₂ darstellt, kann bei ausreichender Qualität der Daten zuverlässig prognostiziert werden, welche Mengen tatsächlich gebunden werden bzw. welche Auswirkungen langfristig bevorstehen. Um Daten für diese Aussagen zu erhalten ist das Unterwasser-Kamera-System Rosina (Remotely Observing Insitu Camera for Aggregates) mit speziellen Hintergrundbeleuchtungen von Falcon Illumination MV ausgestattet. Die Hintergrundbeleuchtungen wurden maßgefertigt, sodass sowohl die Bauform als auch die Befestigungsmöglichkeiten zum bestehenden System passen. Des Weiteren wurden alle Beleuchtungen ohne Vorwiderstände gebaut, was ein besseres Ansteuerverhalten mit sich bringt und das Temperaturmanagement verbessert. Vor allem beim Einsatz von High-power-LEDs ist das Temperaturmanagement der leistungsbegrenzende Faktor. Eine weitere Herausforderung bei der Entwicklung von Beleuchtungen für den Einsatz in der Tiefsee ist der Druck. Da die Beleuchtungen in bis zu 4.000m Tiefe zum Einsatz kom-

men, ist absolute Dichtigkeit auch bei hohen Drücken Grundvoraussetzung. Die etwa 400Bar, welche in dieser Tiefe herrschen, würden das Gehäuse von gewöhnlichen IP-Beleuchtungen einfach zerdrücken. Als Lösung wurden die Beleuchtungen für das Unterwasser-Kamera-System nicht wie üblich im Gehäuse geliefert, sondern lediglich als Platine mit Anschlusskabel. Der anschließende luftfreie Verguss in einem speziellen Epoxy gewährleistet absolute Dichtheit bei gleichzeitiger Druckstabilität. Neben der Hintergrundbeleuchtung wurden zudem noch spezielle Linienleuchten mit vorgesetzter Linse gefertigt damit das Phytoplankton auch im Dunkelfeld bei horizontalem Lichteinfall betrachtet werden kann. Die Expedition mit dem Unterwasser-Kamera-System Rosina ist für April 2020 geplant. ■

www.falcon-illumination.de

Kontakt: Dipl.-Ing. Christian Konrad, Dr. Morten Iversen
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum
für Polar- und Meeresforschung

Finanzierung: Helmholtz Infrastruktur Programm:
FRONTiers in Arctic marine Monitoring (FRAM)

Bilder: Alfred-Wegener-Institut / Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG



Bild 2 | Die Linienleuchten (l.) sind oberhalb der Durchlichtbeleuchtung mit vorgesetztem Diffusor installiert (r.). Der Arbeitsabstand zwischen Hintergrundbeleuchtung und Kamera beträgt 35mm.

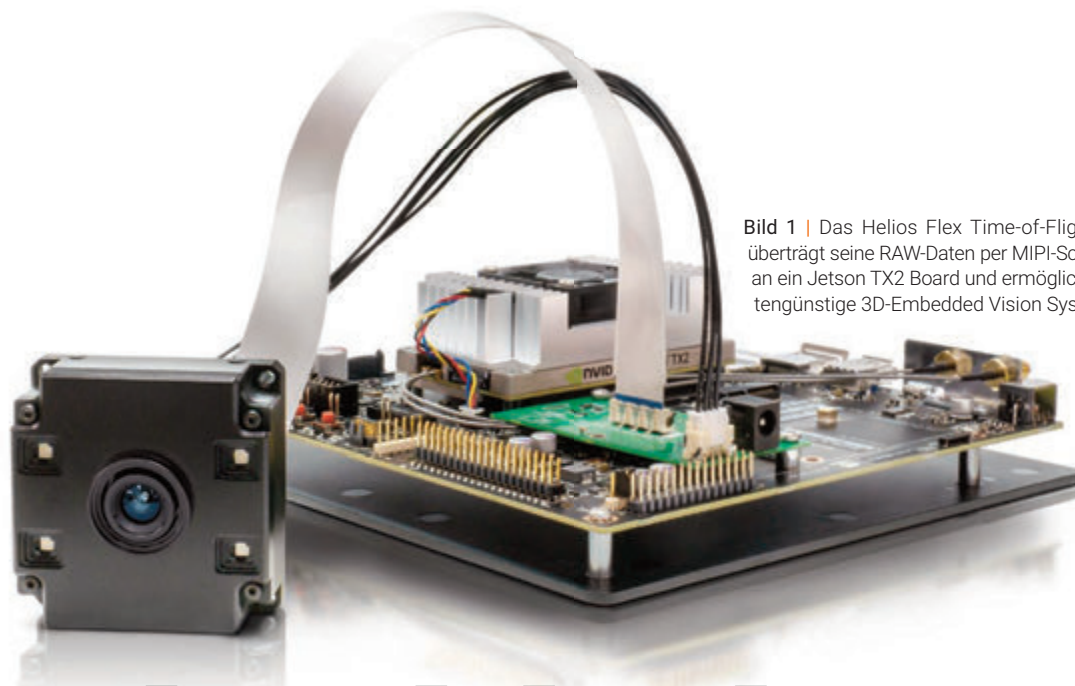


Bild 1 | Das Helios Flex Time-of-Flight Modul überträgt seine RAW-Daten per MIPI-Schnittstelle an ein Jetson TX2 Board und ermöglicht so kostengünstige 3D-Embedded Vision Systeme.

Embedded ToF

ToF-Kamera für Embedded 3D-Vision-Anwendungen

AUTOR: TORSTEN WIESINGER, GENERAL MANAGER EMEA, LUCID VISION LABS, INC. | BILDER: LUCID VISION LABS, INC.

Um Time-of-Flight (ToF) auch für Embedded 3D-Vision-Systeme nutzen zu können, wurde die ToF-Kamera Helios Flex mit MIPI-Schnittstelle entwickelt.

Time-of-Flight kommt in vielen Anwendungen zum Einsatz – vom vollautomatischen Sortieren und Verarbeiten in der Robotik über das Erkennen und Zählen von Personen bis hin zu Fahrassistenzsystemen. Großen Anteil daran hat die Einführung von Sonys DepthSense Technologie, die neue Maßstäbe in Bezug auf die Messgenauigkeit setzte. Die Technologie kommt auch in der neuen Helios ToF-Kamera zum Einsatz, die denselben Sensor wie ihre große Schwester nutzt, dabei aber auf den integrierten FPGA Image Signal Processor (ISP) für die Verarbeitung der 3D-Daten verzichtet. Stattdessen überträgt die Helios Flex ihre RAW-Daten per MIPI-Schnittstelle zur Verarbeitung an ein Jetson TX2 Embedded Board. Dessen GPU wurde eigens für die Verarbeitung großer Datenmengen konzipiert und eignet sich optimal für die 3D-Bildverarbeitung. Sowohl die USB3- und Ethernet-Schnittstellen als auch die

leistungsstarken CPUs des TX2 bleiben so frei für den Anschluss und die Datenverarbeitung weiterer Sensoren oder Peripheriegeräte. Gleichzeitig zeichnet sich die Lösung durch ein kompakteres Design und einen günstigeren Preis aus.

Genauigkeit <5mm

Herz der Helios Flex Kamera ist der Sony DepthSense IMX556PLR ToF-Sensor, der eine hohe Effizienz und Lichtempfindlichkeit im Bereich von NIR-Wellenlängen mit extrem schnellen Abtastraten kombiniert. Der CMOS-Sensor mit BSI-Technologie (Backside-Illuminated Sensor) nutzt VCSEL-Laserdioden anstatt herkömmlicher LEDs zur Beleuchtung. Das Ergebnis sind schnellere Anstiegs- und Abfallzeiten und eine höhere Lichtintensität – und damit hochgenaue 3D-Punktwolken-Messungen. Das Helios Flex ToF-Modul kann in

einem Arbeitsabstand von 0,3 bis 6m verwendet werden und wurde mit Eye-Safety zertifiziert. Bei der höchsten Modulationsfrequenz von 100MHz wird eine Genauigkeit von weniger als 5mm bei 1,5m Objektentfernung erreicht. Die Präzision liegt bei unter 2mm bei einem Abstand von 1m.

Freiheit beim Entwickeln

Zum Lieferumfang der ToF-Kamera gehört auch das Arena Flex SDK. Es wird zusammen mit dem Anwendungscode des Benutzers auf dem Jetson TX2 ausgeführt. Die Arena Flex APIs nutzen die CUDA-Recheneinheiten des Jetson TX2 und ermöglichen damit schnelle Datenverarbeitung und Zugriff auf komplexe Daten wie XYZ-Koordinaten, Amplituden und Confidence-Werte. Das SDK enthält außerdem den GUI-Viewer Flex View. Er bietet ein Interface, mit dem Anwender schnell 2D-Tiefendaten, 3D-Punktwolken und Intensity-Daten visualisieren können. Die Ansichten können in Echtzeit verändert

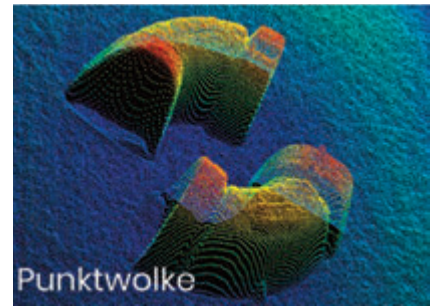
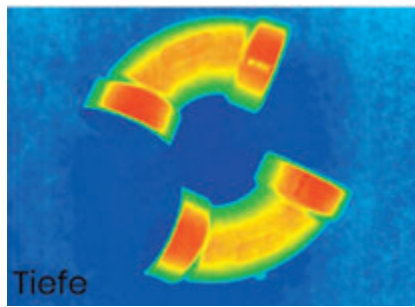


Bild 2 | Helios Bilddaten von PVC-Rohrstücken (l.) können als 2D-Tiefenwerte (m.) oder als 3D-Punktwolken (r.) dargestellt werden.

werden. Außerdem lassen sich die Funktionalitäten der Kamera ausprobieren, indem einzelne Funktionen an- und ausgeschaltet bzw. Einstellungen verändert werden, z.B. Falschfarben oder Umfang der Tiefendaten.

Fertig kalibriert für die Industrie

Sensor, Optik und Beleuchtung hat Lucid bei der Entwicklung der Kamera in einem kompakten Design integriert. Um

eine verlässliche und konsistente Performance zu erreichen, wird jede einzelne Kamera vor der Auslieferung umfassend und im Hinblick auf Qualität von Optik und Elektronik, Beleuchtungsleistung, Modulation und Sicherheit getestet und feinjustiert. Eine erneute Kalibrierung im Feld ist daher nicht notwendig. Die Helios Flex wurde als robuste Kameralösung für den Einsatz in industriellen Anwendungen und unter rauen Umgebungsbedingungen konzi-

piert. Günstigere Lösungen für die Erfassung von 3D-Sensordaten, die hauptsächlich für den Konsumgüter-Markt entwickelt werden, halten in der Regel nicht den Anforderungen für den industriellen Dauereinsatz stand. Das ermöglicht Anwendern nun, die Vorzüge der leistungsstarken 3D-ToF-Kamera mit einem kosteneffektiven und kompakten Embedded Vision System zu nutzen. ■

www.thinklucid.com

- Anzeige -


Industrial Exhibitions
We connect professionals

INDUSTRY SHOW



04.-29.05.20

Die **VIRTUELLE MESSE**
Vernetzen ■ Informieren ■ Weiterkommen



GLEICH MAL AUSPROBIEREN!



Bilder v.l.n.r.: @archipooch, @scusi, ©Alexander Limbach, @ekkasit919, ©Gorodenkoff, @metamorworks/stock.adobe.com

Powered by:



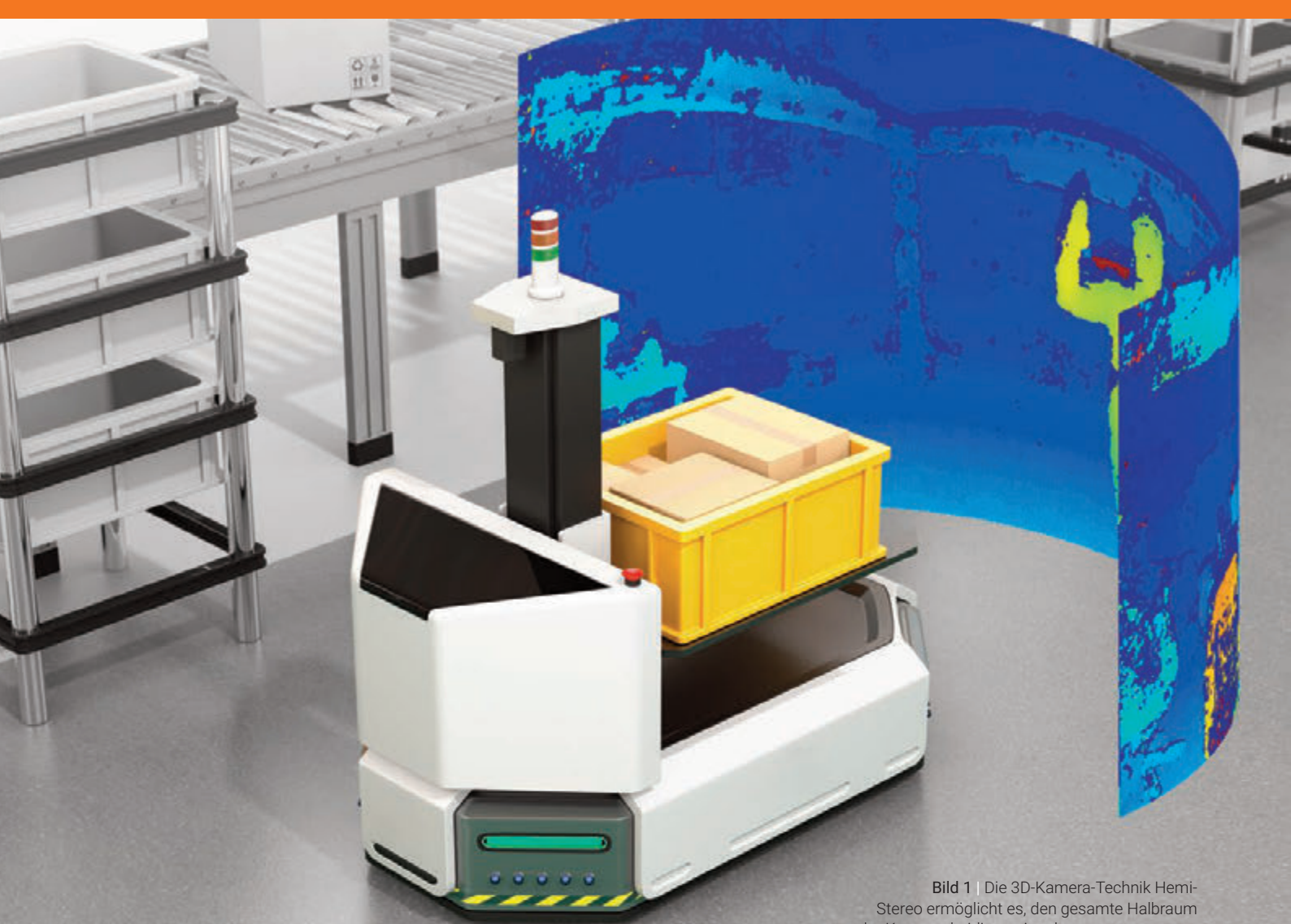


Bild 1 | Die 3D-Kamera-Technik HemiStereo ermöglicht es, den gesamte Halbraum vor der Kamera dreidimensional zu vermessen, was einem Öffnungswinkel von 180x180° (HxV) entspricht.

Alles im Blick

Neuartige 3D-Kamera mit 180° Öffnungswinkel

AUTORIN: LUCY SCHULZE, MARKETING, 3DVISIONLABS GMBH | BILDER: 3DVISIONLABS GMBH

Die 3D-Kamera-Technik HemiStereo ermöglicht erstmals eine hemisphärische Tiefenerfassung. Dabei wird der gesamte Halbraum vor der Kamera dreidimensional vermessen, was einem Öffnungswinkel von 180x180° (HxV) entspricht.

Im Vergleich dazu haben bisher erhältliche 3D-Flächenkameras prinzipbedingt sehr begrenzten Blickwinkel von maximal etwa 110x70°. Erreicht wird diese Steigerung durch die Erweiterung der konventionellen Stereo-Vision-Technik. Drei Bildsensoren, spezielle Fischaugen-Objektive und vor allem ein neues, echtzeitfähiges Berechnungsverfahren zur Stereokorrespondenz heben die Gren-

zen konventioneller, perspektivisch abbildender 3D-Kameras auf. 3dvisionlabs integriert zudem KI-Prozessoren direkt in die Kamera. Mithilfe von KI können die Daten zudem vor Ort und in Echtzeit in einem kompakten Edge-Computing-Device ausgewertet werden. Mit dieser intelligenten Tiefenkamera-Technologie entstehen zahlreiche Applikationen in den Bereichen Einzelhandel, öffentliche

Sicherheit und Smart Home, aber auch in der Industrie z.B. für Roboter-Navigation und Autonomes Fahren.

