



08 | Vision in der Edge

Titelbild: IFM Electronic GmbH



48 3D im Stresstest

3D bei 130km/h, mit 45.000
Profilen/sec oder im nm-Bereich

50 2D/3D vs. LVDT

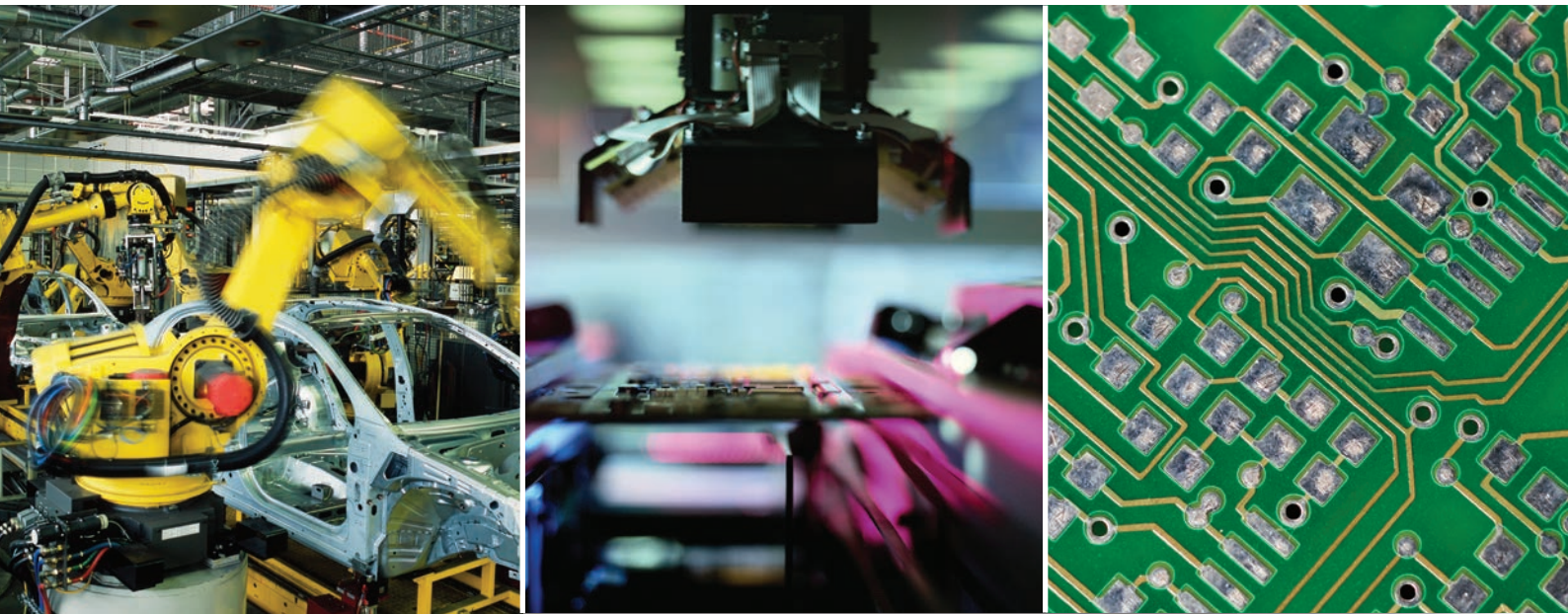
Digitale Bildkorrelation und Induk-
tivwegaufnehmer im Vergleich

65 Schwerpunkt CAQ

Mehr Transparenz im
Qualitätsmanagement



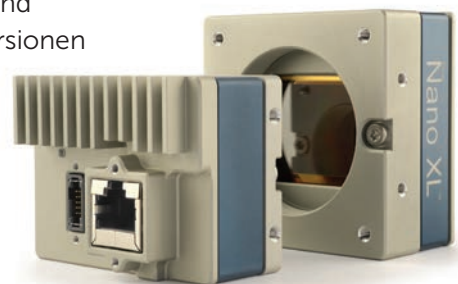
NEUE MASSSTÄBE IN SACHEN GESCHWINDIGKEIT



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

Welcome to the Jungle

Als ich vor über 20 Jahren als Redakteur angefangen habe, war die Verlagswelt deutlich überschaubarer. Die Pressemitteilungen kamen per Post und es ging vornehmlich darum, die richtigen Inhalte für die Printausgaben zu finden.



DR.-ING. PETER EBERT
CHEFREDAKTEUR inVISION

Das mit den Printausgaben stimmt zwar immer noch, aber ansonsten hat sich praktisch alles geändert. Per Post bekomme ich mittlerweile kaum noch Meldungen, sondern meist per E-Mail. Neben den Printausgaben, gilt es (wöchentliche) Newsletter zu erstellen und nebenbei auch noch die Social-Media-Welt zu bespielen (und seit neuestem auch einmal pro Woche die inVISION TechTalks Webinare zu moderieren). Aber ich will mich nicht beschweren, meine Arbeit macht mir immer noch sehr viel Spaß und hat durch die Möglichkeiten des Internets nochmals massiv an Reiz dazu gewonnen. So ist es mir heute möglich, völlig neue Firmen und Produkte zu finden, von denen ich bisher noch keine E-Mail bekommen habe oder mit denen ich noch nie auf einer Messe gesprochen habe – dem Internet sei Dank. Vision-Technologien sind massiv im Aufwind und während sich vor einigen

Jahren die Branche noch auf der Messe Vision getroffen hat, findet man heute auch interessante Vision-Ansätze im Embedded-, Consumer- und Automati-

sierungsbereich. Allerdings ist es nicht leicht, bei der Vielzahl an Informationen den Überblick zu behalten. Aber genau das ist ja meine Aufgabe: Für Sie zu schauen, was es alles Interessantes draußen gibt und diese gefilterten Informationen über die neuesten Vision-Trends über die zahlreichen inVISION Kanäle an Sie weiterzuleiten. Das ist übrigens etwas, was Google auch in Zukunft nicht für Sie machen wird.

Bleiben Sie gesund!

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



PS: Haben Sie sich übrigens bereits für unseren neuen inVISION Products Newsletter angemeldet? Zukünftig erscheint dieser alle zwei Wochen und stellt aktuelle Produkte und Systeme aus Bildverarbeitung, Embedded Vision und Messtechnik vor. Kostenfreie Anmeldung unter:
www.invision-news.com/newsletter



Matrox Altiz

Dual-3D Kamera Laser Profilsensor

Der neue Matrox Altiz 3D Profilsensor liefert hochgenaue, abschattungsfreie 3D Messdaten und bietet ein umfassendes Software Environment.

Keine Abschattungen

Zwei Kameras vermeiden den toten Winkel im Objekt und liefern stabile und dichte 3D Punktwolken ohne Hinterschneidungen.

Höchste Präzision

Patenterte Algorithmen extrahieren aus beiden Kamerabildern exakte 3D Daten.

Punktwolken mehrerer Altiz Sensoren lassen sich einfach und komfortabel registrieren.

Die robuste IP67 Mechanik wird unter engsten Toleranzen gefertigt und ist präzisions-kalibriert.

Einfache Software

Der interaktive Matrox Design Assistant erlaubt automatisierte Messungen in den 3D Daten – ohne Programmierung.

Mit dem GenICam GenDC Protokoll kann Matrox Altiz auch in 3rd party Software integriert werden.