Analyse von Innenräumen

Smarte Kameras kommen bereits für viele Aufgaben der Personenanalyse zum Einsatz, wie z.B. Personenzählung an Eingängen von Geschäften oder zur Besucherstromanalyse in Museen. Ob in öffentlichen Gebäuden, im Einzelhandel oder im privaten Umfeld, die Lebensräume der Menschen sind häufig komplex. Viele innovative Lösungen können bisher noch nicht angeboten werden, da die Analyse mit Kameras nur durch den Einsatz sehr vieler Geräte möglich war. HemiStereo ermöglicht erstmals die Echtzeit-Vermessung eines hemisphärischen Blickfeldes (180°x180°) mit nur einem einzigen 3D-Sensor. Für automatische Analyse-Aufgaben in Innenräumen bietet dies erhebliche Vorteile. Bei der Installation an der Decke eines Raums können Bereiche bis zu einer Größe von 10x10m pro Sensor erfasst werden, selbst bei sehr geringen Deckenhöhen von 2 bis 3m. In Applikationen mit kleinen bis mittelgroßen Innenräumen, wie z.B. in der Gebäudeautomatisierung genügt damit ein Sensor pro Raum um z.B. Bewegungsströme von Menschen zu erfassen, Gesten und Körperhaltungen zu erkennen oder sogar Notfallereignisse, wie Stürze zu detektieren. Letzteres ist vor allem für die wachsende Branche der Hilffssysteme für ältere Menschen von großem Interesse. In Applikationen mit weit ausgedehnten Innenräumen, z.B. im Einzelhandel oder in öffentlichen Gebäuden kann dank des hohen Erfassungsbereichs der hemi-

sphärischen Technik die Anzahl benötigter Sensoren minimiert werden. Das senkt Installationskosten und verringert die Anforderungen an eine Datenfusion und die Netzwerkinfrastruktur.

Alternative zu Lidar

Derzeit nimmt der Einsatz von Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) sowie mobiler und stationärer Robotik kontinuierlich zu.



Durch den erhöhten Bedarf an Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) rücken Arbeiter und Roboter zunehmend näher zusammen, was die Anforderungen an Sensoren zur Umfelderkennung weiter erhöht. Verwendung finden hier vor allem Laserscanner. Die hohe Robustheit, Reichweite und Zuverlässigkeit derartiger Systeme geht allerdings mit dem Nachteil eines 2D-Scan-Raumes einher. So ist es z.B. möglich, dass ein FTF mit einem Gabelstapler kollidiert, weil dessen Transportgabel außerhalb der Messebene des Sensors liegt. Ein 3D-Kamera-System kann hier durch detailliertere Informationen zusätzliche Sicherheit bieten, aber wegen ihrer begrenzten Blickbereiche waren konventionelle Systeme bisher keine adäquate Ergänzung zum Laserscanner. HemiStereo dagegen liefert durch den horizontalen Messbereich von 180° die notwendigen Daten um FTF-Navigation und

Umfelderfassung in MRK-Anwendungen zu ermöglichen. Die Echtzeitfähigkeit des Sensors mit 30 Vollbildern pro Sekunde sowie ein dynamisch konfigurierbares Blickfeld erlauben die Erfassung von Objekten, welche sich im Schutz- bzw. Arbeitsbereich befinden. Sie erweitern damit die Möglichkeiten eines Laserscanners wesentlich. In der intelligenten Fabrik von morgen wird neben der Umfelderfassung auch das Umfeldverstehen in den Fokus rücken. Durch die Integration leistungsfähiger KI-Datenverarbeitung in die Kamera wird

Bild 2 | Eine industrielle Variante des HemiStereo Developer Kits für den Einsatz in der Navigation von Industrierobotern soll im Herbst vorgestellt werden.

dem Roboter ermöglicht, Objekte zu klassifizieren oder Personen zu erkennen. Zum Einsatz kommen hierfür Verfahren des maschinellen Lernens. Eine spezielle Panoramaprojektion erlaubt es Kunden, bestehende Algorithmen zur Bildauswertung einzusetzen, welche für konventionelle Kameras entwickelt wurden.

Ausblick

Die HemiStereo-Kamera ist aktuell als Developer Kit über den Online-Shop von 3dvisionlabs verfügbar. Sie richtet sich vor allem an Firmen und Forschungseinrichtungen, die an Produkten z.B. im Bereich kassenlose Geschäfte oder automatische Sicherheitslösungen arbeiten. Eine für den Serieneinsatz optimierte Version ist auf Anfrage ebenfalls erhältlich und wird an die jeweiligen spezifischen Kundenwünsche angepasst. Eine industrielle Variante der Kamera für den Einsatz in der Navigation von Industrierobotern ist aktuell in Arbeit und soll im Herbst vorgestellt werden. ■

www.3dvisionlabs.com

Bild 1 | Dubrovnik in Kroatien, die Vorlage für die Stadt Königsmund aus HBOs Game of Thrones ist auch ohne Drachen beeindruckend.

Bild: ©emiljovanov/stock.adobe.com

Königsmund

Hochauflösende Lidar-Aufnahmen für Game of Thrones

AUTORIN: SUMONA DATTA, MANAGER, MEDIA RELATIONS AND CONTENT CREATION, TELEDYNE IMAGING

Der Anblick von Königsmund, der größten Stadt der Sieben Königslande aus der TV-Serie Game of Thrones, ist spektakulär. Die Bevölkerung der Stadt grenzt an eine halbe Million und selbst die riesige Kuppel der Großen Septe von Baelor ist sichtbar. Alles ist perfekt, bis auf eins: Nichts davon ist echt.

HBO's Game of Thrones wird als die größte Fernsehserie gefeiert, die jemals produziert wurde. Die Serie, die in einem mittelalterlichen Fantasy-Milieu mit einem Flair von historischer Fiktion spielt, basierte stark auf visuellen Effekten (VFX) und computergenerierten Bildern (CGI). Die überzeugende Umsetzung des beliebten Dramas gelang dem VFX-Team dank einer fortschrittlichen Datenerfassungstechnologie, die das Ambiente und die Authentizität der Show mitbestimmte. Dabei erfreut sich

die Lidar-Technologie zunehmender Beliebtheit bei der Erstellung realistischer CGI- und visueller Spezialeffekte, da es Gebäude oder sogar ganze Städte in 3D scannen kann, ohne dabei die hohe Detailtiefe und Genauigkeit zu verlieren. Lidar ist in der Lage, genaue Nachbildungen von Standorten zu erstellen, reduziert den Zeit- und Kostenaufwand für die 3D-Modellierung und trägt dazu bei, realistischere und ansprechendere visuelle Effekte zu erzielen. Um die Stadt Königsmund zu schaffen, musste

HBO zunächst einen Ort als Basis auswählen, von dem aus sie ihre fiktive, historisch anmutende Umgebung modellieren konnte. Die Altstadt von Dubrovnik gilt als eine der schönsten und am besten erhaltenen mittelalterlichen Städte der Welt und wurde 1979 zum Unesco Weltkulturerbe erklärt. Sie ist mit ihren imposanten Mauern aus dem 16. Jahrhundert nicht nur optisch und architektonisch beeindruckend, sondern bietet sich auch als perfekte Kulisse für eine imaginäre mittelalterliche Festung an. Als nächstes wurde ein Unternehmen ausgesucht, das in der Lage ist, präzise, fotorealistische 3D-Visual-Reality-Modelle aus einer Kombination von Lidar-Daten und Photogrammetrie zu erstellen. Hierfür wurde Vektra, ein kroatisches Unternehmen im Bereich Geodäsie, Geomatik und Geodatenmanagement, angeheuert, die eine Vermessung der Stadt mit ihren modernen Lidar- und photogrammetrischen Geräten durchführte.

Luftaufnahmen und Bodenscanner

Aus den Daten eines luftgestützten Lidars, das auf einem Hubschrauber und mit Kameras ausgestatteten Drohnen montiert wurde, wurde ein georeferenziertes 3D-Modell der gesamten Stadt erstellt. Obwohl die Genauigkeit der Luftdaten gut war, konnten die Anforderungen an die Auflösung allein durch das Scannen aus der Luft nicht erfüllt werden. Um diese Herausforderung zu meistern, setzte Vektra Boden-Lidarsysteme ein und konzentrierte sich auf die vierzig Mikrostandorte in der ummauerten Altstadt, wo bestimmte Szenen geplant waren. Mit dem stationären Bodenaserscanner Polaris TLS von Teledyne Optech und dem mobilen Kartierungssystem (MMS) Maverick erzeugten sie 3D-Punktwolken der Schlüsselbereiche. Die Lidarpunktwolken wurden dann mit Digitalkamerabildern und Bildfusionsoftware koloriert. Die Daten des Polaris TLS wurden in das größere, aus den Luftbildaufnahmen entwickelte Mo-

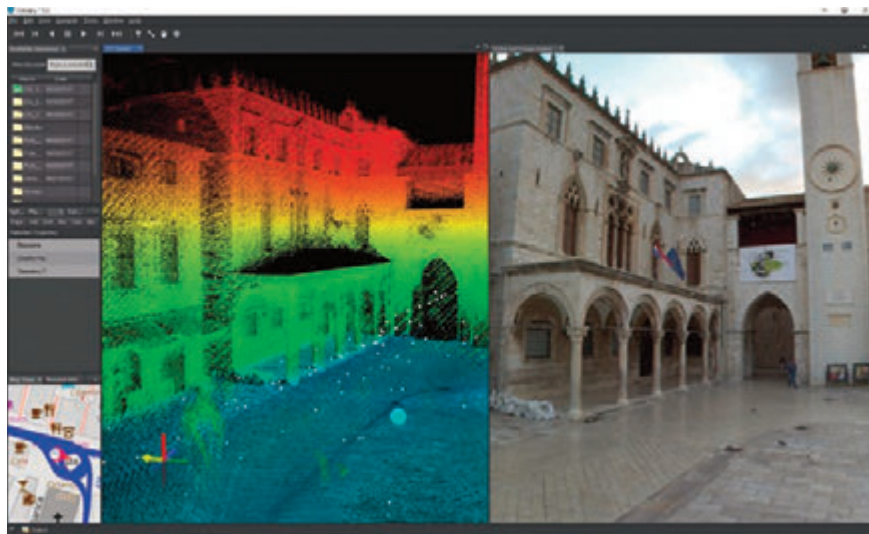


Bild: Teledyne Optech

Bild 2 | Lidar ist in der Lage, genaue Nachbildungen von Standorten zu erstellen und trägt dazu bei, später realistischere visuelle Effekte in den Filmen zu erzielen.

dell integriert, um ein endgültiges, fotorealistisches 3D-Modell zu erstellen. Dabei musste der Bodenscanner ausreichend flexibel sein, um sowohl in größeren als auch geringeren Distanzen zu arbeiten. Die HBO-Crew hatte angegeben, dass sie nicht daran interessiert sei, mit Daten zu arbeiten, die aus mehreren Messungen zusammengefügt wurden. Sie bevorzugte einen einzigen ursprünglichen Erfassungspunkt für eine Strecke von 600m, da die Verwendung mehrerer Stationen oder die Bereitstellung von Daten aus mehreren Quellen zu unerwünschten Überschneidungen führt. „Die Anforderung an ein Sichtfeld, von einer Position aus, und eine Abdeckung aus einem Winkel von 45° bis zu 800m erforderte einen Scanner mit hoher Reichweite, hoher Genauigkeit und hoher Auflösung“, erklärt Zlatan Novak, Direktor bei Vektra: „Andererseits mussten wir auch Millionen von Punkten für Gebäude oder Kirchen liefern, die nur 50m entfernt waren. Dies hat sehr gut mit dem Kurzstreckenmodus des Polaris funktioniert, um die Vermessungsgeschwindigkeit zu steigern, und wir konnten alle erforderlichen Ergebnisse erzielen. Im Endeffekt brauchten wir ein System, das die Vorteile von zwei Systemen bündelt.“

Mobiles Kartierungssystem

Einige der kleineren Locations erwiesen sich allerdings als problematisch für die Vermessung mit dem stationären Scanner. Da Dubrovnik eine beliebte Touristenstadt ist, wimmelt es in den Straßen ständig von Besuchern, und das Scannen mit einem TLS, der auf der Straße aufgestellt werden muss, war an einigen Locations nicht möglich. Daher wurde das mobile Kartierungssystem Maverick von Teledyne Optech auf einem Fahrzeug montiert und durch die Stadt gefahren, um die gewünschten Locations zu scannen. Die Verwendung des Maverick erwies sich als besonders vorteilhaft für den Scan der berühmten Mauern von Dubrovnik, die etwa zwei Kilometer um die Stadt herum verlaufen. Während sich die eine Hälfte der Mauern in der Stadt befindet, liegt die andere Hälfte zur Meeresseite hin. Bei einem Scan mit dem TLS wäre zudem wegen des geringen Abstands zum Wasser eine Positionierung an zahlreichen Standorten sehr nahe an der Mauer erforderlich gewesen. Mit dem Maverick konnte die Mauer im Vorbeifahren problemlos gescannt werden. ■

www.teledyneimaging.com



Bild 1 | Christian Kunz (r.) und Christian Haase (l.) inspizieren die Greifer eines Roboters. Diese sollen später schwere Motorgussteile an die Bearbeitungsstationen halten, die rechts aus der Wand ragen.

Präziser Griff

Perfekte Bewegungsbahnen dank mobilem Laserscanner

AUTOR: BERND MÜLLER, FREIER AUTOR | BILDER: CARL ZEISS INDUSTRIELLE MESSTECHNIK GMBH

Wenn ein Roboter einen Motorblock greift und eine Säge oder Fräse anfährt, darf es kein Wackeln geben. Doch Abweichungen von Soll-Fertigungsdaten machen den Robotern das Greifen schwer. Die Firma August Mössner hat dafür eine Lösung gefunden: Neben maßgefertigten Formstücken für Robotergriffe, die mit Hilfe eines mobilen Laserscanners gefertigt werden, ist auch das Programmieren der Anlagen mit dem Scanner optimiert worden.

Der eine Roboterarm hält einen Motorblock in der Schwebe, sicher einen Zentner schwer. Erst in ein paar Wo-

chen, wenn die gesamte Anlage fertiggestellt ist, werden sie sich in Bewegung setzen und an Motorblöcken, die

aus einer Gießerei kommen, störende Speiser- und Angussssysteme absägen sowie Gießgrate abfräsen. Dazu wuchsen sie die Teile zu den Sägen und Fräsen, die aus der Wand ragen und aussehen wie riesige Zahnarztbohrer. Hier bei der Firma August Mössner, Hersteller von Sondermaschinen für die Gießerei- und Aluminiumtechnik, ist aber nicht ihr zukünftiger Einsatzort, sondern in den Motorenwerken namhafter Automobilhersteller. In dem Betrieb werden die Bearbeitungsstationen kon-

struiert und in den Probebetrieb genommen. Mössner hat in der Automobilbranche den Ruf, automatisierte Fertigungs-
linien mit Dutzenden von Robotern im Zeitplan und perfekt funktionsfähig auszuliefern.

Mehrere Millimeter Abweichungen

Eine wichtige Rolle spielt dabei das Team von Christian Kunz. Die 20 Mitarbeiter seiner Abteilung Robotik, Forschung und Entwicklung sind dafür verantwortlich, einen präzisen, sicheren und effizienten Ablauf der Anlagen zu planen. Dabei steckt der Teufel im Detail. Eines sind die Formstücke, mit denen der Roboter den Motorblock greift. Sie sind so klein wie ein Eishockeypuck, müssen aber das Gussteil exakt greifen können und dies im Bearbeitungsprozess an dessen Position halten, entgegen der auftretenden Kräfte. Dazu haben die Formstücke Vertiefungen, die genau über die Ausbuchtungen der Gussteile passen. Dies ist aber vorerst nicht gegeben. Kunz hält ein Formstück an den Gussrohling eines Getriebegehäuses, an die Stelle, wo später der Roboter das Bauteil aufnehmen soll. Doch wie der Ingenieur das Formstück auch dreht und kippt, die Teile wollen nicht zusammenpassen. „Wenn uns die Automobilhersteller Gussteile schicken, weichen diese oft um einige Millimeter von der Soll-Konstruktion ab“, erläutert Kunz. Das ist kein Wunder, denn meistens handelt es sich um so genannte Anfahrteile neuer Motorentypen. Die Toleranzen sind beim Serienanlauf noch groß und in den CAD-Modellen der Gussteile nicht dargestellt. Kunz hat mit seinem Team eine Lösung gefunden, bei der der mobile Scanner Zeiss T-Scan von zentraler Bedeutung ist. Mit dem handgeführten Laserscanner messen die Ingenieure die Oberflächenkontur des Gussteils, z.B. eines Motorblocks oder eines Getriebegehäuses, und vergleichen den dadurch generierten Datensatz mit den Soll-CAD-Daten, die der Automobilhersteller liefert. Zum einen dient dies der Dokumentation des Ist-Zustands und zum anderen ist die Messung die Basis für die Anpassung der Formstücke an das Gussteil und für die spätere Programmierung des Roboters. So sehen die Ingenieure schnell wo Abweichungen vorliegen und können umgehend eine Nachbearbeitung der Formstücke anstoßen. Das Formstück wird von Hand nachgearbeitet, anschließend eingescannt und kann dadurch dokumentiert und in CAD-Daten gewandelt werden.