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

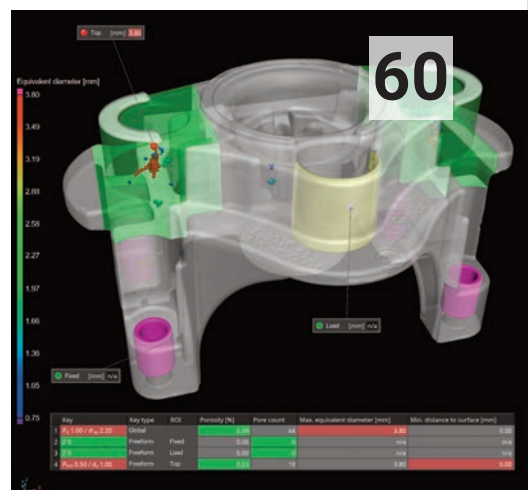
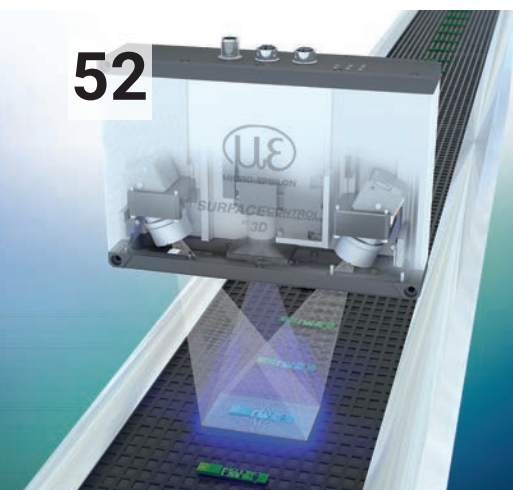
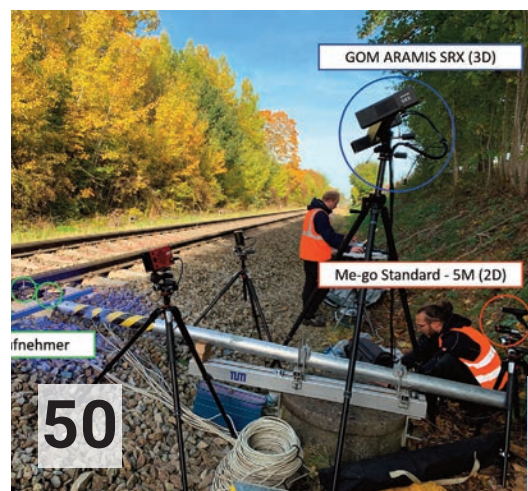
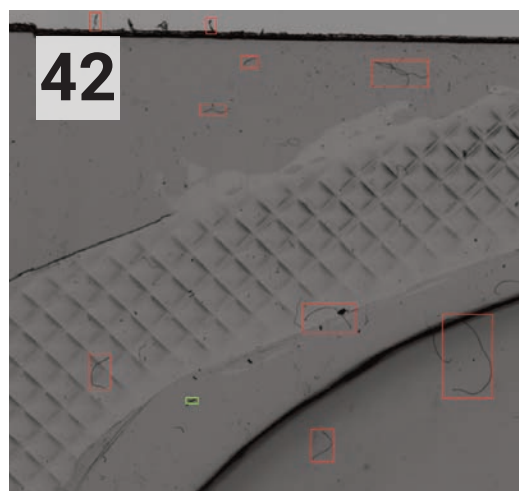
8 | TITELSTORY



12



34



INHALT 2.21

■ AKTUELL

News	6
TITEL: Vision-Anwendungen mit Edge-Architektur	8
Wie geht es mit Messen weiter? Interview Bettina Schall	12
EMVA 1288 Release 4 und Online Business Conference	14
Zahlenfutter	15
TOP-Produkte der Ausgabe	16
Vision-Lexikon: Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF)	72
Index / Impressum	73
Start Up of the Month: Hazen.ai	74

■ KAMERAS & KOMPONENTEN

Wie Bildverarbeitung ein besseres Sporterlebnis schafft	17
Multi-Sensor-Datenfusion für optische Inline-Inspektion	20
Flexibles und modulares Visionsystem für KMUs	22
MARKTÜBERSICHT: Board-Level-Kameras	24
Neuheiten Kameras	26
MARKTÜBERSICHT: Vision-Software	28
Neuheiten Komponenten	31
Hochauflösende Objektive für Flächensensoren	33
SWIR-Objektive	34

■ EMBEDDED VISION & AI

Embedded Vision Highlights der Embedded World 2021	36
Interview mit Michael Engel, Vision Components	38

Lasertriangulation steuert Biegevorgang beim Pressen	40
Deep Learning vermeidet Verpackungsdelamination	42
Neuheiten Embedded Vision	44

■ SYSTEME & LÖSUNGEN

Mikrometergenaue Maschinenüberwachung mit 122GHz	45
3D-Profilsensor mit bis zu 45.000 Profilen pro Sekunde	48
Vergleich von digitaler Bildkorrelation und LVDT	50
Inline-Form- und Oberflächenvermessung im µm-Bereich	52
Mobile Messstation mit Cobot und 3D-Scanner	54
3D-Oberflächenrauheitsmessung direkt in der Fertigung	55
3D-Highspeed-Inspektion von Straßen bei 130km/h	56
Weißlichtinterferometrie für extrem glatte Oberflächen	58
Volumendefizit-Analyse in Gussteilen nach BDG P 203	60
Effiziente und sichere Workflows für die Mikroskopie	62
Neuheiten Lösungen	64

■ SONDERTEIL CAQ

Mehr QM-Transparenz bei KSK Industrielackierungen	65
Qualitätssicherung per App	68
MES-integrierte CAQ-Software	70

Anzeige

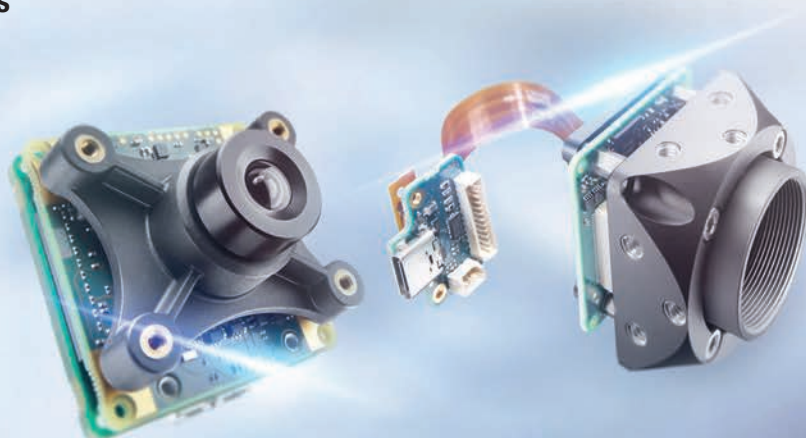
VERWIRKLICHE DEINE VISION

Modulare Embedded Vision Platinenkameras

- anpassbar mit unserem Baukasten oder durch individuelles Customizing
- integrierte Smart-Features für reduzierten Soft- und Hardwareeinsatz
- vielseitige Sensorvarianten bis 31,5 MPixel
- jetzt auch mit Pregius S Sensoren

We Change Your Vision.
www.matrix-vision.de

A brand of Balluff
m^v MATRIX VISION



Solid State kauft Active Silicon

Bild: Solid State PLC/
Active Silicon Ltd



Solid State hat die Active Silicon für einen Kaufpreis von 6,3Mio.£ übernommen. Bereinigt um die in der Bilanz vorhandenen liquiden Mittel ergibt sich ein effektiver Netto-Anschaffungspreis von ca. 2,7Mio.£. Active Silicon ist seit über 30 Jahren Experte

für die Entwicklung und Herstellung von Board-Level-Lösungen für die digitale Bilderfassung, -verarbeitung und -übertragung.

www.activesilicon.com

Allied Vision unter neuer Leitung

Seit Februar hat Allied Vision zwei neue Geschäftsführer: Hanno Schulz (Bild) und Alexander van der Lof werden zukünftig gemeinsam die Geschicke des Kameraherstellers aus Stadtroda leiten.



www.alliedvision.com

Cognex feiert 40 Jahre Vision

2021 markiert das 40-jährige Jubiläum von Cognex. Das Unternehmen wurde 1981 von Dr. Robert J. Shillman zusammen mit Marilyn Matz und Bill Silver gegründet. Sie produzierten ihr erstes Bildverarbeitungssystem, DataMan, im Jahr 1982. Es war das weltweit erste industrielle OCR-System, das in der Lage war, Buchstaben, Zahlen und Symbole, die direkt auf Teilen und Komponenten markiert waren, zu lesen, zu verifizieren und deren Qualität zu sichern. Der erste Kunde war ein Schreibmaschinenhersteller, der das System kaufte, um die Tasten jeder Schreibmaschine zu überprüfen.



www.cognex.de

Generationenwechsel bei Hema Electronic



Charlotte Helzle hat nach über 40 Jahren die alleinige Geschäftsführung von Hema Electronic an ihren Sohn Oliver Helzle übergeben. Damit bleibt das Aalener Unternehmen, das Elektronik für Embedded Vision und spezielle Inspektionskameras entwickelt, auch zukünftig familiengeführt. Oliver Helzle ist bereits seit 2004 in verschiedenen Positionen für die Firma tätig.

www.hema.de

inVISION Products Newsletter

Im März ist der inVISION Products Newsletter an den Start gegangen. Der englische Newsletter stellt alle vierzehn Tage aktuelle Produkte und Lösungen aus Bildverarbeitung, Embedded Vision und 3D-Messtechnik vor. Die Anmeldung für den Newsletter ist kostenfrei. Scannen Sie den QR-Code und lesen Sie hier die aktuelle Ausgabe des inVISION Products Newsletters.



sps-magazin.de/760482

www.invision-news.com/newsletter

- Anzeige -

IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

www.invision-news.de/news



Join now!