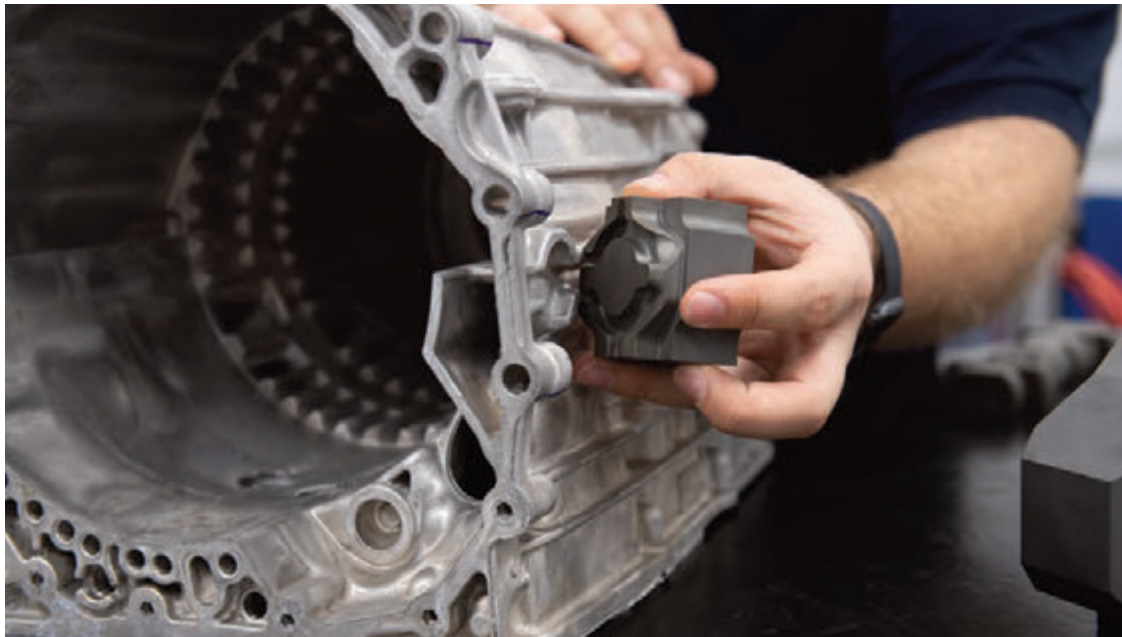


Bild 2 | Der Greifbacken, mit dem der Roboter später das Getriebegehäuse packen soll, rutscht am Gehäuse ab. Die Ursache ist, dass bei Prototypen oft Soll-/Istwerte nicht übereinstimmen.

- Anzeige -

Spatial Light Modulators (SLMs) Fast. Accurate. High Resolution



NEW:
2k x 2k SLM

- Binary Amplitude Modulation
- Dedicated Memory Interface
- Dedicated LED Driver

Applications:

- Stripe Projection
- 3D Optical Metrology
- Medical Parts / Semiconductors

forthdd.com
sales@forthdd.com

**FORTH
DIMENSION
DISPLAYS**
A subsidiary of Kopin Corporation



Bild 3 | Mit dem Zeiss T-Scan liest Christian Kunz die Oberfläche eines Getriebegehäuses ein, auch im Inneren.

Erhebliche Zeitersparnis

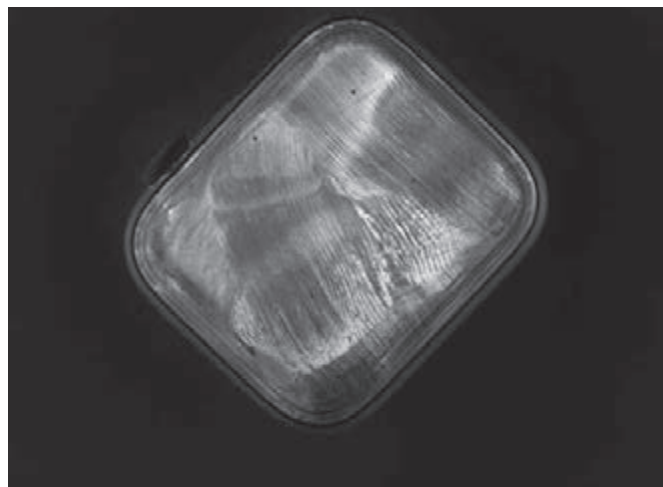
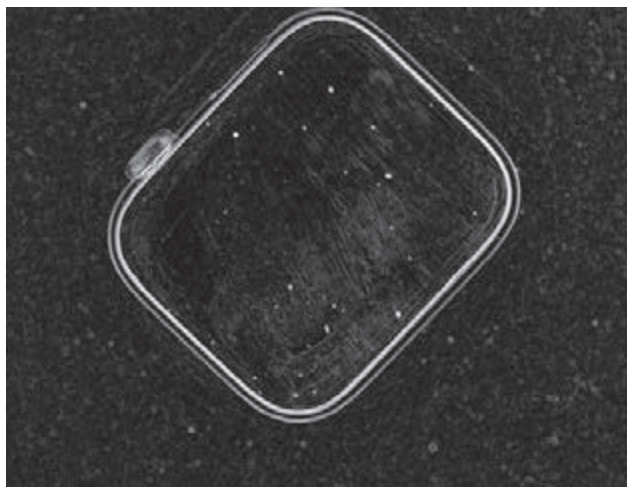
Die Kaufentscheidung zugunsten des Zeiss T-Scan fiel bereits 2017. Vor allem das freie Handling innerhalb des Messfeldes habe überzeugt, so Kunz: „Mit dem T-Scan können wir auch große und sehr schwere Teile von allen vier Seiten und von oben erfassen, ohne dass wir das Teil mühsam umsetzen müssen.“ Mit der stationären Lösung eines Wettbewerbers wäre ein derart flexibler Messprozess nicht möglich gewesen. Des Weiteren handelt es sich bei dem Scanner um ein portables System mit hoher Bedienerfreundlichkeit. Dadurch können bei Bedarf Bauteile, nach dem Bearbeiten in der Roboterzelle, direkt beim Kunden gemessen werden. Vor allem beim Anlauf einer neuen Anlage spart dies wertvolle Zeit. „Der Aufbau dauert nur zehn Minuten“, so Kunz, „und wir können gemeinsam mit dem Kunden das Ergebnis der Bearbeitung schnell über-

prüfen.“ Da bei dem modularen System keine physische Verbindung zu einem Messtisch benötigt wird, ist die Datenaufnahme auch an schwer zugänglichen Bereichen mühelos möglich. Mittlerweile hat sich der T-Scan mehr als bezahlt gemacht – für Mössner und vor allem auch für die Kunden des Automatisierungs-Spezialisten. „Anlagenabhängig kommen wir dank des T-Scan bis zu zwei Wochen früher zur Abnahme bzw. Inbetriebnahme der Anlage“, so Christian Kunz, Leiter Robotik, Forschung und Entwicklung. Bei kleinen Anlagen mit zwei Robotern entspricht das fast einer Halbierung der Zeit. Bei größeren Anlagen mit Dutzenden Robotern kann die Inbetriebnahme bis zu einem Jahr dauern, zwei Wochen scheinen da nicht so ins Gewicht zu fallen. Allerdings werden von solchen Anlagen oft mehrere Duplikate für parallele Fertigungslinien gebaut, wodurch sich die Zeitersparnis schnell auf Monate summiert.

Der ideale Nullpunkt

Auch das Teachen der automatisierten Fertigungsanlagen konnte optimiert werden. Hier werden 80% der Zeit eingespart. Das ist u.a. dem T-Scan und Christian Haase zu verdanken. Der 25-Jährige baut als Werkstudent bei Mössner in seiner Masterarbeit eine modulare Roboterzelle. Christian Haase hat sich mit der Frage beschäftigt, wie man die Programmierung der Roboter optimieren könne. Um die Toleranzen zwischen den virtuell programmierten Bewegungsbahnen und den realen Bewegungsbahnen zu minimieren, wird ein ausgewähltes Masterteil eingescannt und mit einem Wiest-System, in diesem Fall Kugeln, versehen. Das Wiest-System ist nach der Wiest AG, die Systeme zur Kalibrierung von Robotern anbietet, benannt. Bei Haases Bachelorarbeit wurde dies an eben jenem Motorblock, für den gerade in der Nachbarhalle die automatisierte Bearbeitungsstation errichtet wird, vollzogen. Die Kugeln dienen als Bezugspunkte für ein ideales Koordinatensystem, das inmitten des Motorblocks liegt. Nach der Messung mit dem Scanner und einem Falsch-Farben-Vergleich in der Zeiss Reverse-Engineering-Software, welcher u.a. veranschaulicht an welchen Stellen Auf- bzw. Untermaß besteht, stehen mit Hilfe der Software und einem Roboter-Simulationsprogramm wenige Arbeitsschritte später die optimalen Bewegungsbahnen zur Verfügung - auch bei weiteren Gussteilen mit anderen Abweichungen. Der Nullpunkt des Koordinatensystems ist immer an der gleichen Stelle. Für die Programmierung der Roboter bringt das eine erhebliche Zeitersparnis. „Ohne T-Scan wäre das nicht möglich, und auch meine Bachelorarbeit hätte es dann nicht gegeben“, betont Haase. ■

www.zeiss.de



Mit dem Solino Reflexanalyse-Anomalie-Verfahren wird eine Idealsituation des Produkts erfasst und mit aktuellen Prüfbildern verglichen. Abweichungen können direkt in die Bildinformationen zurückgeführt werden.

Idealzustand

Kombination aus AI und Reflexanalyse-Anomalie-Verfahren

AUTOR: MARKUS RIEDI, GESCHÄFTSFÜHRER OPTO GMBH | BILD: OPTO GMBH

Das Bestimmen von Form, Lage, Farbe, tribologischen Eigenschaften und weiteren Kriterien, welche die Funktion eines Produkts definieren, ist derzeit nur mit unterschiedlichen Messgeräten, hintereinander und mit hohem Zeit- und Kostenaufwand möglich. Was aber, wenn dies alles mit nur einem einzigen Analysegerät möglich wäre?

Opto hat begonnen, Deep Learning Tools und Big Data-Algorithmen zusammen mit der eigenen Solino-Technologie zu testen, die es ermöglicht, die Klassifizierung nicht auf der Grundlage von Bildern, sondern mittels Datensätze durchzuführen, welche alle Anomalien eines Prüflings enthalten. Mit der neuen Technologie ist das Gerät in der Lage,

die menschliche Wahrnehmung zu simulieren, und nicht, wie bei traditionellen Lösungen für die Fehlerspezifikation, Standards zur Bewertung der Qualität eines Produkts heranzuziehen. Zusammen mit den vorhandenen Messzyklen und Erfahrungen über das jeweilige Produkt und den über Jahre bekannten Informationen, wird so ein Netzwerk gefüttert und mit dem solino Reflexanalyse Anomalien Verfahren zu einer Idealsituation erfasst. Der dadurch entstandene Datensatz enthält alle produktrelevanten Informationen, und muss nur nach Änderungen analysiert bzw. klassifiziert werden. Damit ist es möglich die Rückführung zu Normen zu erarbeiten, Messergebnisse zu erzeugen oder die Daten direkt zur Steuerung der Produktion zu verwenden. Allerdings wird es dauern, bis die Anwender den Ergebnissen Glauben schenken, da die Entscheidungen (IO/NIO) nicht normgerecht nachvoll-

ziehbar sind, sondern im reinen Datenraum entstehen. Aber auch Google regelt die Entscheidung ob Katze oder Hund nicht nach Bildinformationen, sondern vergleicht einen digitalen Zwilling. Allerdings steht dem Google-Datensatz nur ein Bruchteil an Informationen zur Verfügung wie bei dem Solino-Verfahren und auch die Toleranzen zwischen Gut und Schlecht sind einfacher. Bild 1 zeigt, wie man die gewonnenen Informationen direkt in die Bildinformationen zurückführen kann und z.B. nur die Verunreinigungen nach Partikeln oder Fingerabdrücken ausliest. Opto entwickelt derzeit für seine Imaging Modul Familie neue AI-Module, die mit der Solino Technologie ausgestattet sind. Immer mehr Maschinenhersteller, Systemintegratoren oder Firmen integrieren bereits die Plug&Play Module in ihre Geräte und Prozesse. ■

www.opto.de



Mit dem RWP20.50-G-UTP steht erstmalig ein Ultraschall-Messtaster für das Messen in Werkzeugmaschinen zur Verfügung, der im automatischen Programmablauf aus dem Werkzeugmagazin abgerufen und eingesetzt werden kann.

Ultraschalltaster

Wandstärkemessung großer Bauteile direkt auf Werkzeugmaschinen

AUTOR: KARL-HEINZ GIES, STUTTGART | BILD: HEXAGON METROLOGY GMBH

Die verbleibende Wandstärke von Bauteilen nach der Zerspanung ist eine zunehmend wichtigere Information. Mit einem neu entwickelten Ultraschall-Messtaster kann dieses Kriterium nun direkt in der Maschine wiederholbar gemessen und protokolliert werden.

Gewichtsoptimierung, Wärmetausch, gleichmäßige Kühlung, Festigkeitsgarantien und vieles mehr sind bei der Fertigung von Bauteilen und Komponenten maßgebliche Kriterien, die bereits in der Zerspanung von Werkstücken Berücksichtigung finden. Zudem sind sie zunehmend auch Kontrollgrößen, die protokolliert werden müssen. Aus Gründen der Gewichtsminimierung werden z.B. große Flächenteile in der Luftfahrtindus-

trie in sogenannter Waben-Bauweise gefertigt. Diese, bis zu 4x10m großen, Bauteile erhalten auf einer Seite eine Formgebung, die oftmals leicht sphärische Krümmungen aufweist, während in die andere Seite viele wabenförmige Taschen gefräst werden. Bauteile mit bis zu 160 solcher Pockets sind nicht selten. Dabei kommt es wegen der geforderten Festigkeit und des eng tolerierten Gewichtes darauf an, dass die

verbleibende Materialstärke der gefrästen Taschen genau eingehalten wird. In der üblichen Fertigungsweise werden bisher alle Waben der jeweils ersten Werkstücke nach der Zerspanung manuell mit Ultraschall auf die verbliebene Materialdicke hin geprüft. Damit sind meist zwei Prüfer mehrere Stunden beschäftigt. Man geht von mindestens 15s je Messpunkt aus, was bei 160 Waben, die an zwei Punkten geprüft werden, einem Zeitaufwand von 80 Minuten je Prüfer oder 160 Minuten entspricht. Trotz speziell geschultem Personal kann es dabei immer wieder zu Fehlern und schwer nachvollziehbaren Prozessunsicherheiten kommen. Messungenauigkeiten, Kabelbrüche und gelegentlich Schnitte an scharfen Kanten sind nicht selten. Außerdem benötigen die manuell geführten Ultraschallköpfe ein sogenanntes Kopplungsmittel, um die Schallwellen in das Werkstück einleiten zu können.

Ultraschall in Werkzeugmaschine

Diversen Kundenanfragen folgend hat sich Hexagon der Problematik angenommen und nun die Ultraschalltechnik in seine Messtaster integriert. Aufgrund der modularen Bauweise der Taster, können in ein und demselben Tasterkörper aus Edelstahl unter-

schiedliche Messwerke betrieben werden, da diese einfach aus- und eingeschraubt werden. Mit dem patentierten Verfahren zur Wandstärkenmessung in der Werkzeugmaschine per Ultraschall zeigt Hexagon neue Wege, um Wandstärken automatisch auf der Maschine zu messen. Der Messtaster hat einen Sensorkopf mit einem Durchmesser von 15mm, der in Z-Richtung in die Werkstücktaschen eintaucht, bzw. auf das zu messende Werkstück aufgesetzt wird. Mit dem Aufsetzen des Sensors auf das Werkstück wird automatisch die Position ausgelesen und protokolliert. Zuvor wurde der Ultraschallsensor an einem Meisterstück kalibriert. Anders als bei der manuellen Ultraschall-Messung bedarf es zur Einleitung des Ultraschallsignals keines zusätzlichen Kopplungsmediums, wie dies sonst mittels Gel oder Wasser üblich ist. Daher findet auch keine Kontamination des Werkstücks statt, die anschließend wieder beseitigt werden müsste. Anhand der Responsezeit zwischen Aussendung des Signals und dessen Rückwurf lässt sich die tatsächliche Materialstärke mit einer Genauigkeit von 10µm bestimmen. Diese wird mit dem Positionswert automatisch an die Steuerung gemeldet und protokolliert, bevor der Taster zur nächsten Messstelle verfahren wird.

Patentierte Innovation

Im Programmablauf auf der Maschine können so beliebig viele Punkte angefahren, gemessen und protokolliert werden. Die Messwerte können an PPS-Systeme weitergegeben und in Datenbanken, Tabellenwerken und Statistiksoftwares verarbeitet werden. Somit ist jederzeit eine gezielte Korrektur der Bearbeitungsparameter möglich, was die Einhaltung von Fertigungstoleranzen sichert. Gleichzeitig entsteht eine vollständige Fertigungsdokumentation des Werkstücks. Mit dem RWP20.50-G-UTP genannten System steht nun erstmalig ein Ultraschall-Messtaster als industrieller Standard für das Messen in Werkzeugmaschinen zur Verfügung, der im automatischen Programmablauf aus dem Werkzeugmagazin abgerufen und eingesetzt werden kann. Alle benötigten Zyklen werden von Hexagon entwickelt und passen zu den Steuerungen von Siemens 840D, Heidenhain TNC6x0 oder iTNC530 und Fanuc FAN. Der Messtaster kommuniziert mit dem Funk-Empfänger RWR95.51. Der Standard-Sensorkopf des UTP47.10 von Hexagon ist für alle metallischen Werkstoffe geeignet und kann Wandstärken verschiedenster Größen messen. ■

www.hexagon.com

- Anzeige -

VISION im Fokus

inVISION Sonderhefte zu Schwerpunktthemen als eMagazin



AI & Embedded Vision



Objektive & Beleuchtung



Vision-Sensoren & Intelligente Kameras

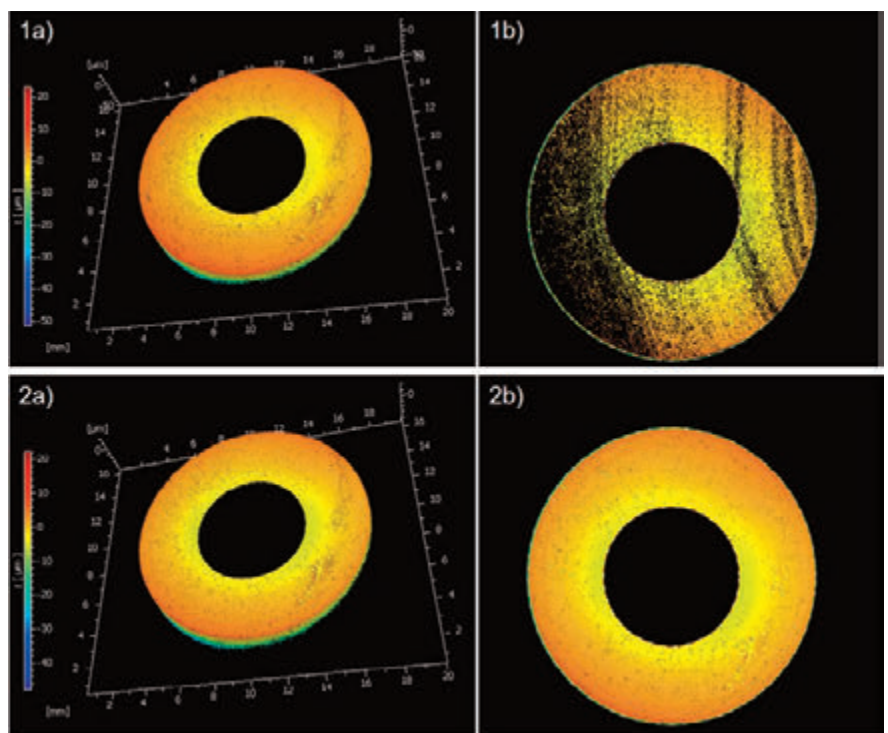
www.invision-news.de/downloadbereich

Unempfindlich gegen Störeinflüsse

Robuste Oberflächenmesstechnik für die Produktion

Ein neues Verfahren zur Auswertung interferometrischer Messdaten ermöglicht es, die Auswirkungen externer Störeinflüsse deutlich zu reduzieren. Im Gegensatz zu anderen Methoden, die teilweise Artefakte erzeugen, deren Amplitude größer als die der Störungen sind, ist es robuster und erfordert keine explizite Identifizierung der externen Störeinflüsse.