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



inVISION TechTalks ***Solutions***

One Topic – Three Companies – One Hour

 **Date**

 **Topic**

2021

14. September
2 PM (CET)

Food & Beverage

21. September
2 PM (CET)

Shop Floor & Inline Metrology

28. September
2 PM (CET)

Robot Vision

12. October
2 PM (CET)

Pharma & Life Science

19. October
2 PM (CET)

High-Speed-Inspections

26. October
2 PM (CET)

Vision System Integration

02. November
2 PM (CET)

Multi- & Hyperspectral Imaging

09. November
2 PM (CET)

Non Destructive Testing (NDT)

16. November
2 PM (CET)

Easy-to-Use Inspection Systems

Language: English

Host: Dr.-Ing. Peter Ebert, Editor in Chief inVISION

Free Registration at invision-news.com/techtalks





Bild 1 | In der Intralogistik gibt es zahlreiche Anwendungen für Autonomous Mobile Robots (AMRs).

Vision in der Edge

TITELSTORY: Vision-Anwendungen mit Edge-Architektur

AUTOR: DR. JÖRG LANTZSCH, AGENTUR DR. LANTZSCH | BILDER: IFM ELECTRONIC GMBH

Klassische Bildverarbeitung oder smarte Vision-Sensoren ist in vielen Anwendungen die Gretchenfrage. Es gibt aber noch weitere Aspekte, denn mit klassischer Bildverarbeitung lassen sich viele Anforderungen nicht so umsetzen, dass damit auch preissensitive Applikationen erreichbar sind. Neuronale Netze sowie KI eröffnen hier neue Wege. Hinzu kommt, dass die Anwendungen nicht unbedingt im separaten Rechner ablaufen, der Trend geht in Richtung Embedded Vision und Edge.

Klassische Bildverarbeitungslösungen sind sehr leistungsfähig und bieten zum Beispiel hohe Auflösungen und schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeiten. Sie können einzelne Teile gut mit einer vorgegebenen Geometrie vergleichen und liefern dabei sehr gute Erkennungsquoten. Typische Anwendungen solcher Systeme finden sich etwa in der Fertigung zur Inline-Qualitätskontrolle. Aber mit anderen Aufgaben, die auf den ersten Blick einfach erscheinen, sind solche Lösungen überfordert, weil sie sich nicht formal bzw. mathematisch beschreiben lassen. Ein typisches Beispiel ist die Erkennung einer Hand. Zur Faust geballt, einzelne oder alle Finger ausgestreckt, mit der Handfläche nach oben oder unten, rechte oder linke Hand – die möglichen Bilder sind so unterschiedlich, dass sie mit einer auf Algorithmen basierten Bildverarbeitung

nicht mit ausreichender Sicherheit als Hand erkannt werden können.

Werker-Assistenzsystem mit KI

Das für die eigene Produktion im ifm Werk in Tettnang entwickelte Werker-Assistenzsystem mate stellt aber genau diese Anforderung. Über eine Kamera, die oberhalb des Arbeitsplatzes montiert ist, soll das System die Hand detektieren, um zu erkennen, ob der Mitarbeiter in eine bestimmte Box gegriffen hat. Zum Einsatz kommt hier eine auf neuronalen Netzen basierende Technologie der Künstlichen Intelligenz (KI). Mit einem Deep-Learning-Ansatz erreicht das System eine beeindruckend hohe Erkennungssicherheit. Ob der Werker Rechts- oder Linkshänder ist, spielt dabei ebenso wenig eine Rolle wie die Haltung der Hand. Das Assistenzsystem kommt durch die optische Handerkennung ohne zusätzliche Hilfsmittel, wie VR-Brillen oder Tracker am Handgelenk aus

Vom AGV zum AMR

Für diesen Ansatz des maschinellen Lernens in der Bildverarbeitung gibt es zahlreiche weitere potenzielle Applikationen. Einer der größten Wachstumsmärkte für 3D-Bildverarbeitung, die neben dem Bild auch Abstandsinformationen für jedes Pixel ermittelt, ist die Intralogistik. Automated Guided Vehicles (AGV) oder auch Fahrerlose Transportfahrzeuge sind bereits weit verbreitet und bieten enorme Potenziale für Flexibilisierung und Effizienzsteigerung in Logistik- und Produktionsanwendungen. AGVs arbeiten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Sensoren, die es ihnen ermöglicht, sich auf vorgegebenen Routen beispielsweise innerhalb einer Lagerhalle zu bewegen. Zusätzlich ist

standardmäßig eine Kollisionsüberwachung installiert, die in der Regel auf einem Laserscanner basiert. Dieser überwacht den Bereich in Fahrtrichtung etwa 10cm über dem Boden und stoppt das AGV, wenn es ein Hindernis auf dem geplanten Weg erkennt. Unfälle werden so wirkungsvoll vermieden, und die AGVs können auch in Umgebungen eingesetzt werden, in denen sich Personen aufhalten könnten. Diese auf Laserscannern basierende Kollisionsüberwachung hat allerdings auch Einschränkungen: Typisches Beispiel ist ein Gegenstand, der aus einem Regalfach herausragt. Da der Laserscanner nur den Bereich nah am Boden überwacht, kann er solche Hindernisse nicht erkennen. Eine 3D-Ka-

meras deutlich umfangreicheren Fähigkeiten. Eine typische Anwendung ist etwa die Palettenerkennung für autonome Gabelstapler. Der Gabelstapler navigiert dabei mit den beschriebenen Methoden bis zu der Position, an der er eine Palette aufnehmen soll. Die genaue Positionierung der Gabel ist dann eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, die ifm mit der O3D-Kamera gelöst hat, die etwas oberhalb und zwischen den Gabelzinken montiert ist. Wenn sich der Gabelstapler auf eine bestimmte Entfernung an die Palette angenähert hat, nimmt die 3D-Kamera ein Bild auf und wertet es direkt aus. Als Ergebnis liefert das System die Koordinaten der Palette in x-, y- und z-Richtung sowie eventuelle Verdrehungen um die Vertikalachse oder horizontale Verkip-pungen. Bei diesem Pallet Detection System (PDS) arbeitet die Bildverarbeitung direkt in der Kamera. Damit ver-



Bild 2 | Mit verschiedenen 2D- und 3D-Kameras bietet ifm ein breites Produktportfolio für die unterschiedlichsten industriellen Anwendungen.

mera wie die O3D von ifm kann hier deutlich mehr Informationen liefern und damit auch die Hindernis-Erkennung verfeinern.

Mit 3D-Kameras und den genannten Methoden der KI lässt sich auch der Weg in Richtung zunehmende Autonomie beschreiten. Aus AGVs werden AMRs (Autonomous Mobile Robot) mit

folgt ifm eine Strategie, bei der viele Funktionalitäten direkt in der Edge erledigt werden. Diese Architektur eignet sich besonders bei fest vorgegebenen Anwendungsfällen, für die dann die passenden Funktionalitäten im Edge-Gerät zur Verfügung gestellt werden. Der Anwender bzw. Systemintegrator muss in diesem Fall keine weitere Softwareentwicklung betreiben.



Bild 3 | Die automatische Palettenerkennung ist eine der Anwendungen, die mit den O3D-Kameras von ifm als Embedded-Lösung umgesetzt werden können.

KI-Funktionalitäten in der Edge

Deep Learning und andere KI-Ansätze lassen sich auch verwenden, um eine verbesserte Orientierung der AMRs im Raum zu realisieren. Durch das dazu verwendete Verfahren, Simultaneous Localization and Mapping (Slamming), weiß der AMR, wie seine Umgebung aussieht und wo er sich innerhalb dieser Umgebung befindet (Localization). Wenn er sich in dieser Umgebung bewegt, kann er zusätzlich eine Karte seiner Umgebung anfertigen (Mapping). Damit simuliert ein solches System genau die Methode, mit der ein Mensch diese Aufgabe löst. Mit unseren Sinnesorganen nehmen wir die Daten aus unserer Umgebung auf, und das neuronale Netz in unserem Gehirn erstellt daraus eine abstrakte Vorstellung einer Karte der Umgebung, in der wir uns bewegen.