Bild 1 | Unter anspruchsvollen Bedingungen erfasste Oberflächendaten eines Metallrings: Daten ohne Filter (1a.), Kontrastschwelle: 0 (1b.); Die selben Daten mit erhöhter Kontrastschwelle genau wie 1a nach Anwendung von ECT (2a) sowie 3D-Daten von 2a mit derselben Kontrastschwelle wie 1b



AUTOR: DR.-ING. ÖZGÜR TAN, PRODUKT MANAGER, POLYTEC GMBH | BILDER: POLYTEC GMBH

Typische Anwendungen der Oberflächenmesstechnik lassen sich nach den Einsatzorten klassifizieren: Während im Qualitätslabor recht stabile Umgebungsbedingungen herrschen, muss die Oberflächenmesstechnik im produktionsnahen oder im In-line-Einsatz automatisierte Messungen unter rauen Bedingungen und bei hoher Auslastung ermöglichen. Störfaktoren sind z.B. Vibrationen durch unkontrollierte Bewegungen oder Temperaturschwankungen, welche die Messer-

gebnisse beeinflussen können. Die Herausforderung bestand darin, dass die Messsysteme im Rahmen von unveränderlichen Produktionsbedingungen eingesetzt werden müssen.

Environmental Compensation Technology

Auch wenn Weißlicht-Interferometer (WLI) Oberflächendaten mit Details im Mikro- und Nanometerbereich liefern und als wichtige Werkzeuge der moder-

nen Fertigungsmesstechnik gelten, sollte man bedenken, dass externe Faktoren wie z.B. Vibrationen eventuell signifikante Beiträge zur Messunsicherheit liefern können, sofern keine entsprechenden Vorkehrungen getroffen werden. Bisweilen sind die äußeren Produktionsbedingungen, unter denen solche Systeme zum Einsatz kommen, alles andere als ideal und erfordern zusätzliche Schutzmaßnahmen. Der Aufbau des Geräts in einer Einhausung sowie der Einsatz passiver oder aktiver

Schwingungsisolations-systeme sind typische Beispiele für hardwaretechnische Kompensationen zur Minimierung von solchen Auswirkungen. Werden die Bedingungen noch schwieriger, beispielsweise bei starken Temperaturschwankungen, sind Maßnahmen auf der Hardware-Ebene nicht uneingeschränkt wirksam. Daneben gibt es verschiedene Verfahren, die auf Software-Kompensationen basieren.



Im Gegensatz zu anderen Methoden zur Auswertung weißlicht-interferometrischer Messdaten, welche die Tendenz haben, Artefakte zu erzeugen, deren Amplitude größer als die der Störungen sein kann, ist das von Polytec entwickelte ECT-Verfahren (Environmental Compensation Technology) robuster und erfordert keine explizite Identifizierung der externen Störeinflüsse. Durch geschickte Auswertung und Verknüpfung der Korrelogrammdaten (Rohsignale) an den verschiedenen Messorten werden die Auswirkungen der zur Zeit der Datenerfassung vorhandenen Umgebungsbedingungen auf das Ergebnis minimiert. Das Verfahren minimiert nicht nur die Einflüsse von Vibrationen auf das Messergebnis, sondern auch die Einflüsse anderer Störungen wie z.B. Veränderungen im Brechungsindex des die Oberfläche umgebenden Mediums bei starken Turbulenzen oder Temperaturschwankungen. Im Kern des neuen Konzepts geht es um die Verringerung der Auswirkungen von Störeinflüssen.

In-line-Messung einer Dichtfläche

Zur Darstellung der Wirkungsweise des neuen Verfahrens wurde eine ringförmige metallische Dichtfläche mit einem Polytec WLI (Pro.Surf) ohne zusätzliche aktive Hardware-Kompensation unter extrem schwierigen Fertigungsbedingungen (z.B.

beschleunigte Maschinenbewegungen) vermessen. Anders als bei einem Standardprodukt wurde der Messkopf des Geräts von seinem Standardstativ entfernt und in der Fertigungslinie installiert. Die Qualität des Korrelogramms wurde als Indikator für die weitere Analyse verwendet, um die Auswirkungen von Umgebungsfaktoren zu ermitteln. Nach Definition eines Schwellenwerts können Punkte, die externe Faktoren signifikant beeinflussen, entfernt werden (als ungültig angegeben). Die Abbildungen 1.1a und 1b zeigen die Topografie einer Dichtfläche, die stark von Störfaktoren beeinflusst wird. In Abbildung 1.1a ist das Vorhandensein von Welligkeiten zu erkennen. Zur besseren Veranschaulichung wurde die Kontrastschwelle erhöht, um ungültige Punkte zu entfernen (1b). Die meisten der Punkte, welche die neuen Anforderungen nicht erfüllen, werden aus der Topografie entfernt. Dieselben Daten wurden mit ECT ausgewertet, und die auf Umgebungseinflüsse zurückzuführenden Effekte wurden nach Anwendung des neuen Verfahrens entfernt (2a). Dies hat keine Auswirkungen auf die Daten, auch nicht bei einem höheren Schwellenwert (1.2b). Es gilt zu beachten, dass der anfängliche Schwellenwert für die Anwendung ausreichend war. Hier ging es darum, das Verhalten von ECT unter anspruchsvolleren Bedingungen zu beobachten, daher wurde ein neuer Schwellenwert gewählt. ■

www.polytec.com

Willkommen zum Innovations- dialog!



SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE

**Nürnberg,
23. – 25. Juni 2020**

- **Effizient und persönlich**
- **Wissenschaftlich fundiert**
- **Vom Sensor bis zur Auswertung**



AMA Service GmbH
 31515 Wunstorf
 Tel. +49 5033 96390
info@sensor-test.com



Bild 1 | Detailausschnitt eines 10-Euro-Scheins, aufgenommen mit einer optischen Auflösung von 20µm/px und einer Inspektionsgeschwindigkeit von bis zu 10m/s: hochauflöstes Farbbild des Druckbilds inklusive Mikrotex (o.); Farbumschlagsbild für Hologramminspektion (m.); Gradientenbild für Tiefdruckelemente (u.).

Aus allen Winkeln

Inline Computational Imaging für 2D-/3D-High-Speed-Prüfungen

AUTORIN: ING. PETRA THANNER, MSC, MBA, SENIOR RESEARCH ENGINEER HIGH-PERFORMANCE IMAGE PROCESSING,
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH | BILDER: AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH

Egal ob 2D- oder 3D-Prüfung für Elektronik, metallische Oberflächen, oder Verpackungs- und Sicherheitsdruck: Inline Computational Imaging (ICI) prüft besser, schneller und genauer. Mit ICI lassen sich Details prüfen, die vorher nicht zu erkennen waren.

Höchste Geschwindigkeiten gepaart mit steigender Komplexität moderner Produkte stellt immer höhere Anforderungen an moderne Inspektionslösungen. Neben exakter 3D-Vermessung ist es immer öfter auch notwendig aus unter-

schiedlichen Betrachtungs- und Beleuchtungsrichtungen zu inspizieren um 100% der Fehler zuverlässig zu erkennen. Konventionelle Bildverarbeitungslösungen arbeiten mit einer fixen Kamera- und Beleuchtungsposition und stoßen dabei oft an ihre Leistungsgrenzen. Die ICI-Technologie kombiniert Lichtfeld und Photometrie und nutzt die natürliche Transportbewegung des Objektes für dessen simultane Erfassung unter verschiedenen Betrachtungs- und Beleuchtungsrichtungen. Auf diese Weise ahmt ICI die Vorgehensweise eines Menschen nach, der beim Prüfen einer glänzenden Oberfläche die Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel intuitiv variiert um auch kleinste Defekte

aufzuspüren. Aus den aufgenommenen Bildern werden neben einer präzisen 3D-Rekonstruktion auch optimierte 2D-Bilder wie HDR-, All-in-focus-, Hellfeld-, Dunkelfeld-, Glanzreduktion- und Schattenreduktionsbilder berechnet. Die Technologie kann zudem an unterschiedlichste Prüfgenauigkeiten und Inspektionsgeschwindigkeiten angepasst werden. Seine Stärke zeigt ICI dort, wo höchste Genauigkeits- und Geschwindigkeitsanforderungen mit der Prüfung von komplexen Geometrien und herausfordernden Oberflächeneigenschaften zusammentreffen, wie z.B. in der Elektronikfertigung, bei metallischen Oberflächen und im Verpackungs- und Sicherheitsdruck.

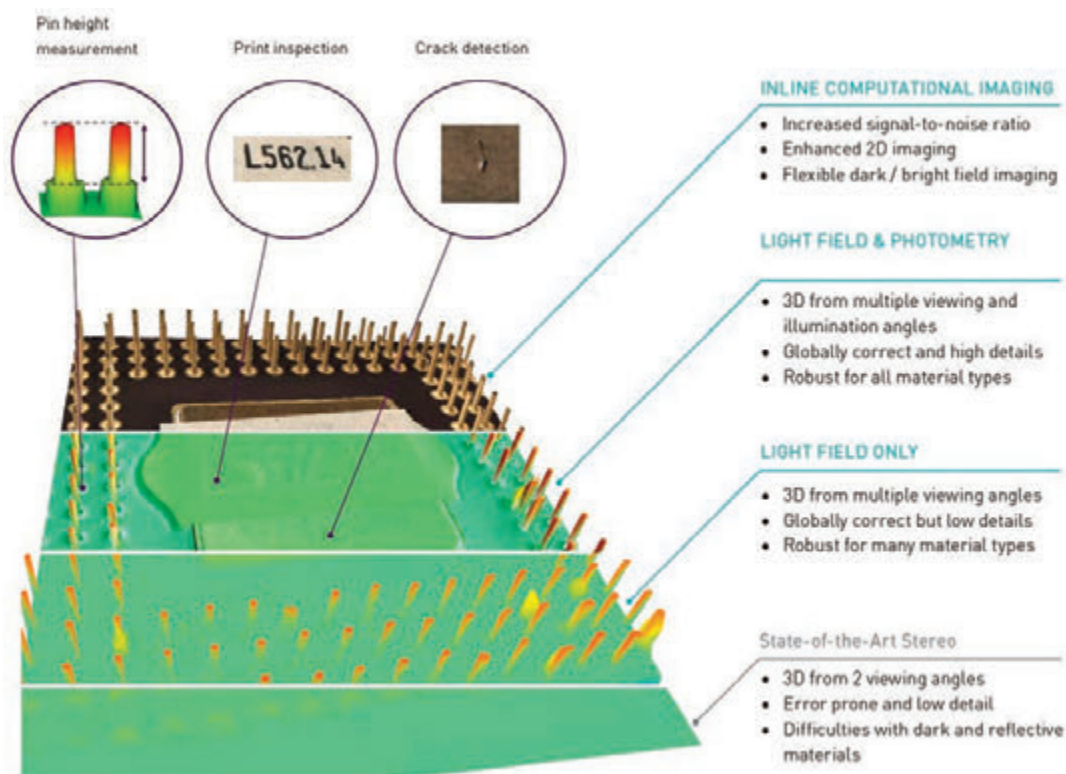


Bild 2 | ICI im Vergleich mit Stereo-Imaging, Lichtfeld und Photometrie anhand der 3D-Rekonstruktion eines Chipsockels mit schwarzem Gehäuse, Etikett und metallischen Pins; 3D-Rekonstruktion aus zwei Betrachtungswinkeln mit Stereoalgorithmen (u.); 3D-Rekonstruktion aus vielen Betrachtungswinkeln mit Lichtfeldmethoden (2.v.u.); ICI 3D-Rekonstruktion berücksichtigt viele Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel (2.v.o.); ICI 3D-Rekonstruktion mit pixelgenau rektifiziertem Texturbild (o.)

Inspektion eines Chipsockels

Für die Inspektion eines Chipsockels ist es erforderlich gleichzeitig die korrekte Beschriftung des Etiketts, Kratzer in der Oberfläche und die Anwesenheit und korrekte Höhe aller Pins zu kontrollieren. Bild 2 zeigt die ICI-Technologie im Vergleich zu klassischen Visionverfahren.



Bild 3 | Ball Grid Array und ICI 3D-Rekonstruktion (kleines Bild) für einige Lotpunkte: all-in-focus Graustufenbild (l.) und Tiefenmap (r.)

Der unterste Abschnitt zeigt eine 3D-Rekonstruktion des Chips unter Verwendung von Stereo-Visionalgorithmen, wobei zu sehen ist, dass mit dieser Methode die Pins nicht erkennbar sind. Bessere Ergebnisse liefert die Lichtfeldtechnologie (2. Segment von unten). Die Pins werden zwar erkannt, das Etikett am Gehäuse des Chips ist jedoch nicht erkennbar. Die oberen beiden Segmente zeigen die Ergebnisse der ICI-Technologie. Durch die Kombination von Lichtfeld und Photometrie erreicht sie sowohl korrekte als auch im Detail hoch aufgelöste 3D-Rekonstruktionen. So werden bei dem Chipsockel sowohl das schwarze Gehäuse als auch die feinen metallischen Pins korrekt 3D wiedergegeben. Auch kleinste Details wie das Etikett mit Prägung werden deutlich erkannt und sogar ein Kratzer am Metallteil des Chipsockels detektiert. Gleichzeitig zur 3D-Rekonstruktion lie-

fern die ICI-Algorithmen auch pixelgenau rektifizierte Farbinformationen und ermöglichen zusätzlich die Inspektion der Beschriftung am Etikett.

Inline 3D-Mikroskopie

In den letzten Jahren haben neue Inline-Verfahren für die mikroskopische 3D-Bildgebung das Interesse sowohl der Wissenschaft als auch der Industrie geweckt. Trotz zahlreicher Entwicklungen gibt es bisher nur wenige inlinefähige Lösungen. Gängige Methoden wie z.B. Fokussvariation, konfokale Mikroskopie und Weißlichtinterferometrie

verwenden normalerweise ein scannendes Abtastverfahren bei dem die Abtastrichtung mit der natürlichen Transportrichtung des Objekts nicht übereinstimmt. Das macht die Verfahren ungeeignet für schnelle Inline-Inspektionsaufgaben. Bis vor kurzem war ICI auf die Prüfung von makroskopischen Merkmalen größer 15µm pro Pixel beschränkt. Die aktuellste Weiterentwicklung der Technologie ermöglicht nun den Einsatz für die Inline-3D-Mikroskopie und Auflösungen von 4µm in X/Y/Z-Richtung. Bild 3 zeigt Ergebnisse eines Ball-Grid-Arrays (BGA) aufgenommen mit einem 4µm ICI-System und einer Inspektionsgeschwindigkeit von 27mm/s. ■

www.ait.ac.at/ici



Weitere Informationen zu
Inline Computational Imaging
[www.invision-news.de/
allgemein/smar-te-kombi/](http://www.invision-news.de/allgemein/smar-te-kombi/)

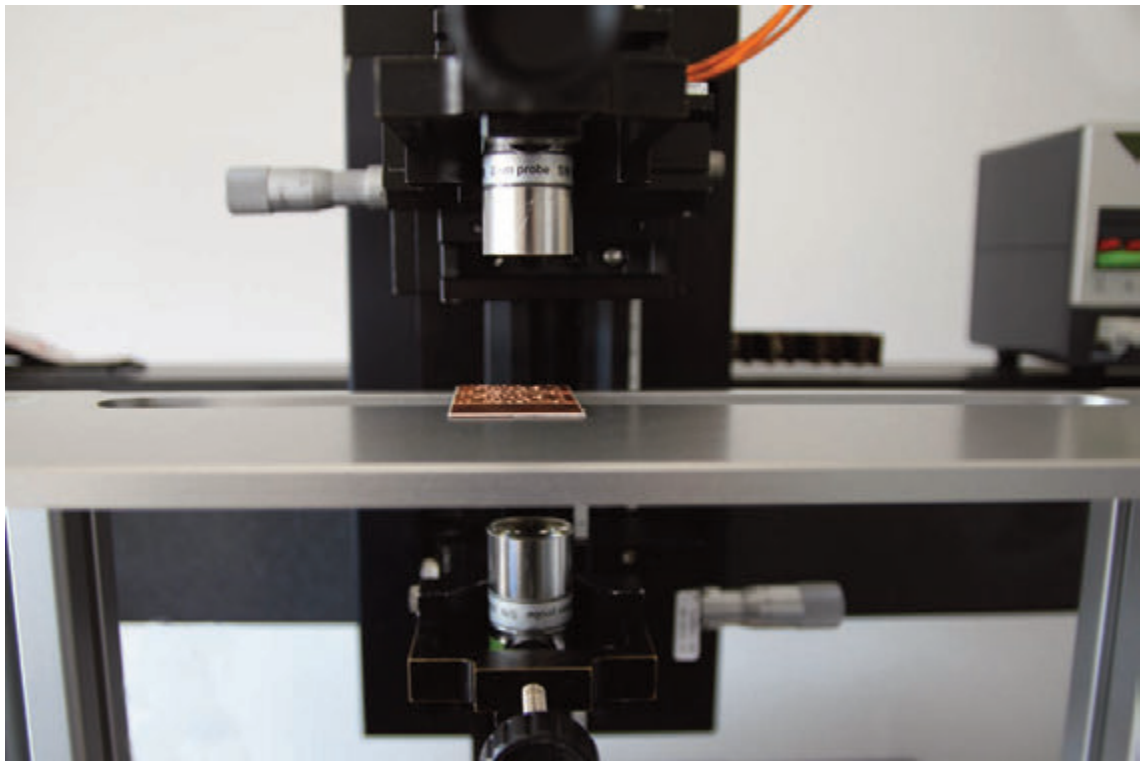


Bild 1 | Die Dicke eines intransparenten Objektes wird mit dem CHRcodile 2 DPS und zwei Messköpfen vermessen. Der Dickenwert wird im Display des Controllers angezeigt, kann aber auch über eine Netzwerkverbindung abgefragt werden.

Doppelte Köpfe

Berührungslose Dickenmessung von intransparenten Bauteilen

AUTORIN: DR. ALEXANDRA TEBARTZ, APPLICATION ENGINEER, PRECITEC OPTRONIK GMBH
BILDER: PRECITEC-OPTRONIK GMBH

Der Zweikanalsensor CHRcodile 2 DPS ermöglicht die berührungslose Dickenbestimmung von intransparenten Bauteilen inline wie offline. Unter Ausnutzung der Geometrie des Aufbaus wird aus der Abstandsinformation zu den beiden Oberflächen die Dicke eines Objekts intern im Gerät errechnet und direkt als Messsignal zur Verfügung gestellt.

Wird weißes Licht mit einem dispersiven Linsensystem fokussiert, wird es entlang der optischen Achse spektral aufgespalten. Diesen Effekt nutzen die chromatisch-konfokalen CHRcodile-Sensoren. Aus der Wellenlänge des von einer Oberfläche zurückreflektierten Lichts kann hochpräzise der Abstand zu dieser bestimmt werden, womit sich breit gefächerte Anwendungsmöglichkeiten für die Profilometrie ergeben. Bei transparenten Mehrschichtsystemen lassen sich aus den verschiedenen Abstandssignalen zu jeder Grenzfläche, unter Einbeziehung

des Brechungsindex, zusätzlich die Dicken der einzelnen Schichten bestimmen. Messungen sind auf unterschiedlichen Oberflächen und Materialien möglich: von spiegelnd bis rau, von hell bis dunkel, von flach bis schräg mit sehr präziser lateraler Auflösung bis hinunter zu weniger als 2µm bei einer axialen Auflösung von bis zu wenigen Nanometern. Die Fähigkeit der automatischen Anpassung der Lichtstärke sorgt für eine hohe Flexibilität des Messsystems: Während einer einzigen Messfahrt werden hoch reflektive und weniger reflektive Berei-

che jeweils mit den optimalen Einstellungen abgetastet. Das Linsensystem (Messkopf) und der Controller sind getrennte Bauteile. Das Licht wird zwischen ihnen durch eine flexible Glasfaser transportiert. Der so zweigeteilte Aufbau sorgt für maximale Flexibilität. Der Messkopf benötigt nur wenig Platz und kann auch in engen Messmaschinen mit wenig verfügbarem Bauraum oder auf bewegten Roboterarmen verbaut werden, während der Controller, z.B. im Schaltschrank positioniert wird, und so vor Vibrationen oder thermischen Veränderungen geschützt bleibt.

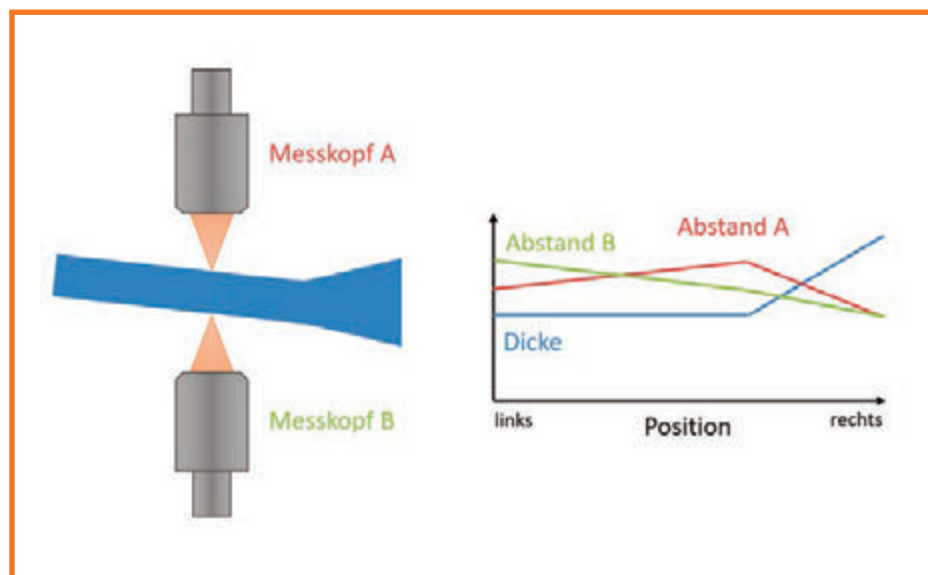


Bild 2 | Entfernt sich eine Oberfläche vom Messkopf, steigt der Abstandwert an, kommt die Oberfläche dem Messkopf näher, sinkt der Messwert (rote und grüne Kurve). Die interne Berechnung bezieht die Geometrie des Aufbaus ein und gibt direkt das Dickenprofil aus (blaue Kurve).

Dickenmessung intransparenter Objekte

Soll die Dicke eines intransparenten Objekts bestimmt werden, sind zwei Messköpfe nötig, von jeder Seite einer. Über Referenzierung mit einem Prüfnormal bekannter Dicke kann aus der Abstandsinformation zu den beiden Oberflächen die Dickeninformation des Objekts gewonnen werden. Das Prinzip ist unempfindlich gegenüber Verschiebungen und Vibrationen des Objekts. Kommt das Objekt einem Messkopf näher, entfernt es sich von dem anderen, in der Berechnung bleibt die Dicke unbeeinflusst. Dies macht das System ideal für Inline-Anwendungen bei denen z.B. ein durchlaufendes Band als Objekt nicht oder nur bedingt geführt werden kann bzw. bei Roll-to-Roll-Anwendungen mit hohen Bahngeschwindigkeiten. Der CHRcodile 2 DPS kann mit bis zu 10kHz messen, womit auch große oder schnell bewegte Objekte eng abgetastet werden können. Das Produkt kombiniert zwei Sensoren in einen, indem der Controller beide Messköpfe mit Licht versorgt, das zurückreflektierte Licht spektral analysiert und die beiden Messungen synchronisiert. Dies gewährleistet, dass auch bei schnellen Messfahrten bzw. Bahngeschwindigkeiten die beiden zur Dickenberechnung herangezogenen Messwerte am selben Ort erzeugt werden. Die automatische Anpassung der Lichtstärke erfolgt für jeden der beiden Messköpfe einzeln, sodass der Controller eigenständig und für jeden Messkanal individuell auf Gebiete mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften reagiert. Die Berechnung der Dicke des intransparenten Objekts, sowie die Referenzierung mit dem Prüfnormal, wird intern automatisiert durchgeführt und der resultierende Dickenwert direkt ausgegeben. Die Dickeninformation liegt zusätzlich zu den Ab-

standsinformationen vor. Somit kann neben der Dicke auch die Form eines Bauteils bestimmt werden. Bei Mehrschichtsystemen aus (mehreren) transparenten und einer intransparenten Schicht können diese Informationen kombiniert werden, um ein möglichst umfassendes Bild über die Form und die einzelnen Schichtdicken eines Objekts zu erhalten.

Stufenhöhenmessung

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Bestimmung einer Stufenhöhe ohne die zeitraubende Aufnahme eines kompletten Profils der Stufe. Wenn beide Messköpfe in die gleiche Richtung orientiert sind, kann ein Höhenunterschied zwischen zwei Orten einer Oberfläche bestimmt werden. Dies ist interessant für z.B. die durchgehende Inline-Kontrolle der Dicke einer Beschichtung oder um die Dicke eines Objektes zu bestimmen, welches von der Unterseite aus geometrischen Gründen nicht erreichbar ist. So kann z.B. die Dicke eines Wafers auf einem Chuck-Table bestimmt werden, in dem die Stufenhöhe zwischen Waferoberfläche und Chuck-Table gemessen wird. Die interne Berechnung und Referenzierung lässt sich unkompliziert auf diese Situation umstellen, sodass das Gerät ohne weiteres Post-Processing direkt die berechnete Stufenhöhe ausgibt. Auch in diesen Anwendungsfall können Dickeninformationen mit einbezogen werden, sodass auch hier Komposit-Objekte mit transparenten Schichten messbar sind. ■

www.precitec-optronik.de

SYSTEME & LÖSUNGEN

BIN PICKING
POLARISATION
MOBILE MESSARME

3D Bin-Picking in Logistic Solution

Huaray (Dahua) developed a binocular speckle stereo vision technology for bin-picking. The 3D camera is able to output the 3D point cloud and 2D RGB image data by a single image capture. By using Huaray's in-house ISP technology, the camera can realize the image acquisition of highly reflective and light-absorbing parcels. Through a combination of algorithm analysis of the 3D point cloud and the RGB image with deep learning algorithm, it detects the precise parcel segment. The smart path planning algorithm of the robot was developed together with the robot supplier Rokae. In order to to calibrate the pixel coordinate of the camera and the robot vision a hand-eye one click calibration software is used. The capability of the robotic smart sorting and handling system are able to reach 1,200 parcels per hour.

HuaRay Technology Co.,Ltd.
www.huaraytech.com/en



Bild: Dahua Technology Co.,Ltd

Laser-Mikrometer für beengte Einbausituationen

Das Laser-Mikrometer optoControl 2520-46(090) von Micro-Epsilon ist mit einer um 90° gedrehten Optik ausgestattet. Gerade wenn ein Standardeinbau nicht möglich ist, wird mit dem kompakten System eine einfache Integration ermöglicht. Der Abstand zwischen Lichtquelle und Empfänger ist auf einer Länge von bis zu 2m frei wählbar. Darüber hinaus kann sich das Messobjekt an einer beliebigen Position des



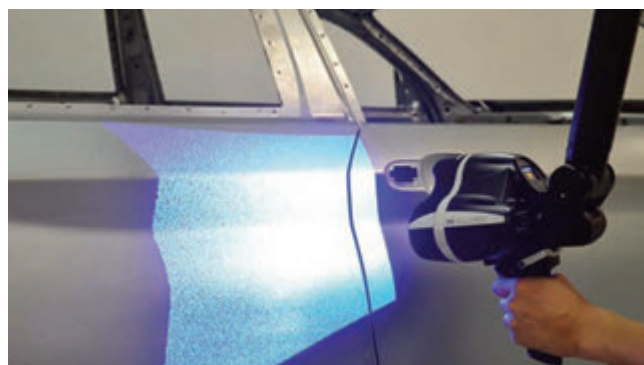
Lichtvorhangs befinden. Der maximale Messbereich des Geräts liegt bei 46 mm. Als Schnittstellen stehen RS422 sowie Ethernet / Ethercat zur Verfügung. Die Konfiguration erfolgt über ein komfortables Webinterface.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
www.micro-epsilon.de

Streifenlichtscanner für mobile Messarme

Auf Streifenlicht-Scanningtechnologien basierend ist der Flächenscanner RS-Squared von Hexagon. Der Weißlicht-Scanner verwendet ein Absolute-Arm-System mit sieben Achsen, um große quadratische Kacheln von 3D-Scandaten zu positionieren. Infolgedessen entfallen zeitaufwändige Prozesse zum Aufbringen von Referenzmarken oder Sprays.

Pro Sekunde werden bis zu vier Datenkacheln erfasst. Das Gerät lässt sich dank der wiederholgenauen Tasteraufnahme ohne zeitaufwändige Rekalibrierung abnehmen und wieder montieren. Bei Bedarf kann im Handumdrehen zwischen



schnellem High-Speed-Flächenscanning, Antasten und hochauflösendem Laserscanning mit dem Laserscanner RS6 gewechselt werden.

Hexagon Metrology GmbH
www.hexagonmetrology.de

- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany
●●● IMAGING ● LIGHT ●●● TECHNOLOGY
BÜCHNER
www.buechner-lichtsysteme.de



Inspektionen ohne Vorkenntnisse

Das Einrichten des Kitov-One-Inspektionssystems erfordert keine Programmierkenntnisse oder Kenntnisse in Robotik oder Optik. Die Software berechnet und steuert die Prozesse der Bildaufnahme/-verarbeitung mithilfe voreingestellter Algorithmen.

Das System besteht aus einem Roboter, der nicht programmiert werden muss. Der Anwender gibt lediglich die Außenmaße des zu inspizierenden Produktes an oder vorhandene 3D-CAD-Daten. Im Anschluss erstellt es selbstständig ein 3D-Modell mit allen möglichen Ansichten. Aus großen Datenmengen und Bildern bietet das System Inspektionen an, die automatisch platziert werden können. Dazu wird an einem Vorgabeprodukt eine Programmierung durchgeführt, die beschreibt, welche Bereiche geprüft werden sollen. Danach erkennt das System vollautomatisch alle Fehler.

ATEcare Service GmbH & Co. KG
www.atecare.com



5MP Polarisationskamera



IDS bietet den 5MP Sensor IMX250MZR von Sony mit integriertem On-Pixel-Polarisator ab sofort in der uEye-CP-Kamerafamilie an. Die Modelle sorgen für eine bessere Objekterkennung

bei schwachem Kontrast oder reflektierendem Licht. Auch feine Kratzer auf Oberflächen oder die Spannungsverteilung innerhalb transparenter Objekte lassen sich mit ihnen komfortabel sichtbar machen. Als Schnittstellen stehen sowohl USB3 Vision als auch GigE Vision zur Auswahl. Mit Maßen von nur 29x29x29mm eignen sich die Kameras ideal für platzkritische Anwendungen.

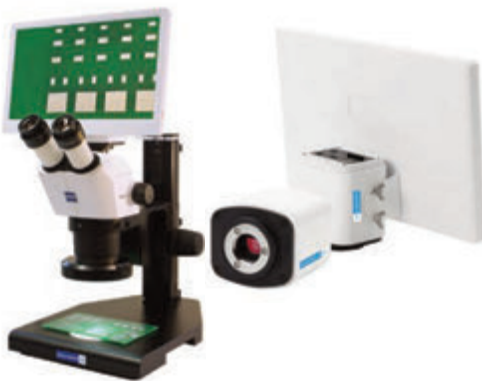
IDS Imaging Development Systems GmbH
www.ids-imaging.de

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

Autarkes Mikroskopieren

Das Doku-Kit3 ist eine kompakte Kamera-Monitor-Einheit, die ein autarkes Mikroskopieren und Analysieren ohne PC ermöglicht. Der 11,6"-HD-Monitor sitzt direkt auf dem Kameramodul. Auch ohne Computer lassen sich so hochauflösende Livebilder darstellen, Messungen durchführen und auf einer SD-Karte speichern.



Optometron GmbH
www.optometron.de



The **Art of M & A**
is in creating value.

Vision Ventures führt Ihren Unternehmensverkauf zum Erfolg.
Nach allen Regeln der Kunst.

VISION VENTURES

www.vision-ventures.eu info@vision-ventures.eu



In den modularen Spannungsversorgungseinheiten von EA sind je nach Modell bis zu 75 funktions- und sicherheitskritische Schraubverbindungen präzise anzuziehen.

Bild: EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG



Null-Fehler-Strategie

Schraubverbindungen prüfen und dokumentieren

AUTOR HEIKO WENKE, UNTERNEHMENSKOMMUNIKATION, ATLAS COPCO TOOLS CENTRAL EUROPE GMBH
BILDER: ATLAS COPCO TOOLS CENTRAL EUROPE GMBH

Bei Hochleistungselektronik können Montagefehler schnell die gesamte Anlage lahmlegen. Um dem vorzubeugen, erstellt EA Elektro-Automatik die Schraubverbindungen aller hergestellten Laborstromversorgungen mit MicroTorque-Schraubsystemen von Atlas Copco.

„Heute kommt kein elektrotechnisches Labor und keine Forschungsanstalt mehr ohne uni- und bidirektionale DC-Stromversorgungsgeräte sowie DC-elektronische Lasten mit Netzzurückspeisung aus“, stellt Markus Stops fest. „Diese Gerätschaften sind zum Testen von Fahrzeugelektronik und Hochvoltkomponenten aller Art unentbehrlich.“ Auch die immer wichtigeren Überprüfungen rund um die Elektromobilität wären ohne sie kaum möglich, sagt der Produktionsleiter der EA Elektro-Auto-

matik GmbH & Co. KG (kurz EA) in Viersen zur Bedeutung der eher unscheinbaren und nur 19 Zoll breiten High-Tech-Geräte. Dass die Geräte nach verrichteter Arbeit bis zu 96 Prozent der Energie ins Netz zurückspeisen können, sieht man ihren kompakten weißen Metallgehäusen nicht an.