Die Rolle der Sinnesorgane werden für KI-Anwendungen durch Sensoren übernommen. Neben 3D-Kameras, wie die aus der O3D-Serie, kommen auch Laserscanner, Radar- oder Ultraschallsensoren zum Einsatz. Notwendig ist hier eine Sensordatenfusion, bei der zusätzliche Informationen aus der Kombination der Daten unterschiedli-

cher Sensoren gewonnen wird. Die Kombination und Auswertung der verschiedenen Sensordaten stellen allerdings die verwendeten Systeme vor große Herausforderungen. Für die Entwicklung neuronaler Netze sind zwar bereits erprobte Systeme verfügbar, diese verlangen allerdings viel Software-Knowhow, und in der Regel werden solche Systeme auf einem leistungsfähigen PC entwickelt. Weitere Hürden für die Verbreitung solcher Systeme im großen Umfang sind die hohen Kosten. Dies gilt nicht nur für die verschiedenen Sensoren, sondern vor allem die Kosten für die Integration und die Hardware, auf der die entsprechenden neuronalen Netze implementiert werden, schlägt zu Buche.

Offene Plattform mit Edge-Architektur

Um die Sensordatenfusion und die Anwendung von KI-Methoden für mobile Roboter zu erleichtern, ist eine Edge-Architektur ein vielversprechender Ansatz. In einem entsprechenden Edge-Device können die Daten der angeschlossenen Sensoren erfasst und direkt verarbeitet werden. Notwendig sind sowohl eine hohe Rechenleistung als auch die Möglichkeit, unterschied-

lichste Sensoren einfach anzubinden. ifm arbeitet aktuell an einer solchen Hardware-Plattform, an die sich bis zu sechs 3D-Kameras und zahlreiche weitere Sensoren anschließen lassen. Ein leistungsfähiges Linux-System, das mit einer Nvidia Video Processing Unit ausgerüstet ist, und GigE-Schnittstellen bilden die Hardware-Basis, auf der sich auch anspruchsvolle KI-Anwendungen realisieren lassen. Da die Bildverarbeitung bei diesem Konzept in das Edge-Gerät wandert, ist in der Kamera kaum Datenverarbeitung notwendig. Dadurch vereinfacht die neue Plattform 3D-Bildverarbeitung deutlich. Da auch die Kosten durch das neuartige Konzept sinken, eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Anwendung in mobilen Robotern. In der Zukunft wird auf dieser Basis eine komplette Suite von Lösungen für die unterschiedlichsten Bereiche entstehen. Mit der Offenheit des Systems bietet ifm den Anwendern eine Plattform, mit der sie auch eigene Lösungen schnell und kostengünstig umsetzen können. ■

www.ifm.com



BE VISIONARY

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

05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



Messelos? Messe, los!

Wie geht es mit Messen weiter? – Interview mit Bettina Schall

Seit über einem Jahr liegt die Messelandschaft Corona-bedingt darnieder. Erst kürzlich musste die für Mai geplante Messe Control auf 2022 verschoben werden. inVISION hat bei Bettina Schall, Geschäftsführerin des Messeveranstalters P.E.Schall, nachgefragt, wie es mit Messen weitergehen wird.

inVISION Frau Schall, wie geht es Ihnen?

Bettina Schall: Danke, ich fühle mich gut. Dass wir 2020 keine Messe durchführen konnten, hat uns ganz gewiss empfindlich getroffen. Dass wir jetzt auch die Control als Präsenzmesse im Mai 2021 absagen mussten, enttäuscht uns ebenfalls. Aber mit dem Frühjahr hält auch die Zuversicht Einzug, dass wir bald wieder wirtschaftlich durchstarten und durchführen können, was unser Thema ist: Messen für Märkte!

inVISION Was macht ein Messebetreiber in Covid-19-Zeiten?

B. Schall: Zunächst einmal dafür Sorge tragen, dass unsere Mitarbeiter gesund bleiben und in geschütztem Rahmen ihre Arbeit erledigen können – das ist selbstverständ-

lich in erster Linie der kontinuierliche und enge Kontakt zu unseren Kunden. Vor allem halten wir durchgängig die Kommunikation zwischen Ausstellern und Fachbesuchern aufrecht, indem wir die Messen als digitale Marktplätze veranstalten und somit eine Basis für den Fachaustausch zwischen Anbietern und Anwendern schaffen. Diese Portale werden permanent gepflegt und weiter ausgebaut. Auch die weitere Ausdifferenzierung des Hygiene- und Sicherheitskonzepts der Veranstaltungen gehört in diesen Zeiten zu unserer Arbeit. Und selbstverständlich die Planung der nächsten Messen, zu denen wir in regem Austausch mit unseren Kunden sind und bleiben.

inVISION Zahlreiche Messen organisieren virtuelle Veranstaltungen. Wie sieht es hier mit der Control 2021 aus?

B. Schall: Das Pandemiegeschehen hat uns alle – Aussteller, Fachbesucher und Messebetreiber – in unseren Handlungsmöglichkeiten und -freiheiten ausgebremst. Aber wir sind nicht vollständig festgesetzt, denn die Möglichkeiten, die bleiben, nutzen wir intensiv und bauen sie permanent weiter aus: die digitale Fachkommunikation und Präsentation von Produkten und Lösungen. Schon im Mai 2020 haben wir gleich nach der Absage der Präsenzveranstaltung Control 2020 die digitale Messe Control-Virtuell aufgebaut. Seither hat sich diese Plattform etabliert. Sie wird sehr gut von den Anbietern und Anwendern angenommen, weil sie den Fachaustausch aufrecht erhält. Auch für unsere Motek, Bondexpo, Fakuma und Optatec existieren seit Mitte 2020 virtuelle Marktplätze. Schall macht Messen für Märkte und diese Märkte werden von uns als Dienstleister unvermindert mit Möglichkeiten des Fachaustauschs bedient. Erst recht ist der Markt der Qualitätssicherung aktuell ganz besonders wichtig – zunehmende Automatisierung und Digitalisierung in den industriellen Abläufen, Sicherheitsanforderungen, Hygiene, Nullfehler

**Wir sind
und bleiben mit der
Control als wichtigster
Plattform der industriellen
Qualitätssicherung ganz
dicht am Markt.**

Bettina Schall, P.E.Schall



Bild: P.E. Schall GmbH & Co. KG

Alle Beteiligten in unseren Fachbranchen sehnen sich nach dem persönlichen Gespräch auf Augenhöhe.

Bettina Schall, P.E. Schall

und Rückverfolgbarkeit sind so aktuell wie noch nie. Die Control-Themen rund um die Mess- und Prüftechnik, Bildverarbeitung und Sensortechnik entwickeln sich rasant weiter. Daher sind und bleiben wir mit der Control als wichtigster Plattform der industriellen Qualitätssicherung ganz dicht am Markt.

inVISION Welche Möglichkeiten bietet die Control Virtuell für die Nutzer?

B. Schall: Über die virtuelle Messe bleiben Anwender und Hersteller in Kontakt. Mit der thematisch fokussierten Suchmaschine kann der Besucher gewünschte Informationen via Messenomenklatur selektieren. Außerdem kann der User nach Ausstellern und Stichwörtern suchen. Die Messeaussteller bzw. Produkt- und Lösungsanbieter aktualisieren ihre Angebote fortlaufend. Vor allem kann sich der User rund um die Uhr an allen Tagen im Jahr ganz nach seinem Belieben über Produktneuheiten und Dienstleistungen der Anbieter informieren. Er kann auch über eine Webcast-Funktion in relevante Themen tiefer einsteigen. Außerdem kann er mit einer individuellen Anfrage den direkten Austausch mit den Ausstellern initiieren – es lässt sich also unmittelbar ein Geschäftskontakt herstellen.

inVISION Werden Messen auch nach Corona zweigleisig stattfinden: also real und virtuell?

B. Schall: Virtuelle Marktplätze sind in diesen Zeiten, in denen keine Messen stattfinden und keine Reisen unternommen werden, für unsere Aussteller und Fachbesucher ausgesprochen wichtig und nützlich. Sie sind aber nur vorübergehend ein Ersatz, denn es geht um komplexe Sonderanlagen und Lösungsprozesse, für die Erörterungen im direkten Austausch nötig sind. Die virtuelle Kommunikation genügt hier nicht. Ganz klar ist doch: Alle Beteiligten in unseren Fachbranchen sehnen sich nach dem persönlichen Gespräch auf Augenhöhe. Aber bewährte und sinnvolle virtuelle Tools werden sicher erhalten bleiben. So bin ich fest davon überzeugt, dass die fachlich etablierten Industriemessen ihren Platz in der Realität behaupten und schließlich durch virtuelle Modulnutzbringend ergänzt werden.

inVISION Wie beurteilen Sie – Stand heute – die Chancen Ihre Messen wie die Motek, Fakuma oder Blechexpo im Herbst 2021 durchführen zu können?