96 Prozent Wirkungsgrad

„EA gilt als der Erfinder netzzurückspeisender elektronischer Lasten und zu-

letzt konnten wir deren Verlustleistung auf nur noch vier Prozent minimieren“, erläutert der Produktionsverantwortliche. Das sei Weltspitze, spare Kosten und vermeide außerdem aufwendige Kühlsysteme. In ihrem Innern stecken je nach Modell bis zu 75 funktions- und sicherheitskritische Schraubfälle, berichtet Markus Stops. Sie korrekt und drehmomentgenau anzuziehen, sei ein absolutes Muss. Versage nur eine Schraubverbindung, könnte das eine gesamte Anlage lahmlegen. Zur Sicherstellung der Qualität prüfte EA deshalb bislang alle relevanten Verschraubungen nach, schildert Stops, während er in die Produktion führt: Die Wertschöpfungstiefe hier ist groß und umfasst das Bestücken der Platinen sowie die Komplettfertigung ganzer Vorkompo-

nenten ebenso wie umfangreiche Leistungstests und die Endmontage.

Überwachung gegen Fehler

Als jüngstes Beispiel dafür präsentiert Stops die Umstellung auf neuartige Schraubwerkzeuge in der Montage. "Um maximale Prozesssicherheit und Qualität zu erreichen, wollten wir unsere Montagevorgänge lückenlos überwachen und die Schraubdaten auswerten. So können wir sie für weitere Qualitätsverbesserungen nutzen. Unsere bislang eingesetzten Akkuwerkzeuge hätten das aber nicht unterstützt. Daher nahmen wir das Angebot unseres Werkzeuglieferanten Tools-Technik-Gilges an, ein neuartiges MicroTorque-System seines Partners Atlas Copco Tools auszuprobieren." Dieses System sollte den Prüfaufwand der kritischen Schraubverbindungen deutlich vereinfachen und nach erfolgreichem Abschluss der Erprobungsphase sogar ganz erübrigen.

Einfacher Start

"Schon die Inbetriebnahme der ersten Ausrüstung lief denkbar einfach und intuitiv", schildert Frank Schriefers, stellvertretender EA-Produktionsleiter. "Über die Softtasten an der MicroTor-

que-Schraubersteuerung konnte ich das für die Verschraubung unserer elektronischen Lasten benötigte Drehmoment von 100 Newtonzentimetern und die ideale Drehzahl in wenigen Sekunden einstellen. Das Programmieren über die Steuerung ist viel genauer und komfortabler als das mechanische Einstellen und Nachmessen des Drehmoments an den Abschaltkupplungen unserer bisherigen Akkuschrauber." Im Gegensatz zu denen, arbeiten die mit einem elektronischen Messwertnehmer messenden MicroTorque-Schraubspindeln wesentlich präziser und ohne störanfällige Mechanik.

Werkzeug denkt mit

Sobald das System mit den Montageanforderungen parametrisiert ist, können die Bediener laut Hersteller praktisch keine Fehler mehr machen. "Das Anziehmoment und der Eindrehwinkel jeder einzelnen Verschraubung wird überwacht", sagt Schriefers. Sollte etwa eine Schraube mit Gewindefresser verbaut werden oder der Bediener den Starterhebel des Werkzeugs zu früh loslassen, gibt das System eine Alarmmeldung und fordert zur Korrektur auf. Zudem verhindere die integrierte Batch-Zählung, dass eine

Schraube in einer Montagesequenz vergessen wird.

Montagedaten sinnvoll nutzen

Mit den erfassten Daten könnte der Viersener Elektronikhersteller im Falle einer Beanstandung schnell nachweisen, dass jede Schraubverbindung in der Produktion nach ihren Spezifikationen angezogen wurde. Auch aus diesem Grund haben Stops und Schriefers bereits nach kurzer Zeit fünf weitere der ESD-zertifizierten und Reinraum-zugelassenen Schrauber in ihre Fertigung eingebunden.

Produktivität 30 Prozent höher

"Unsere Erwartungen in puncto Ergonomie, Qualität und Prozesssicherheit wurden voll erfüllt. Wir haben unsere Montage inzwischen vollständig auf die MicroTorque-Ausrüstungen umgestellt", schildert Markus Stops. "Durch die einfache Handhabung des flexiblen Systems und den Wegfall der früher nötigen Prüfschritte konnten wir die Gesamtproduktivität in unserer Montage um beachtliche 30 Prozent steigern." ■

www.atlascopco.com

- Anzeige -

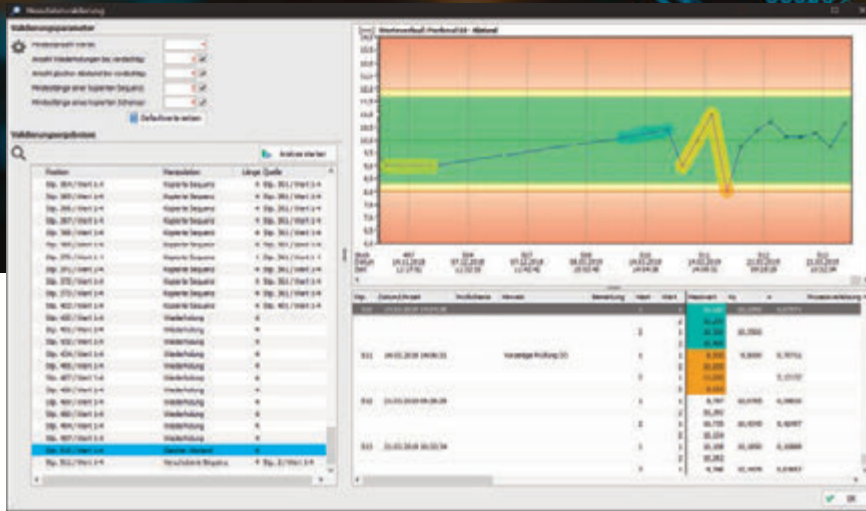
Stempeln wie kein Zweiter. Mit der CAD-Integration zu aktuellen Zeichnungsmaßen.

Zeichnungen bilden eine wichtige Grundlage für viele Qualitätsprozesse und unterliegen häufig Änderungen. Beim Vergleich zwischen neuer und alter Zeichnung führt Sie ein Assistent in wenigen Schritten zu aktuellen und digitalen Zeichnungsmaßen.

www.babtec.de/cadi

BABTEC





Identifizierung typischer Messmanipulationen und Verfälschungen

Messdaten- validierung

Manipulationen und Verfälschungen erkennen

AUTOR: STEPHEN COLLIER, PRODUCT MANAGER, CAQ AG FACTORY SYSTEMS | BILD: CAQ AG FACTORY SYSTEMS

In der Qualitätssicherung kann es vorkommen, dass die Gründe für Messabweichungen nicht gleich auf der Hand liegen – beispielsweise könnte eine Manipulation oder eine versehentliche Messfälschung der Grund für die Abweichung sein. Bei der CAQ AG beschäftigt man sich bereits länger mit dieser Thematik. Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit finden in der CAQ.Net-Software Anwendung.

CAQ-Systeme bieten eine Vielzahl an statistischen Auswertungsmöglichkeiten in der Messwertanalyse. Neben der vollautomatischen Ermittlung der pas-

senden Verteilungsmodelle und der Berechnung, Auswertung und grafischen Darstellung aller adäquaten Kenngrößen, verfügen sie auch über Werk-

zeuge zur Prozessleistungs- und Prozessfähigkeitsuntersuchung. Anwendungen zur Schwachstellenanalyse und Identifizierung von Fehlerschwerpunkten sowie Chargenverfolgung und SPC vervollständigen das Portfolio gegenwärtiger CAQ-Systeme.

Daten müssen valide sein

Diese Werkzeuge setzen allesamt voraus, dass die verwendeten Messwerte valide sind. Die Validität ist ein Gütekrite-



Bild: ©greenbutterfly/stock.adobe.com

rium für Modelle, Mess- oder Testverfahren. Sie beschreibt die inhaltliche Übereinstimmung einer empirischen Messung mit einem logischen Messkonzept. Allgemein ist dies der Grad an Genauigkeit, mit dem dasjenige Merkmal tatsächlich gemessen wird, das gemessen werden soll. Dementsprechend ist eine Messung valide, wenn das Messmittel mit der gewünschten Präzision die korrekten Werte anzeigt und der Prüfer seinen Anweisungen folgt. Gründe für nicht valide Messergebnisse können u.a. nicht kalibrierte Prüfmittel, fehlerhafte Kommunikation von Anweisungen oder die Nicht-Durchführung von Prüfungen sein. Während diese Gründe relativ einfach identifiziert werden können, gestaltet sich dies bei den fehlerhaften/mehrfachen Übertragungen von der Messmaschine zur CAQ-Software, absichtlichen Messmanipulationen oder versehentlichen Messverfälschungen schwieriger.

Manipulationen erkennen

Bei der Charakterisierung und Erkennung von Messmanipulationen und Verfälschungen untersucht beispielsweise die CAQ.Net-Software der CAQ AG Messreihen in beliebiger Länge. Die Werte werden dazu zum größten Teil vorab normiert und klassiert – anschließend wird unter anderem geprüft, ob

- sich der gleiche Wert über mehrere Messungen hin wiederholt.
- sich dieselbe Distanz zwischen Messwerten wiederholt.
- Werte einer guten Probe wiederholt kopiert wurden.

- das 'Schema' der Werte einer guten Probe wiederholt kopiert wurde.

Die intelligente Messwertanalyse bietet neben der zusätzlichen Absicherung bei der Auswertung auch eine verbesserte Prozessüberwachung und die Möglichkeit zur Visualisierung von Manipulationen und Vermeidung von Falschmeldungen.

Sichere Produkte herstellen

Für Unternehmen nahezu aller Branchen gilt es heute mehr denn je, die Vorteile der Digitalisierung, Vernetzung und intelligenten Auswertung von Informationen zu nutzen und innerhalb ihrer täglichen Prozesse umzusetzen - die Qualitätssicherung ist dabei keine Ausnahme. Durch sie wird etwa die Herstellung sicherer Produkte ermöglicht. Bei der Erkennung von Messverfälschungen maschineller und menschlicher Quellen geht es nicht nur um die Reduzierung von potenziellen Fehlerkosten und Mehrarbeit, steigende Kundenzufriedenheit und das Absetzen vom Mitbewerber, sondern auch um die Aufdeckung verborgener Fehler in der Wertschöpfungskette, die Vermeidung rechtlicher Folgen und oftmals auch direkt die Verhinderung von Gefahr für Leib und Leben. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Analyse von Messreihen mit künstlicher Intelligenz zum Stand der Technik wird und zum Standardrepertoire zur Risikominimierung und Vermeidung rechtlicher Folgen gehört. ■

www.caq.de



Die Software für Prozess- und Qualitätsmanagement



Prozesse Schnittstellen
Berichte Risikomanagement
Datenschutz LDAP
Mehrsprachigkeit Formulare
Maßnahmen Social QM
WIKI QM IMS
Validierung
Matrixorganisation International
Auditmanagement
Schulungen Workflows
Kennzahlen BPMN
Gefahrstoffmanagement
Compliance Fragenkataloge
GxP Dokumente
Qualifikationen KVP
ConSense GmbH
info@consense-gmbh.de
Tel.: +49 (0)241 | 990 93 93-0
www.consense-gmbh.de

Kontaktieren Sie uns!



Release Date

Qualität über Unternehmensgrenzen hinweg

TEXT: BABTEC INFORMATIONSSYSTEME GMBH | BILD: ©NICOELNINO/STOCK.ADOBE.COM

Babtec hat Version 7 der Qualitätsmanagement-Software BabtecQ veröffentlicht. Darin will das Wuppertaler Unternehmen die Integration aller Qualitätsaufgaben, die Konnektivität an andere Unternehmenssysteme und die Kollaboration über Unternehmensgrenzen hinweg vereinen.

Um erfolgreich mit einer Qualitätsmanagement-Software arbeiten zu können, muss diese leicht bedienbar sein. Daher will Babtec mit dem Release 7 ihrer QM-Software BabtecQ viele Arbeitsprozesse durch eine intuitivere Bedienbarkeit vereinfachen. Beispielsweise können Anwender über die integrierte Suche genau das Werkzeug finden, das gerade gebraucht wird.

Module parallel anzeigen

Alle geöffneten Module und die dazugehörigen Kataloge werden als Tabs dargestellt. So können mehrere Module parallel angezeigt und bedient werden. Alle Tabs lassen sich abdocken und nebeneinanderstellen. Nutzer können zudem mit individuellen Dashboards arbeiten. Diese können für alle Beteiligten oder als Übersicht für To-Dos genutzt werden. Auch das Kennzahlenmanagement ist transparenter geworden: In einem festgelegten Intervall kann der aktuelle Ist-Wert einer Kennzahl gespeichert und die Entwicklung in einem Verlaufsdigramm angezeigt werden. So erhält man zu der jeweiligen Kennzahl ein Diagramm, welches darstellt, wie sich die Kennzahl in einem bestimmten Zeitraum entwickelt hat. Durch die Maßnahmenintegration können zudem Verbesserungsmaßnahmen angelegt werden - beispielsweise wenn sich die Kennzahl verschlechtert.

Zeichnungsmaße bereitstellen

Konstruktionszeichnungen bilden eine wesentliche Grundlage für alle Qualitätsprozesse. Sie enthalten die Anforderungen, die das spätere Produkt erfüllen muss. Da die Produkte komplex sein können, kann die Software die Mitarbeiter entlasten, da der Zeitaufwand bei der händischen Übernahme und Bereitstellung der Zeichnungsmaße entfällt. Auf Basis der bereitgestellten Daten lassen sich anschließend die Merkmale ableiten, die zur Sicherung der Qualität zu prüfen sind.

Anforderungen verwalten

Die eigenentwickelte CAD-Integration von Babtec ermöglicht gleichzeitig die Verwaltung der Anforderungen. Die CAD-Zeichnungen dienen dabei als Grundlage für die konsequente Überwachung von Merkmalen in allen Q-Prozessen.

sen. Dadurch können Anwender künftig noch wirksamer mit Zeichnungsmaßen und Prüfmerkmalen arbeiten.

Zeichnungen gegenüberstellen

Mit Hilfe der CAD-Integration werden Zeichnungsmaße aus allen gängigen CAD-Systemen automatisch erkannt und eindeutig gestempelt. Für die Verwendung in der Prüfplanung und Erstbemusterung werden die Maße zentral zur Verfügung gestellt. Gleichermaßen ist die Verwaltung sowie Gegenüberstellung alter und neuer Zeichnungsstände möglich. Ein Assistent führt den Anwender Schritt für Schritt durch den erweiterten Vergleich von alten und neuen Zeichnungsmaßen aus unterschiedlichen Versionen. Dabei besteht die Möglichkeit, Zeichnungsmaße zu erkennen,

deren Maße unverändert sind, die sich aber an einer anderen Position auf der Zeichnung befinden.

Mit anderen Unternehmen vernetzt

Qualitätsmanagement geht auch über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus. Zu diesem Zweck ist das Aufgaben- und Maßnahmenmanagement mit dem Cloud-Service Qube.Spot verbunden. Aufgaben und Maßnahmen, die in den BabtecQ-Modulen angelegt werden, können mit einem Konnektor auch unternehmensübergreifend geteilt und bearbeitet werden. Der Geschäftspartner kann zur Bearbeitung entweder seine Babtec-Software nutzen oder über die browserbasierten Cloud-Services reagieren. Ebenso kann auch der Ersteller jederzeit mobil auf

Aufgaben und Maßnahmen zugreifen oder Aktualisierungen durchführen.

Alle Werke einbinden

In Kombination mit dem Cloud-Service ist das Aufgaben- und Maßnahmenmanagement flexibel nutzbar. Beispielsweise können im Fall einer Abweichung, die im Rahmen eines Lieferantenaudits festgestellt wurde, vereinbarte Korrekturmaßnahmen direkt eingeleitet und zur gemeinsamen Bearbeitung mit dem Lieferanten geteilt werden. So bietet Babtec eine einfache Lösung, alle Werke oder Tochtergesellschaften in das Aufgaben- und Maßnahmenmanagement einzubinden. ■

www.babtec.de

- Anzeige -

Pickert – Virtuelle Null-Fehler-Messe

Ihre Alternative zum Messebesuch bei Pickert zur HMI und Control

Da 2020 die Hannover Messe und die Control in Stuttgart nicht planmäßig stattfinden, entfällt für viele Messebesucher eine wesentliche Informations- und Netzwerkplattform. Der Softwarehersteller Pickert bietet als Alternative eine Online-Messe zu den regulären Messeterminen rund um das Thema NULL-FEHLER-PRODUKTION an.

Pickert informiert Kunden, Interessenten und Partner über Innovationen und Lösungen aus den Bereichen:

- **Qualitäts- und Produktionsmanagement**
- **Effiziente Messdatenerfassung und -auswertung mit SAP®**
- **Neue Softwaretrends und Technologien in der industriellen Fertigung**

Planen Sie aus einem vielfältigen Angebot individuell Ihren virtuellen Messebesuch. In Webinaren wird das gesamte Produktportfolio, von der CAQ Software RQM bis zu dem SAP® QM Subsystem IDOS aufgezeigt. Zudem präsentiert das Innovation Lab ZERO defects technologische Trends wie MQTT, Cloud-Lösungen, Plattformtechnologien und Blockchain.

Ergänzend finden Fachvorträge, wie beispielsweise ein Best-Practices Vortrag zur europaweiten Einführung eines Qualitätsma-

agementsystems aus Anwendersicht, statt.