B. Schall: Die dringende Notwendigkeit, sobald wie möglich wieder freies Wirtschaften und den realen geschäftlichen Austausch zuzulassen, kennen wir alle, sie liegt auf der Hand. Wir müssen jetzt wieder in Bewegung kommen, erst recht in Sachen Fachmessen und Fachkonferenzen. Mit den entsprechenden Sicherheits- und Durchführungskonzepten, die ja existieren, muss das möglich sein. Wir dürfen auch davon ausgehen, dass in den nächsten Wochen und Monaten die Impfsituation eine deutliche Verbesserung der Infektionslage bewirkt. Wir im Hause Schall arbeiten deshalb mit voller Kraft an der Vorbereitung dieser drei Herbstmessen und wollen sie unbedingt durchführen. Die Nachfrage seitens der Aussteller ist jeweils enorm, denn die Unternehmen warten darauf, ihre Neuheiten und Lösungen endlich wieder real zeigen zu können.

inVISION Worauf freuen Sie sich am meisten, wenn reale Messen endlich wieder möglich sind?

B. Schall: Ich würde mich sehr freuen, Ausstellern, Fachbesuchern und Gästen mit Handschlag und offenem Gesicht begegnen zu können – ich glaube fest, dass sich jeder von uns auf diesen Moment freut. Aber das ist vielleicht noch zu viel der Erwartung Auf jeden Fall freue ich mich auf das Wiedersehen, die Gespräche, die Diskussionen, den Smalltalk. Ich freue mich auf die typischen Geräusche in den Messehallen, auf die jeweils eigene Atmosphäre. Ich bin neugierig, welche neuen Produkte und interessanten Lösungen unsere Aussteller mitbringen. Und ich freue mich auch darauf, statt Krisenstimmung endlich wieder Optimismus und Zuversicht persönlich und live zu erleben. (peb) ■

www.schall-messen.de

Kameravergleichbarkeit

EMVA 1288 Release 4 und Online Business Conference

AUTOR: THOMAS LÜBKEMEIER, GENERAL MANAGER, EMVA | BILD: EMVA



Bild: Framos

Vor dem Hintergrund der weiterhin schwierigen pandemischen Entwicklung wird die physische EMVA Business Conference in Sofia (Bulgarien) auf Mai 2022 verschoben. Stattdessen wird die EMVA Business Conference Special Edition 2021 dieses Jahr als Online-Veranstaltung am 10. und 11. Juni stattfinden.

Die international für hochkarätige Vorträge und exzellentes Networking bekannte Konferenz wird auch als Online-Event interaktive Sessions anbieten. An den zwei Nachmittagen setzt sich das Programm aus je einer Keynote, Fachvorträgen, Pitch-Präsentationen von Start-ups, einer Podiumsdiskussion und einem Kamingespräch zusammen. Zudem besteht einmal mehr die Möglichkeit zu individuellen B2B-Video-Meetings vor und nach den Sessions.

EMVA 1288 Standard Release 4.0

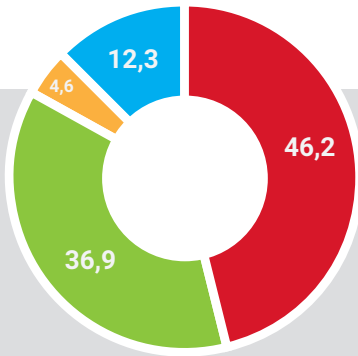
Der weltweit erfolgreich genutzte EMVA Standard 1288 zur objektiven Charakterisierung von industriellen Kameras erhält durch das neue Release 4.0 einen Nachfolger, welcher der rasanten Entwicklung der Kamera- und Bildsensortechnologie Rechnung trägt. Bis zum Release 3.1 war die Anwendung des EMVA Standards 1288 mit einem einfachen linearen Modell auf Kameras mit einer linearen Kennlinie und ohne Vorverarbeitung, die das zeitliche Rauschen modifiziert, beschränkt. Dieses Modell wird mit einigen Verbesserungen auch im Release 4.0 fortgeführt. Neu hinzu kommt das Modul Release 4.0 General. Mit diesem ist die Charakterisierung auch nichtlinearer Kameras oder Kameras mit unbekannter Vorverarbeitung aufgrund des universellen systemtheoretischen Ansatzes des EMVA Standards 1288 ohne jegliches Modell möglich.

Genau wie beim linearen Kameramodell kann man so alle anwendungsbezogenen Qualitätsparameter messen. Entscheidend ist, dass die gleichen Messungen durchgeführt werden können. Abhängig von den Eigenschaften der Kamera kann dann die Auswertung nach dem linearen oder generellen Modell erfolgen. Des Weiteren können nun unter anderem Rohdaten jeder beliebigen Bildaufnahmemodalität nach EMVA 1288 charakterisiert werden und der erweiterte Wellenlängenbereich reicht jetzt vom UV- bis zum SWIR-Bereich. Mit der neuen Version des Standards hat die EMVA ein umfangreiches Schulungsprogramm in Zusammenarbeit mit den EMVA-Mitgliedsfirmen vorbereitet. Der nächste Kurs findet im Mai statt und wird von Framos veranstaltet. ■

www.emva.org

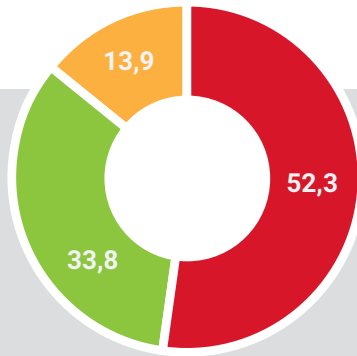
inVISION Zahlenfutter*

*Ergebnisse von Umfragen die unter den Zuhörern der inVISION TechTalks gemacht wurden



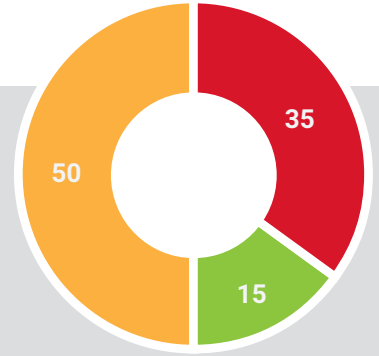
Wann beginnen Sie damit Deep Learning zu nutzen?

- Setze es bereits ein
- In den nächsten zwölf Monaten
- In den nächsten zwei Jahren
- Später



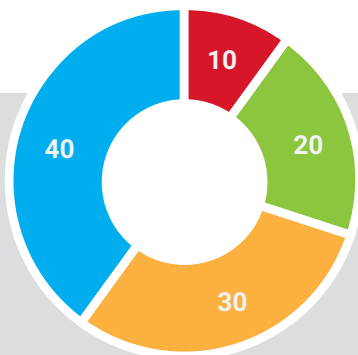
Was ist derzeit noch das größte Problem bei Deep Learning?

- Training
- Hardware
- Usability



Was ist derzeit das größte Problem bei Robot Vision?

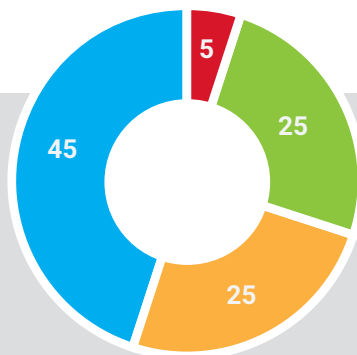
- Kosten
- Komplexität
- Brauche nicht mehr



Wie viel Prozent Ihrer Anwendungen lösen Sie bereits mit Robot Vision?

- < 10%
- < 30%
- 30-60%
- > 60%

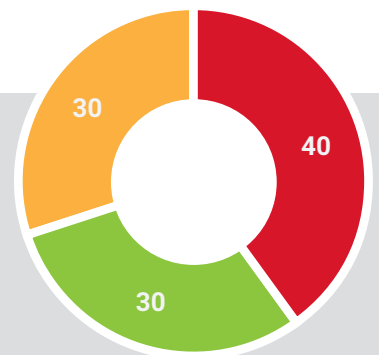
HEUTE



Wie viel Prozent Ihrer Anwendungen lösen Sie bereits mit Robot Vision?

- < 10%
- < 30%
- 30-60%
- > 60%

in 5 Jahren



Ist die Roboter Programmierung für Visionanwendungen einfach genug?

- Ja
- Ist OK
- Nein

TOP PRODUKTE

World's Fastest 2D Polarization Camera



The high-speed polarization camera Crysta of Photron utilizes a high-speed 2D birefringence measurement system with a sampling rate of 1.3MHz as the core device of the system with 16 parallel

read out circuits in a matrix in the image sensor, which are connected to each pixel with individual A/D converters. The system provides over one million frames per second. The image sensors incorporate a pixelated polarizer array which is made from photonic crystal bonded directly to the CMOS sensor, making the optical system in this sensor resistant to vibration.

Photron USA, Inc.
www.photron.com

Komplexe Aufgabenstellungen verknüpfen

Die neue Smart Camera von B&R verknüpft vielfältige Bildverarbeitungsaufgaben in Echtzeit miteinander. Werden zum Beispiel unterschiedliche Produktausprägungen gleichzeitig auf einer Maschine gefertigt, kann die Camera mit nur einer Aufnahme prüfen, um welche Ausprägung es



sich handelt und ob etwa der Verpackungsdruck in Ordnung ist. Da die Prozessvariablen der Steuerung nahtlos in diese Abläufe integriert sind, lassen sich daraus Entscheidungen in Echtzeit ableiten. Der Applikationsersteller verdrahtet die einzelnen Bildverarbeitungs-Funktionen der Smart Camera virtuell in einem grafischen Editor, d.h. eine komplexe Programmierarbeit ist nicht notwendig. Aufgrund der vollständigen Integration in das B&R-System lassen sich so auch komplexe Aufgabenstellungen innerhalb von wenigen Minuten verknüpfen und mit den Abläufen einer Steuerung synchronisieren.

B&R Industrie-Elektronik GmbH
www.br-automation.com

Hyperspectral Light Field Cameras from UV to NIR

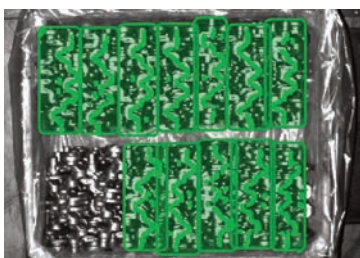
The 3D hyperspectral light field cameras Ultris 20 and 20 Plus have been upgraded to include a wavelength range of 350 to 1000nm enabling UV-VIS-NIR coverage. With a constant FWHM of 10nm across all channels, over 160 spectral bands compared to the pre-

vious 100 plus, and a native image resolution of 410x410 pixels (combined with the pan sensor on the Ultris X20 Plus model over 1800x1800 pixels is possible), the Ultris X20 camera takes hyperspectral imaging to new heights. Small and lightweight (under 350

grams), and with over 3200 lines per second – a speed equivalent to a push-broom camera – the camera remains perfectly suited to UAV mapping applications, amongst others.

Cubert GmbH
www.cubert-gmbh.de

Erkennung von Kurbelwellen mit ToF-Kamera



Für die Erkennung der Ablagepositionen von Kurbelwellen in Transportboxen eines OEM-Zulieferers entschloss sich Solid 3D Engineering auf die ToF 3D-Kamera Argos 3D von Becom Systems zurück zu greifen. Für die Auswertung des Datenmaterials wird die Software Solid DVI (Distributed Vision Intelligente) eingesetzt. Als Erkennungsmodul wird, bedingt durch die Sortenvielfalt und der starken Positionsvarianz der Kurbelwellen, auf die KI-Lösung Solid BrainLab zurückgegriffen, um eine robuste Erkennung zu gewährleisten.

Becom Systems GmbH
www.solid-3d.de/



Bild 1 | Das System berechnet unter anderem die Positionen der Spieler und Bälle live und stellt diese Daten sofort für detaillierte Videoanalysen und grafische Visualisierungen zur Verfügung.

Video-Assistent

Wie Bildverarbeitung ein verbessertes Sporterlebnis schafft

AUTOR: PETER STIEFENHÖFER, PS MARCOM | BILDER: TELEDYNE DALSA INC.

Das optische Sport-Tracking-System Tracab ist ein skalierbares, verteiltes Kamerasystem, das bereits in über 300 Stadien integriert wurde und 4.500 Spiele pro Jahr erfasst. In der aktuellen Version setzt der Hersteller auf Nano GigE-Kameras von Teledyne Dalsa.

Tracab nutzt nicht-intrusive Technologie, um Trainer, Physiotherapeuten und Manager bei der Erfassung von Echtzeitdaten zur Leistungsoptimierung und zum sportlichen Engagement zu unterstützen. Spezielle statische Kameras auf den Stadiontribünen kombinieren

ihre aufgenommenen Bilddaten, um ein einzigartiges Datenerfassungs- und Analysesystem zu ermöglichen, das unter anderem die Positionen der Spieler und Bälle live berechnen kann. Diese Daten stehen sofort für detaillierte Videoanalysen und überzeugende grafische Visualisierungen zur Verfügung.

Höchste Genauigkeit

Das System verwendet Super-HD-Kameras und patentierte Bildverarbeitungstechnologie, um alle bewegten Objekte mit extrem geringer Latenz und einer Verzögerung von nur drei Bildern live zu verfolgen. Basierend auf der Stereotechnologie können mindestens

zwei kompakte Tracab Super-HD-Kameraeinheiten die Aktionen auf dem Spielfeld ständig aus verschiedenen Blickwinkeln erfassen. Das System ist skalierbar bis hin zu Kameraeinheiten an allen vier Seiten des Stadions, wobei die Kameras auf den gegenüberliegenden Seiten der Spielfläche und hinter jedem Tor positioniert werden können. Das Erfassen der Spielszenen ist nur der erste Schritt der Lösung. Eine Software analysiert jedes Bild, um die X-, Y- und Z-Positionen für jedes Objekt auf dem Spielfeld zu extrahieren. Dies führt zu einer echten dreidimensionalen Verfolgung aller Spieler, der Schiedsrichter und des Balls in Echtzeit. Das System berechnet 25 oder 30 mal pro Sekunde den

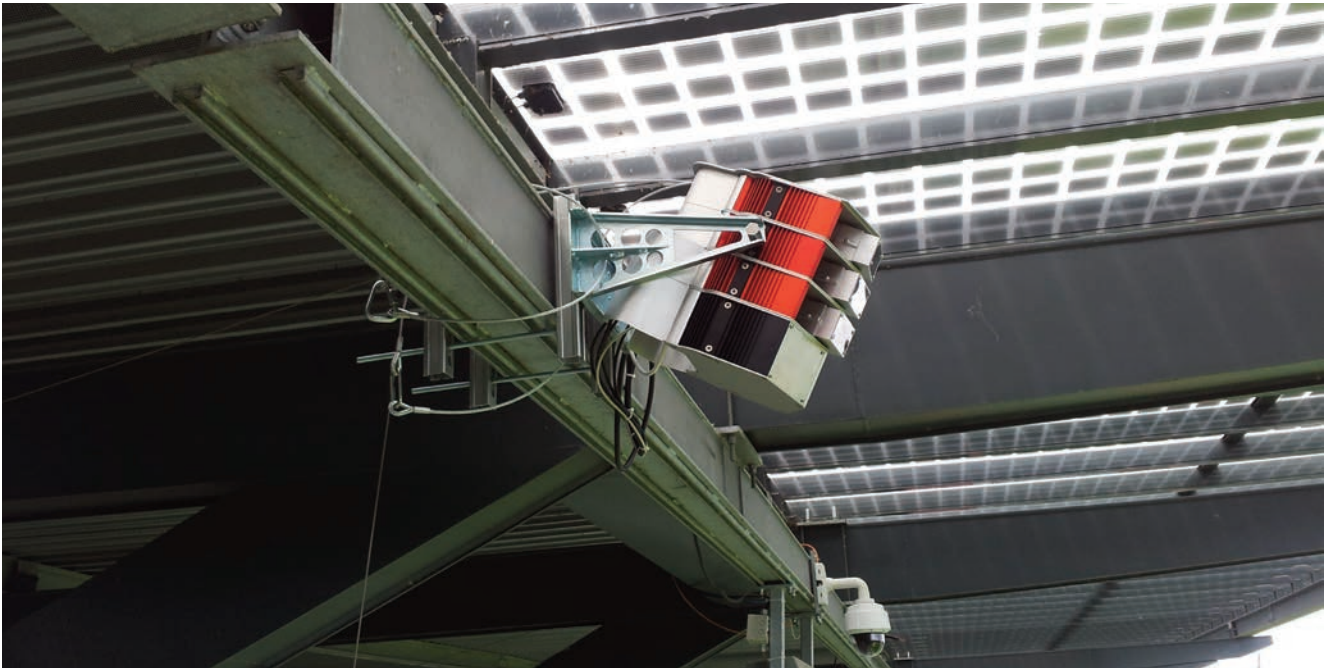


Bild 2 | Basierend auf der Stereotechnologie können bis zu vier kompakte Tracab Super-HD-Kameraeinheiten die Aktionen auf dem Spielfeld ständig aus verschiedenen Blickwinkeln erfassen.

Schwerpunkt aller Objekte und erreicht eine Genauigkeit von etwa 8 Zentimetern, die von unabhängigen Quellen überprüft und zertifiziert wurde.