Abgerundet wird das Angebot durch die Möglichkeit persönliche Gespräche mit den jeweiligen Fachexperten zu führen. Die Anmeldung sowie die Terminvergabe für die Null-Fehler-Messe erfolgen sicher und bequem online.

www.pickert.de/nullfehlermesse

Pickert freut sich auf Ihren Besuch.

Das ganze Pickert-Team



Bild: Pickert & Partner GmbH

Kontakt

Pickert & Partner GmbH
Händlerstr. 10 • 76327 Pfinztal
Tel.: +49 721 6652-444
sales@pickert.de
www.pickert.de



Werker- führung

Prozesssteuerung und Traceability

AUTORIN: MONIKA NYENDICK, FACHJOURNALISTIN, PRESS'N'RELATIONS GMBH | BILD: CARL ZEISS MES SOLUTIONS GMBH

Die Werkerführung stellt in der Montage sicher, dass trotz Handarbeit eine gleichbleibend hohe Qualität erzielt wird. Das neue MES-Modul der Carl Zeiss MES Solutions, früher Guardus, soll eine besonders agile Prozesssteuerung ermöglichen.

Das Modul Werkerführung von Zeiss Guardus soll mit seiner interaktiven Prozesslenkung für sichere Abläufe in der Montage sorgen und die Mitarbeiter im Werk effizient unterstützen. Während das Manufacturing Execution System (MES) seine Anwender Schritt für Schritt durch alle Aufgaben leitet, stehen die dafür notwendigen Informationen auf individuellen Arbeitsmasken zur Verfügung. Dazu gehören Montageanleitungen für Arbeitsschritte sowie begleitende Dokumente, Stücklisten und Bilder. Hinzu kommt die Bereitstellung der zugehörigen Prüfungen und Funktionen zur historienfesten Qualitäts- und Produktionsdatenerfassung. Neben der aktiven Prozesssteuerung soll das datenbankgestützte Management der begleitenden Montageunterlagen den dafür anfallenden Verwaltungsaufwand erheblich reduzieren, indem das Erstellen, Freigeben und Verteilen der digitalen Dokumenten- und Sprachversionen besonders schnell zu erledigen ist. Veraltete und fehlende Papierdossiers können bestehende Abläufe ins Stocken bringen. Dieses Risiko soll sich durch den Einsatz des Moduls abstellen lassen.

MES-Modul statt PDF-Datei

„Montageanleitungen werden in vielen Fertigungsbetrieben noch immer mit enormem Aufwand erstellt - ob als Word-, Excel- oder PDF-Dokument“, sagt Simone Cronjäger, Geschäftsführerin der Carl Zeiss MES Solutions. Hinzu kommt die Übersetzung und Verteilung in verschiedene Sprachen, wodurch das vorgegebene Qualitätsniveau standortübergreifend standardisiert werden kann. Zudem können Änderungen an Produkten und Prozessen Kosten und Fehleranfälligkeit in die Höhe treiben. Das Modul löse diesen Missstand auf, so Cronjäger weiter.

Daten zusammenführen

Grundlage der interaktiven Werkerführung sind Informationen über prozess-, produkt- und qualitätsrelevante Sachverhalte. Neben Stammdaten und Kombinationsmatrizen gehören dazu Informationen aus den Systemen, die an das MES angrenzen, etwa das Enterprise Resource Planning-System (ERP) für Auftragsdaten, Stücklisten und so weiter



oder das Dokumentenmanagementsystem (DMS) für relevante Dokumente, Zeichnungen oder Produktbilder.

Prüfanweisungen am Platz

Um die Werker zu unterstützen, werden die Prüf- und Montageanweisungen online am Arbeitsplatz angezeigt. Dazu generiert das Manufacturing Execution System dynamisch einen Montageauftrag zu jedem Fertigungsauftrag. Dabei sind auch ungeplante Aktionen wie das Abbrechen, Unterbrechen oder Wiederholen von Tätigkeiten berücksichtigt.

Für anspruchsvolle Branchen

Das MES-Modul wurde darauf ausgelegt, in den Branchen Medizintechnik sowie Luft- und Raumfahrt eingesetzt zu werden. Entsprechende Regeln im Umgang mit Daten im regulierten Umfeld können sich mit der papierlosen Dokumentation der Werkerführung umsetzen lassen. Im Durchlauf der Arbeitsschritte werden sowohl der Verbau einer Baugruppe strukturiert dokumentiert, als auch die Prüf- und Testergebnisse hinterlegt. Ziel ist der gesetzeskonforme Aufbau einer elektronischen Geräteakte beziehungsweise des Electronic Device History Records sowie die lückenlose Rückverfolgbarkeit. Ergänzt um Funktionen zum Audit-Trail und der elektronischen Signatur können hohe Ansprüche einer papierlosen Fertigung abgebildet werden. ■

www.guardus.de

Integriertes Qualitätsmanagement

Weltweit gültige Prozesse und Dokumente

AUTOR: DR. STEPHAN KILLICH, MITGLIED DER GESCHÄFTSFÜHRUNG, CONSENSE GMBH
BILDER: GEMÜ GEBRÜDER MÜLLER APPARATEBAU GMBH & CO.

Zum Erfolgsrezept der GEMÜ Gebrüder Müller Apparatebau gehört das hohe Qualitätsniveau. Das lässt sich die inhabergeführte Firmengruppe national und international durch zahlreiche Zertifizierungen bestätigen. Die Einhaltung der verschiedenen Regelwerke erleichtert das integrierte Managementsystem von ConSense.

Bei GEMÜ Gebrüder Müller Apparatebau werden Ventil-, Mess- und Regelsysteme für Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase hergestellt. Das global ausgerichtete, inhabergeführte Familienunternehmen wurde 1964 gegründet. Heute beschäftigt es weltweit mehr als 1.900 Mitarbeiter, davon über 1.100 in Deutschland. Neben der Zentrale in Ingelfingen-Criesbach gehören weltweit 27 Tochtergesellschaften und sechs Produktionsstandorte in Deutschland, der Schweiz, China, Brasilien, Frankreich und den USA zur Firmengruppe. Nahezu jedes Produkt ist eine Eigenentwicklung und wird inhouse gefertigt. Ein fundamentaler Baustein zum weltweiten Erfolg der Gruppe ist das Qualitätsmanagement, das in allen Unternehmensbereichen angewendet wird. Die Werke und Produktionsprozesse sind zertifiziert nach ISO9001, ISO14001 und produktspezifisch auch nach FDA oder USP Class VI. Die Reinraumferti-



Bild 1 | Bei Anmeldung in ConSense GxP Enterprise werden die Beschäftigten von GEMÜ auf der individuellen Startseite über anstehende Aufgaben, Veränderungen und Neuigkeiten benachrichtigt.

gung im Schweizer Werk ist zertifiziert nach ISO9001 sowie ISO13485 und erzielt eine Reinraum-Qualität gemäß der ISO-Klasse 8 sowie der GMP Klasse C.

Software für Zertifizierungen

Das Qualitätsmanagement gemäß der DIN EN ISO9001 wird bei GEMÜ seit 1995 betrieben. Zu seiner Unterstützung suchte

- Anzeige -



Supply Chain 4.0

Profitable Lieferkette durch digitales Qualitätsmanagement

- + Direkte Kommunikation
- + Reibungslose Prozesse
- + Durchgängigkeit Ihrer Daten

Unser webbasiertes iqs Supply Chain Quality Center unterstützt Sie effektiv und nachhaltig bei der Erreichung Ihrer Qualitätsziele – mit einer durchgängigen Lieferantenkommunikation, die ideal für die Praxis ausgelegt ist. Nutzen Sie die Digitalisierung als Wettbewerbsvorteil und revolutionieren auch Sie Ihre Supply Chain, auf deren Qualität Sie und Ihr Kunde sich verlassen können.



Mehr Informationen zur Supply Chain 4.0 finden Sie auf unserer Website:
www.iqs.de

iqs
CAQ mit System

man im Jahr 2016 nach einer passenden Software. Matthias Barth, globaler Qualitätsmanagementleiter bei GEMÜ, sagt: "Wir haben eine Software gesucht, mit der wir Prozessabläufe und die Beschreibung von Arbeitsanweisungen professionell abbilden können. Ganz oben auf unserer Liste stand der Wunsch nach GxP-Tauglichkeit, da wir bedeutende Kunden aus der Medizintechnik und der Pharmabranche haben, die Softwarevalidierungen fordern. Außerdem war für uns eine anwenderfreundliche Bedienung sowohl für die Einrichtung des neuen Systems als auch für die spätere Nutzung ein wichtiges Kriterium. Daneben haben wir aufgrund unserer internationalen Standorte ein mehrsprachig einsetzbares System gesucht."

Sorgfältiger Auswahlprozess

Bei der Systemauswahl wurden die QM-Leiter der verschiedenen Standorte ebenso einbezogen wie die kaufmännischen und gewerblichen Beschäftigten. "Denn das sind schließlich die Personen, die am Ende mit dem System arbeiten", sagt Katrin Bühler, Projektverantwortliche bei GEMÜ. Ende 2016 stand die Entscheidung fest. Bühler erläutert: "ConSense GxP Enterprise ist als klarer Sieger hervorgegangen, denn die Software hat unsere Mitarbeiter vor allem durch Anwenderfreundlichkeit

überzeugt." Sie stammt vom Aachener Spezialist für IT-gestütztes Qualitätsmanagement ConSense.

Modellieren und verknüpfen

Anfang 2017 wurde die Software installiert. Dann wurden die vorhandenen Prozessbeschreibungen aus MS Word und Excel übertragen. Mit der Software lassen sich Prozesse modellieren und realitätsgetreu wiedergeben. Prozessschritte können den Mitarbeitern oder Organisationseinheiten zugeordnet werden. Die Prozesse können wiederum untereinander verknüpft werden, so dass eine interaktive Prozesslandkarte entsteht. Das legt Schlüsselprozesse sowie deren Schnittstellen zu anderen Bereichen offen. Die Regelung der Zugriffe erfolgt über ein dezidiertes Rollen- und Rechtssystem.

Richtlinien leichter einhalten

Das Qualitätsmanagementsystem unterstützt nun bei der Einhaltung der nationalen und internationalen Gesetze, Normen und Richtlinien. Die Software ist ausgerichtet auf regulierte Unternehmen aus Bereichen wie Medizin, Medizintechnik und Pharmazie. Die Software übernimmt das in regulierten Unternehmen besonders aufwendige Dokumentenmanagement und die revisionssichere Archivierung von Dokumenten und Prozessen. Per Audit Trail werden dabei Änderungen dokumentiert. Gleichzeitig unterstützt die Software die Umsetzung aller weiteren Vorgaben aus bei GEMÜ befolgten Regelwerken, etwa der ISO9001. Katrin Bühler schildert: "Wir verwenden die GxP-Version von ConSense im gesamten Unternehmen. Für andere Bereiche, die nicht diesen Forderungen unterliegen, ergibt sich dadurch kein Nachteil, da die Workflows für GxP-relevante und nicht GxP-relevante Inhalte unterschiedlich konfiguriert werden können."

Aktuelle Dokumente griffbereit

Bei der Anmeldung im System werden die Beschäftigten bei GEMÜ auf individuell zusammengestellten Startseiten über anstehende Aufgaben, Änderungen und relevante Informationen benachrichtigt. Die wichtigen Dokumente für den Arbeitsalltag sind ausschließlich über die neue Software verfügbar. Sie stellt sicher, dass die Mitarbeiter immer auf die gültige Revision der Dokumente und Prozesse zugreifen. Zudem fordert das System eine Bestätigung ein, dass aktuelle Informationen die Mitarbeiter auch erreicht haben.

Zum Systemeinsatz motiviert

Um die Mitarbeiter zur Nutzung des neuen Systems zu motivieren, wurden im Rahmen der Umstellung alle Inhalte aus dem alten System entfernt, sobald sie in ConSense zur Verfügung standen. In der Übergangszeit sorgten Verlinkungen zwischen den Systemen dafür, dass alle Mitarbeiter gesuchte Inhalt fanden. Zunächst wurde die QM-Software am Stammsitz in Deutschland eingeführt, danach folgten Italien und anschließend die anderen Vertriebsniederlassungen. An jedem Standort koordiniert ein Key-User das Projekt und kümmert sich um die Fragen der Mitarbeiter.

Sprachen und Abweichungen

Eine Besonderheit der Software ist das Mehrsprachenkonzept, das auch inhaltliche Varianten von Dokumenten und Prozessen erlaubt: Einerseits können identische Inhalte in unterschiedlichen Sprachen hinterlegt werden, andererseits ist es auch möglich, Varianten mit abweichenden Inhalten in unterschiedlichen Sprachen zu nutzen. GEMÜ profitiert besonders vom Variantenkonzept, wie Katrin Bühler erläutert: "In unserer Unternehmensgruppe laufen sowohl globale als auch lokale Prozesse ab. So



Bild 2 | Die Produktionswerke bzw. Herstellprozesse bei GEMÜ sind zertifiziert nach ISO9001, ISO14001 und produktspezifisch auch nach FDA oder USP Class VI.

sind unsere Vertriebsprozesse z.B. global einheitlich geregelt. Was den Einkauf angeht, haben wir allerdings lokal unterschiedliche Prozesse, z.B. aufgrund unterschiedlicher Zollbestimmungen. Dies alles lässt sich mit ConSense abbilden.“ Aktuell nutzt GEMÜ die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Portugiesisch und für den chinesischen Standort Mandarin.

System gut etabliert

Der QM-Verantwortliche bei GEMÜ hat bemerkt, dass sich die Beschäftigten seit Einführung der Lösung mehr am Qualitätsmanagement beteiligen: „Heute melden sich unsere Mitarbeiter von selbst, wenn Inhalte nicht aktuell oder unvollständig sind. So sind wir zu einem wirklich gelebten Managementsystem gelangt.“ Dazu beigetragen hat laut Katrin Bühler, dass die jeweils verantwort-

lichen Mitarbeiter von Anfang an für ihre Prozesse verantwortlich waren und diese selbst erstellt und Zuständigkeiten für jeden Prozessschritt definiert haben. Der Arbeitsalltag des Qualitätsmanagements wurde mit ConSense GxP Enterprise ebenfalls erleichtert. Das QM-System übernimmt viele Verwaltungsaufgaben: Revisionierungen werden automatisiert, wiederkehrende Aufgaben lassen sich durch konfigurierbare Workflows steuern. Darüber hinaus werden viele weitere Pflegetätigkeiten vom System ausgeführt, wie die Aktualisierung von Kopf- und Fußzeilen in Dokumenten und von Verknüpfungen. Auch der Abgleich verschiedener Revisionen von Dokumenten ist möglich, das System macht Änderungen sichtbar, sodass statt des gesamten Dokuments nur die Neuerungen abgeglichen werden müssen. Bei Kunden-Audits stehen z.B. Schulungsnachweise auf Knopfdruck bereit.

Von Erfahrungen profitieren

Nun soll das Managementsystem schnell an allen Standorten ausgerollt werden. Außerdem, so Katrin Bühler, soll den Beschäftigten aus der Montage der Zugang noch weiter vereinfacht werden. Und welchen Tipp würde sie im Rückblick anderen Nutzern für die Einführung eines Managementsystems geben? „Wir haben aus der Erfahrung gelernt: Anfangs haben wir den Geltungsbereich sehr großzügig ausgelegt und z.B. gleich ganze Abteilungen statt eines einzelnen Teams eingesetzt. ConSense hatte uns das zwar anders geraten, damit die Mitarbeiter nicht unter einer Informationsflut leiden, aber das hatten wir unterschätzt. Inzwischen haben wir die Geltungsbereiche sinnvoll eingegrenzt“, schließt Matthias Barth. ■

www.consense-gmbh.de

- Anzeige -

Qualität aus Leidenschaft

Software für Ihr Qualitätsmanagement

CAQ AG

- Dokumente
- Schulungen / E-Learning
- Prozesse / APQP
- Projektmanagement
- Prüfplanung / SPC
- Risikoanalysen / FMEA
- Erstmusterprüfung / PPAP
- Prüfmittelmanagement
- Interne/Externe Audits
- Lieferantenmanagement
- Reklamationsmanagement
- u. v. m.



COMPUTER AIDED QUALITY

ANALYTICS
MANAGEMENT
PLANUNG

Integrierte Prüfprozesse in der automatisierten Fertigung

Zeiss hat das unternehmenseigene Manufacturing Execution System 'Zeiss Guardus' mit seiner Messsoftware Calypso integriert. Durch diese Prozessintegration will der Hersteller ein System bieten, mit dem sich Technologiebarrieren in der Produktion reduzieren und die Prüfleistungen in der automatisierten Fertigung steigern lassen. Grundlage bildet die Vernetzung der Shopfloor-IT mit den Mess- und Prüfsystemen in-line und im Labor. Zum Start einer Prüfung übergibt das MES der



Messmaschine die eindeutige Probennummer sowie Informationen darüber, welche Prüfmerkmale relevant sind. Diese Auswahl wird nun von Zeiss Calypso übernommen, wobei die Berechnungsmethodik der Messsoftware den Fahrweg zwischen den dynamisierten Messelementen ad hoc und ohne Programmieraufwand berechnet. Die Ergebnisse der Prüfung werden an das MES zurückgespielt.

Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

www.zeiss.de/imt

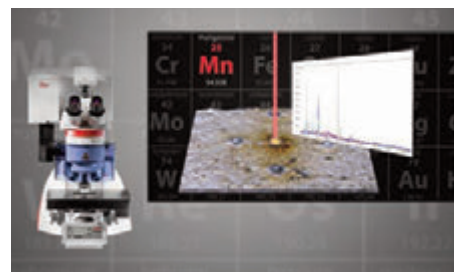
Multi-Tenancy-Cloud für KMU

Plato bereitet den Launch der Multi-Tenancy-Architektur der e1ns-Cloud vor. Das mandantenfähige System soll ab Mai 2020 verfügbar sein. Mit der Arbeit auf der 'e1ns Product Innovation Plattform' will der Anbieter seinen Nutzern helfen, ein gemeinsames Systemverständnis zu entwickeln, vernetzt zusammenzuarbeiten und Entwicklungsprozesse transparenter darzustellen. Dies soll insbesondere KMU ansprechen, da

der Leistungsumfang auf individuelle Bedürfnisse und Budget flexibel angepasst werden kann. So besteht die Möglichkeit, nur Module zu buchen, die auch tatsächlich benötigt werden. Das Cloud-Angebot richtet sich zunächst an die Automotive-Branche, wenn etwa die neuen VDA/AIAG-FMEA-Standards erfüllt werden müssen.

Plato AG
www.plato.de

Technische Sauberkeit kontrollieren



Mit neuen Analyzer-Workflow-Lösungen will Leica Nutzer dabei unterstützen, hohe Anforderungen in der Qualitätskontrolle vor allem in der Sauberkeitsanalyse zu erfüllen. Die einzelnen Lösungen sind als Gesamtpakete gedacht, die jeweils auf einen speziellen Workflow zugeschnitten sind. Die Analyzer kommen alle mit Mikroskop, einer Digitalkamera, einem PC sowie einer Schulung. In den Qualitätswerkzeugen rund um die technische Sauberkeit sollen Anwender nur noch die Messvorschriften auswählen müssen, um schnell und genau analysieren zu können.

Leica Microsystems GmbH
www.leica-microsystems.com



CASQ-IT unterstützt neue Standards

Böhme & Weihs haben das Q-Release 15 für ihre CAQ- und MES-Plattform vorgestellt. Seit dem Update kann bei Bedarf per Webbrowser auf CASQ-IT zugegriffen werden. Ob über das eigene Firmennetzwerk, die Cloud oder eine hybride Lösung vernetzt wird, lässt sich individuell einstellen. Das mehrstufige Si-

cherheitssystem mit Verschlüsselung und Multifaktorauthentifizierung schützt Daten dabei vor unberechtigten Zugriffen. Mit Release 15 unterstützt das System außerdem neue Normen und Richtlinien. Dazu zählen Audits nach ISO19011, Layered Process Audits sowie die Umsetzung des VDA-Bands 8D-Prozess und des AIAG- und VDA-FMEA-Handbuchs.

**Böhme & Weihs Systemtechnik
GmbH & Co. KG**
www.boehme-weihs.de

solvtec® CAQ

Industrie 4.0 im Qualitätsmanagement



Praxis Know-how – mehr als CAQ-Software

solvtec bietet mit seinem Produkt „solvtec CAQ“ hochintegrierte und leistungsfähige Werkzeuge zum Prozess- und Qualitätsmanagement, sowie das notwendige, langjährige Know-how zum Aufbau Ihres CAQ-Systems. Mit solvtec bekommen Sie nicht nur die perfekt passende Software für Ihre Aufgabenstellung, sondern auch die passende Umsetzung Ihrer Anwendungsfälle in der Praxis.

Einzigartige Durchgängigkeit im Gesamtprozess – Der APQP in neuer Dimension

Der in der Praxis benötigte, durchgängige Ablauf (APQP) wird in perfekter Form abgebildet. Die Prozesse laufen abgesichert und transparent. Von der Prozessdefinition über die FMEA, die Controlplanung (CP), die Bemusterung (PPAP, PPF) sowie die Prüfplanung (PP) bis hin zur Erfassung und Auswertung von Daten (SPC) in der Produktion stellt solvtec die passenden Werkzeuge zur Verfügung. Mit seinem vernetzten APQP Management ermöglicht solvtec die ganzheitliche Sicht auf Ihre Prozesse. Informationen fließen und betroffene Personen werden im übergreifenden Verbesserungsmanagement aktiv eingebunden. Ihre Ressourcen werden geschont und der Gesamtwirkungsgrad steigt deutlich.

Modularität und Skalierbarkeit

Jedes Projekt beginnt mit ersten Schritten, möglichst gleich auch in die richtige Richtung. Dies gilt in besonderem Maße für erfolgreiche CAQ-Projekte. Mit solvtec CAQ lässt sich der Grundstein für Ihr System durch den modularen Aufbau in optimaler Form legen.

Bedienerfreundlichkeit: Das 3-Klick-Prinzip

Nicht zuletzt die Akzeptanz beim Bediener entscheidet über den erfolgreichen Einsatz von Softwarelösungen. Leistungsstärke und eine möglichst einfache Bedienung müssen nicht im Widerspruch zueinander stehen. Lassen Sie sich von der Leistungsfähigkeit und der Einfachheit überzeugen.

Unterstützende Q-Prozesse integrieren

Im Rahmen einer funktionierenden Abbildung aller Qualitätsprozesse gilt es sowohl Kern- als auch unterstützende Prozesse zu integrieren. Stammdatenmanagement, Prüfmittelmanagement, Lieferantenmanagement, Auditmanagement und ein aussagekräftiges Kennzahlenmanagement stehen zur Verfügung.

Normen + Vorschriften abbilden mit Synergie

Die Anforderungen an produzierende Unternehmen steigen ununterbrochen. Der damit einhergehende Aufwand wächst stetig. Um diese Flut an Anforderungen effizient zu bewältigen, unterstützt Sie solvtec CAQ. solvtec Kunden bestätigen, dass hierbei umfassend Durchgängigkeit und Transparenz innerhalb der Prozesse und deutliche Synergieeffekte entstehen.

Das solvtec Modell - Qualitätswerkzeuge zum aktiven Verbesserungsmanagement

Definierte Verbesserungsprozesse (KVP, 5W, 8D, Ishikawa) bilden die Grundlage für ein durchgängiges und übergreifendes Management von Aktivitäten und Maßnahmen, sowie für den Aufbau einer Wissensbasis über den Gesamtprozess. Innerhalb des solvtec Modells wird Ihr Know-how lückenlos erfasst, strukturiert und zur weitergehenden Nutzung aufbereitet.

Traceability auf höchstem Niveau

Das solvtec Modell erlaubt Ihnen Ihre Produkte und Prozesse so optimal und einfach wie möglich abzubilden. Die Erfassung der zugehörigen Prüf-, Prozess- und Produktdaten geschieht mühelos.

Sicherheit im Betrieb (7/24) und Integration

solvtec CAQ sichert Ihre Prüfprozesse umfassend ab. Ein sicherer 7/24 Betrieb ist dadurch jederzeit gegeben und ohne hohe IT-Zusatzaufwendungen zu realisieren. Die Nutzung von Schnittstellen zu PPS, ERP, CAD und zu unterschiedlichsten Mess- und Prüfsystemen vereinfacht die Abläufe auf allen Ebenen.

Mobilität im Standard

Mit solvtec CAQ erfassen Sie die Daten dort, wo sie entstehen. Das mobile Qualitätsmanagement von solvtec erlaubt die Erfassung von Daten auch auf mobilen Geräten. Prüfungen in der laufenden Produktion oder externe Prüftätigkeiten können damit perfekt und unkompliziert erledigt werden.

Kontakt

solvtec CAQ

solvtec Informationstechnologie GmbH
Bayreuther Straße 6
91301 Forchheim
Tel.: +49 9191 97784-0 • Fax: +49 9191 97784-9
info@solvtec.de • www.solvtec.de



Hochleistungs-LED-
Beleuchtung mit blauen
Power-LEDs. Eine Kompo-
nente, deren photobiologische
Sicherheit durch Schutzmaßnah-
men sichergestellt werden muss.

DIN EN62471

Lexikon der Bildverarbeitung: Photobiologische Sicherheit

AUTOR: INGMAR JAHR, MANAGER SCHULUNG & SUPPORT, EVOTRON GMBH & CO. KG | BILD: EVOTRON GMBH & CO. KG

Photobiologische Sicherheit bezeichnet Schutzmaßnahmen, die den Menschen vor Schädigung durch optische Strahlung schützen sollen.

In Visionanlagen werden immer leistungsfähigere Beleuchtungen mit LEDs eingesetzt und bilden damit eine potentielle Gefahr für den Menschen. In dem typischen Wellenlängenbereich von 200 bis 3.000nm hängt die Wirkung und Eindringtiefe der Strahlung von der Wellenlänge und der Art des bestrahlten Gewebes ab. UV- und IR-Strahlung werden bereits an der Hautoberfläche absorbiert. Sichtbares Licht und NIR dringen tiefer ein. Photochemische Reaktionen durch UV- und kurzwellige sichtbare Strahlung bilden die größte Gefahr. Sie finden im Gewebe schon bei minutenlangender geringer Bestrahlungsstärke ($<50\text{mW/cm}^2$) statt. Dabei

entstehende freie Radikale können die DNS schädigen. Am meisten gefährdet ist aber das Auge. Im NIR-A-Bereich (bis 1.400nm) wird die Strahlung nicht bemerkt und kann zu irreversiblen Netzhautschäden führen. Eine thermische Schädigung tritt bereits ein, wenn dort in $<10\text{s}$ die Temperatur durch Bestrahlung um 10 bis 20°C ansteigt. Photochemische Netzhautschädigungen entstehen bei Bestrahlungsdauern $>10\text{s}$, wenn z.B. für längere Zeit in sehr helle LEDs geschaut wird. Diese Schäden werden erst nach mehr als zwölf Stunden bemerkbar. UV- und IR-Strahlung werden bereits im vorderen Teil des Auges absorbiert, wo es zu photochemischen Zersetzungerscheinungen kommt. Diese sind nur begrenzt reversibel. Zum Schutz vor optischer Strahlung wurde daher die Norm DIN EN62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen) geschaffen. Sie benennt vier Risiko-

gruppen für Beleuchtungen: 0 keine Gefahr, 1 keine Gefahr bei normalem Verhalten, 2 Gefahr, die durch natürliches Abwenden vermeidbar ist, 3 Gefahr für Haut und Augen schon bei kurzer Bestrahlung. In der Norm sind die max. Bestrahlungsstärken für verschiedene Wellenlängenbereiche und deren max. Bestrahlungsdauer aufgeführt. Für den Sonderfall der Blaulichtgefahr von kleinen LED-Lichtquellen gelten gesonderte Grenzwerte. Tendenziell sind diffuse Beleuchtungen ungefährlicher als gerichtete. Um die Augensicherheit zu gewährleisten, müssen Bildverarbeiter ihre Beleuchtungen gemäß DIN EN62471 kennzeichnen und mit Warnhinweisen versehen. Für die Arbeit mit modernen LED-Hochleistungsbeleuchtungen ist die Nutzung von Schutzbrillen dringend angeraten. ■

www.evotron-gmbh.de

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 3/20 ET: 02.06.2020 AS: 19.05.2020		• Objektive & Beleuchtungen	• High-End-Kameras & Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS...) • 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Bildverarbeitung & Künstliche Intelligenz • Inline & fertigungsnahe Messtechnik	• Ringbeleuchtungen • CAQ
Ausgabe 4/20 ET: 14.09.2020 AS: 31.08.2020	• VISION 	• Kameras & Framegrabber	• Embedded Vision • Software & Deep Learning • Inline & fertigungsnahe Messtechnik • Computertomographie (CT)	• USB3-Kameras • Thermografie
Sonderheft 2 ET: 07.10.2020 AS: 23.09.2020	• VISION 	• inVISION eMagazin 'Objektive & Beleuchtungen'	• Objektive • Beleuchtungen • Laser • Filter	• (Telezentrische) Objektive • (Zeilen-, Flächen-, Ring-) Beleuchtungen
Ausgabe 5/20 ET: 28.10.2020 AS: 14.10.2020	• VISION • electronica • Formnext • Optatec 	• VISION 2020	• Kameras & Framegrabber • Objektive & Beleuchtungen • Industrie-PCs & Deep Learning • Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation...)	• Objektive • Intelligente Kameras
Ausgabe 6/20 ET: 11.11.2020 AS: 28.10.2020	• SPS – smart production solutions 	• Intelligente Kameras & Vision-Sensoren	• 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning...) • Board-Level-Kameras (inkl. MIPI) • Inline & fertigungsnahe Messtechnik (inkl. CT)	• Vision-Sensoren • Industrie-PCs
Sonderheft 3 ET: 25.11.2020 AS: 11.11.2020	• automatica 	• automatica 2020 • VISION 2020 Messenachlese	• Kameras & Interfaces • Komponenten • Embedded Vision • Systeme & Lösungen	• High-End-Kameras & -Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS...) • Telezentrische Objektive

AIT Austrian Institute of Technology GmbH	7
Alysium-Tech GmbH	4, 5
AMA Service GmbH	77
autoVimention GmbH	48
B&R Industrie-Elektronik GmbH	15
Babtec Informationssysteme GmbH	85
Büchner Lichtsysteme GmbH	82
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH	100
CAQ AG	93
ConSense GmbH	87
Edmund Optics GmbH	33
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	34
Forth Dimension Displays Ltd	71
Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH	2
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology Co., Ltd.	35
IDS Imaging Development Systems GmbH	43
iim AG measurement + engineering	48
iqs Software GmbH	91
Kowa Optimed Deutschland GmbH	32

Landesmesse Stuttgart GmbH	13
Matrix Vision GmbH	27
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG	55
Midwest Optical Systems, Inc.	99
Opto Engineering srl	21
Opto GmbH	47
Optometron GmbH	6, 34, 82, 83
Optris GmbH	57
Pickert & Partner GmbH	89
Rauscher GmbH	3
Sill Optics GmbH & Co. KG	29
soltec Informationstechnologie GmbH	95
SVS-Vistec GmbH	59
Teledyne Dalsa	9
Topacryl AG	26
Vieworks Co., Ltd.	61
Vision Ventures GmbH & Co. KG	83
Volume Graphics GmbH	Titel
wenglorsensoric GmbH	37

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180
info@invision-news.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri +
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:

Dr.-Ing. Peter Ebert (peb),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)
Bastian Fitz (bfi)

WEITERE MITARBEITER:

Tamara Gerlach, Frauke Itzerott,
Susan Jünger, Lena Krieger,
Kristine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel,
Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

Christina Jilg
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2020

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Tobias Götze,
Fabienne Heßler, Kathrin Hoß, Ronja Kaledat,
Patrick Kraicker, Ann-Christin Lölkes,
Cara Richter, Nadin Rühl

DRUCK:

Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 3 ePaper für das Jahr 2020

BANKVERBINDUNG:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:

Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr
Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)

INZELBEZUG:

7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

88742



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
**VISION
VENTURES**
www.vision-ventures.eu

Automated Vehicle Inspector

What Was The Idea That Initiated The Foundation of Your Company?

Renting, insuring or buying a car are very stressful experiences. A big part of this stress is caused by a lack of trust. Trust that the rental company will not charge you for damage you did not cause. Trust that the insurance company will fairly assess the condition of your vehicle. Or trust that the used car you're buying is in the condition that was listed in the marketing materials. With Ravin we asked the question - can we use technology to improve trust in vehicle condition reporting?

What Is the Goal You Want to Reach?

We want to become the DocuSign for vehicle condition inspections: a trusted intermediary that helps companies efficiently and accurately assess vehicle condition and generate a verified condition report, using computer vision to automate inspections. We aim to install our systems - which use off-the-shelf CCTV cameras - at every rental site and used car processing facility. We also aim to have our mobile app used to automate inspections anywhere vehicles change hands - logistics, repossession, sharing or leasing.

What Is The Question Your Product Is The Answer For?

There are over 1bn vehicle inspections every year. Most of these are done manually. Remember, for example, the last time you rented a car and had to walk around the vehicle. Even the biggest auto companies are still doing inspections like this. These inspections are expensive, time consuming and inconsistent. Ravin is using computer vision and deep learning to automate vehicle inspections, providing transparency and efficiency wherever vehicles are rented, insured or sold.

What Makes Your Company Unique?

With Ravin's system, vehicle inspections are cheaper and faster. We don't ask our customers to invest in large lighting tunnels or expensive camera equipment. We use standard off-the-shelf CCTV cameras or smartphones to capture the

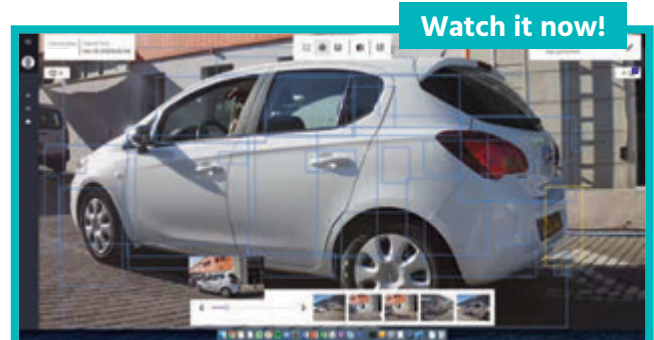


Bild: Ravin.AI



Video:

Ravin uses computer vision and deep learning to detect and monitor vehicle condition
<https://vimeo.com/336316901>

Ravin.AI

Location	London, UK; Haifa, Israel
Founded	2018
Founders	Eliron Ekstein, Roman Sandler
No. of Employees	25
Revenue	Confidential
Shareholders, VC Partners, Investors	Shell Ventures, Pico Venture Partners, Fraser McCombs Capital

vehicle condition. Our customers do not have to interact with our systems on site, or stop their vehicles - the process is fully automated. Finally both our hardware and software products are flexible and can be adapted to different use cases, such as those mentioned above.

www.ravin.ai



FILTERS: A NECESSITY, NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

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

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

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

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

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



ZEISS #measuringhero Award 2020



Seeing beyond



Wir suchen die Helden der Messtechnik!

Machen Sie mit und gewinnen Sie
eine Porsche Travel Experience und
ein Messtechnik-Training bei ZEISS.

Jetzt teilnehmen unter:
zeiss.ly/measuringhero-invision