Zuverlässiger Kamerapartner

ChyronHego stellte die erste Tracab-Generation bereits im Jahr 2005 vor. Die Kameras, die in früheren Generationen des Systems verwendet wurde, stellten jedoch nicht alle erforderlichen Funktionen zur Verfügung. Daher suchte das Unternehmen nach Alternativen und landete schließlich bei der Genie Nano 5GigE-Kameraserie von Teledyne Dalsa. Die Entwicklung der 5. Generation des Systems ist inzwischen abgeschlossen und wird in der deutschen Bundesliga und der spanischen La Liga eingesetzt. In einem typi-

schon Setup werden sechs Kameraeinheiten verwendet, die jeweils mit einer Teledyne Dalsa Genie Nano-Kamera mit einer Auflösung von 1936x1216 und einer Bildrate von 25 oder 30fps ausgestattet sind. Ein wesentlicher Schlüssel war die Verwendung spezieller Funktionen der integrierten Kamerasoftware wie der PTP-Synchronisation.

Tracking-System

Die gesammelten Daten und nachfolgenden Informationen, die aus dem System abgerufen werden können, eröffnen viele Möglichkeiten. Basierend auf den Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Athleten berechnet das System die Belastung jedes Spielers während eines Spiels in Echtzeit und liefert Statistiken wie Anzahl, Distanz und Intensität der Sprints oder die

während eines Spiels zurückgelegte Gesamtdistanz. Diese Informationen helfen den Trainern bei der Entscheidung, wann sie Spieler auswechseln müssen, bevor diese ihre physischen Grenzen erreicht haben. Dies verhindert auch Verletzungen der Spieler, wenn sie über ihre körperlichen Grenzen hinausgehen. Da der Wert einiger Stars im Spitzensport inzwischen im dreistelligen Millionen-Dollar-Bereich liegt, müssen die Vereine ihre Investitionen so gut wie möglich pflegen und dafür sorgen, dass sie sich nicht aufgrund einer übermäßig hohen Belastung verletzen und deshalb bei Spielen nicht antreten können. Während des Spiels gesammelte Informationen liefern auch wichtige Fakten für Trainingseinheiten, die durch zusätzliche Tools wie Coach Paint visualisiert werden können. Diese Programme umfassen zahlreiche Werkzeuge, um Spieler im Spielgeschehen einzeln zu betrachten, Spotlights auf sie zu legen, zu zoomen, Zonen zu verfolgen und andere Möglichkeiten. Die erfassten Daten werden über ein offenes und vielseitiges Protokoll verarbei-





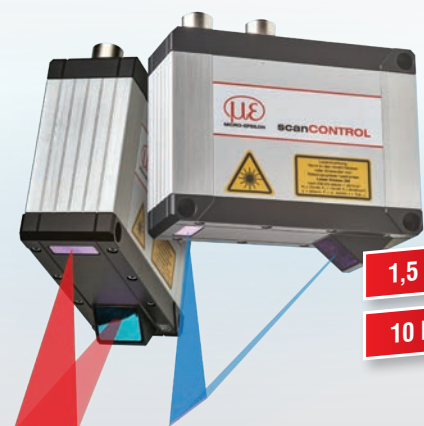
Bild 3 | Während des Spiels gesammelte Informationen liefern wichtige Fakten für Trainingseinheiten, die durch zusätzliche Tools wie Coach Paint visualisiert werden können.

tet, sodass sie über jede Grafik-Rending-Plattform verfügbar gemacht werden können. Virtuelle Funktionen wie Top Fonts, Live Tracks und Magic Carpets sind nur einige der beeindruckenden Grafiken, die aus Echtzeit-Player-Tracking-Daten abgeleitet werden können. Ausgestattet mit diesen Möglichkeiten verfügen Trainer über leistungsstarke, benutzerfreundliche und leicht verständliche Mittel, um die Leistungen von Einzelsportlern und Teams zu verbessern. Das Tracking-System verbessert auch das Medienerlebnis für Fans im Fernsehen. Dreidimensionale Wiederholungen wichtiger Spielsituationen, die aus verschiedenen Blickwinkeln angezeigt werden, bieten einen besseren Einblick und ein besseres Verständnis für taktische Details. Es gibt den Medien auch Möglichkeiten an die Hand, bestimmte Spieler durch Markierungen hervorzuheben, um dem Fernsehpublikum taktische Optionen oder spezielle Situationen eines Spiels zu erklären. Das Tracab-System enthält Module, die speziell für die Extraktion detaillierter Statistiken für eine Vielzahl von Sportarten entwickelt wurden. Damit können die Medien den Zuschauern über geeignete Plattformen verständliche Analysegrafiken wie Heatmaps, Passdiagramme oder Bewegungstypen zur Verfügung stellen.

Ausblick

Für die Zukunft ist geplant, das System auf die Verfolgung von Gliedmaßen auszudehnen. Dabei wird nicht nur der Schwerpunkt jedes Spielers erfasst und berechnet, sondern auch Details auf der Ebene der Extremitäten erfasst, um einige Körpergelenke jedes Spielers zu analysieren. Diese Option soll dann zusätzliche Informationen liefern, die den Trainern dabei helfen können, ihre Spieler und Teams weiter zu verbessern, indem sie beispielsweise die Ausrichtung des Kopfes eines Spielers erkennen und dadurch feststellen können, ob er die Situation und die Spieler um ihn herum ausreichend beobachtet. Für diese zusätzliche Funktionalität sind mehr Parameter erforderlich, da die Position mehrerer Gliedmaßen erkannt werden muss. Diese Informationen können nicht auf die gleiche Weise wie die Positionen der Spieler gesammelt werden. Aus diesem Grund soll künstliche Intelligenz und Deep Learning verwendet werden, um aussagekräftige Daten zu liefern. ■

www.teledynedalsa.com



NEU

scanCONTROL 30xx

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



Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scan



Bild 1 | Die Bilddaten der 20 TIS-GigE-Industriekameras von The Imaging Source sowie die Daten von hyperspektralen und nicht-optischen Sensoren werden mithilfe des Xeidana-Software-Frameworks fusioniert.

Datenstrom

Multi-Sensor-Datenfusion für optische Inline-Inspektion

AUTORIN: AMY GROTH, MARKETING, THE IMAGING SOURCE EUROPE GMBH | BILDER: FRAUNHOFER IWU

Forscher des Fraunhofer IWU haben eine Inline-Monitoring-Lösung entwickelt, die Defekte bei verschiedenen Materialien möglichst früh im Produktionsprozess erkennt. Das System fusioniert die Daten aus einer Vielzahl von Sensoren, um Struktur- und Oberflächenfehler zu erkennen, während die Komponenten die Produktionslinie durchlaufen. Ziel ist es, industrielle Fertigungsprozesse robuster und nachhaltiger zu gestalten, indem die Prozesssicherheit erhöht und die Fehlererkennung verbessert wird.

Das Herzstück des Systems bildet das eigene Xeidana Software-Framework und

eine Matrix von zwanzig Industriekameras. Die Forscher hatten sehr spezifische Kamerakriterien: Global-Shutter-Monochrom-Sensor, jitterarme Echtzeit-Triggerung, zuverlässige Datenübertragung bei sehr hohen Datenraten und einfache Integration in ihr Software-Framework. Die Wahl fiel auf GigE-Vision-Standard-Industriekameras von The Imaging Source. Obwohl Xeidanas Framework-Ansatz die nötige Flexibilität bietet, um Daten von optischen, thermischen, multispektralen, Polarisations- oder nicht-optischen Sensoren (z.B. Wirbelstrom) zu verarbeiten, werden viele Prüfaufgaben mit den von optischen Standardsensoren gelieferten Daten erledigt. Der Projektleiter, Alexander Pierer, kommentierte: „Oft nutzen wir eine Datenfusion, indem wir die kritischen Bauteilbereiche redundant abtasten. Diese Redundanz kann zum einen darin bestehen, dass wir ein und dieselbe Region unter verschiedenen Perspektiven er-

fassen, was das sogenannte manuelle Ausspiegeln der menschlichen Sichtprüfung nachbildet.“ Um die für diese Aufgaben erforderlichen visuellen Daten zu erfassen, richteten die Forscher eine Kameramatrix aus 20 TIS-Kameras ein: 19 Monochrom- und eine Farbkamera.

Monochrom-Sensoren für die Defekterkennung

Aufgrund ihrer grundlegenden physikalischen Eigenschaften liefern monochrome Sensoren höhere Auflösung, verbesserte Empfindlichkeit und weniger Rauschen als Farbsensoren. Monochrom-Sensoren sind meist ausreichend, um Defekte, die sich als Helligkeitsunterschiede auf der Oberfläche darstellen zu detektieren. Die Farb-Kamera wird zur Farbtonanalyse, mittels HSI-Transformation eingesetzt, um Farbabweichungen, die auf einen fehlerhaften Lackauftrag hindeuten, zu er-



Bild 2 | Zoom-Kameras bieten ein schnell einstellbares Sichtfeld (FOV), so dass das Demosystem Komponenten unterschiedlicher Größe und Form abtasten kann.

kennen. Die Aufgabenstellung und die kurzen Belichtungszeiten führten dazu, dass die Ingenieure sehr genaue Kamerakriterien hatten. Hauptauswahlkriterien waren Global-Shutter und eine echtzeitfähige Triggierung mit sehr geringem Jitter, um Teile in der Bewegung mit sehr kurzen Belichtungszeiten im 10µs-Bereich aufzunehmen. Dabei müssen die Belichtung zwischen Kamera und der ebenfalls über Hardware-Eingang getriggerten Beleuchtung absolut synchron laufen. Wichtig war, dass die ROI bereits in der Firmware der Kamera auf relevante Bereiche eingegrenzt werden konnte, um die Netzwerklast für die Bildübertragung zu optimieren. Weiterhin war man auf eine zuverlässige Datenübertragung bei sehr hohen Datenraten angewiesen. Da die Teile im Durchlauf geprüft werden, dürfen Bildausfälle oder fragmentierte Bildübertragungen nicht auftreten. Im Laufe des Projekts baute das Team mehrere Systeme, sowohl für den industriellen Einsatz als auch für Demonstrations- und Testzwecke. In der typischen industriellen Umgebung, in der die zu prüfenden Komponenten konstant bleiben, erfüllten die Fixfokus-Industriekameras die Anforderungen des Teams. Für das Demo-/Testsystem verwendeten die Forscher jedoch eine Reihe verschiedener Komponenten, darunter Metallteile, Holzrohlinge und 3D-gedruckte Kunststoffteile, die Kameras mit einem einstellbaren Sichtfeld (FOV) erforderten. Die Monochrom-Zoomkameras von The Imaging Source mit integriertem, motorisiertem Zoom boten diese Funktionalität.

Massively Parallel Processing

Mit über 20 Sensoren unterschiedlicher Art, die Daten an das System liefern, ist

mit einem Datenstrom in der Größenordnung von 400MB/s zu rechnen: Alle drei bis vier Sekunden erzeugt die 20-Kamera-Matrix 400 Bilder. Hinzu kommen die Daten der hyperspektralen Zeilenkamera und des Rauheitsmesssystems, die alle innerhalb der Zykluszeit von 10 Sekunden verarbeitet und ausgewertet werden müssen. Um diese Anforderung zu erfüllen, ist eine so genannte massiv-parallele Datenverarbeitung erforderlich, die 28 Rechenkern (CPU) und den Grafikprozessor (GPU) umfasst. Diese Parallelisierung ermöglicht es dem Inspektionssystem, mit dem Produktionszyklus Schritt zu halten und ein inline-fähiges System mit 100%iger Kontrolle zu liefern. Der modulare Framework-Ansatz von Xeidana erlaubt die schnelle Realisierung eines massiv parallelen, anwendungsspezifischen Qualitätskontrollprogramms unter Verwendung eines Systems von Plug-Ins, die über eine Vielzahl von Bildverarbeitungs-bibliotheken um neue Funktionalitäten erweitert werden können. Die Datenfusionsfähigkeiten des Systems können auf verschiedene Weise genutzt werden, je nachdem, welche Informationen die besten Ergebnisse liefern. Zusätzlich zu den eher standardmäßigen Inspektionsaufgaben der industriellen Bildverarbeitung arbeitet das Forscherteam derzeit an der Integration anderer nicht-destruktiver Prüftechniken wie 3D-Vision sowie zusätzlicher Sensoren aus dem nicht sichtbaren Spektrum (z.B. Röntgen, Radar, UV, Terahertz) zur Erkennung anderer Arten von Oberflächen- und Innendefekten. ■

www.iwu.fraunhofer.de
www.theimagingsource.de

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

Objektiv mit Festbrennweite der LT-Serie

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

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de

inspect
award 2021
winner

Kontaktieren Sie uns:

+49 (0) 6131 5700-0

sales@edmundoptics.de

Edmund
optics | worldwide



Bei fast allen Prüfungen wurden IR-Beleuchtungen eingesetzt, damit die Bediener an der Anlage nicht durch den Beleuchtungsblitz gestört werden. Zudem wird so, in Verbindung mit den eingesetzten Daylight-Cut-Filtern der Industriekameras, die Beeinflussung durch Fremdlicht nahezu vollständig ausgeschlossen.

Alles im Blick

Flexibles und modulares Visionsystem für KMUs

DIPL.-INFORM. (FH) ULLI LANSCHKE, TECHNISCHER REDAKTEUR, MATRIX VISION GMBH | BILD: MATRIX VISION GMBH

Um der großen Nachfrage an unterschiedlichen Bildverarbeitungsanwendungen Herr zu werden und gleichzeitig eine hohe Individualität anbieten zu können, setzt der Systemintegrator Quality Automation auf Matrix Vision und deren Bildverarbeitungsbaukasten.

Von einem Zulieferer, vor allem im Bereich der großen Industrien wie beispielsweise der Automobilbranche,

wird eine dokumentierte 100%-Qualität erwartet. In den meisten Fällen ist dies nur durch den Einsatz von Automatisierungstechnik in Verbindung mit industrieller Bildverarbeitung machbar. Während jedoch Großunternehmen eine individuelle Lösung durch eine eigene Fachabteilung entwickeln lassen, stehen KMUs solche Ressourcen meistens nicht zur Verfügung und spätestens beim Thema Bildverarbeitung fehlt die notwendige Expertise im Unternehmen. Diese Lücke schließen Systemintegratoren mit Vision-Knowhow, doch oft sind auch ihnen aus wirtschaftlichen Gründen hinsichtlich Individualisierung Grenzen gesetzt.

Bis zu 48 Kameras und mehr

Dass es auch anders geht, zeigt der Systemintegrator Quality Automation mit modular aufgebauten und erweiterbaren Bildverarbeitungssystemen, durch die sich Visionanforderungen individuell umsetzen lassen. Als Grundlage der PC-basierten Bildverarbeitungssysteme dienen die Industriekameras von Matrix Vision. Deren Kameras werden über eine Bildverarbeitungssoftware programmiert bzw. parametrisiert. Dank bedienerfreundlicher Oberfläche kann das Wartungspersonal nach kurzer Schulung das System selbstständig betreuen. Ebenso er-

möglicht die browserbasierte Software bei Einbindung des Bildverarbeitungssystems in das Firmennetzwerk einen flexiblen, standort-unabhängigen Zugriff auf die Industriekameras, d.h. eine Fernwartung ist möglich. Die Basisvariante des Systems ermöglicht den Anschluss von bis zu vier Industriekameras, wobei auf bis zu 16 Kameras an einem IPC skaliert werden kann. Werden mehr als 16 Kameras benötigt, kann das Vision-System um zusätzliche IPCs erweitert werden. Die Industriekameras werden von einem übergeordneten System gesteuert, z.B. einer Siemens Steuerung oder eine Kundenapplikation auf dem Industrie-PC. Das übergeordnete System triggert die Bildaufnahme, versorgt die Kameras mit Sollwerten, empfängt die Ergebnisse und Messwerte und wertet diese aus. Eine individuelle Visualisierung kann dabei über das System erfolgen.

Einsatz im Automotive-Bereich

Eine Anwendung von Quality Automation ist bei einem Kunden, der in seinem Werk unterschiedliche Fahrzeugtypen fertigt. Dieser war auf der Suche nach einem System, welches diverse Kriterien in der PKW-Produktion typenspezifisch überprüfen sollte. Das automatisierte System sollte zunächst einen Barcode auslesen, um den Fahrzeugtyp zu ermitteln und anschließend die typenspezifische Anwesenheitskontrollen, Messungen und Mustererkennungen durchführen. Folgende Fragen sollen hierbei beantwortet werden: Sind alle Schrauben und Dichtungen vorhanden? Sind die Kabel mit der richtigen Farbe montiert? Sind die Steckverbindungen korrekt angeschlossen? Welche Position hat ein bestimmter Flansch relativ zum Rest des Fahrzeugs? Wie ist die Ausrichtung einzelner montierter Komponenten? Ist die richtige Komponente montiert? Alles Anforderungen, die eine erhöhte Individualisierung erfordern. Quality Automation hat bei dem Kunden zwei Bildverarbeitungssysteme umgesetzt. Das erste System zur Anwesenheitskontrolle besitzt sechs Industriekameras, während das zweite System für die Vermessungen und Mustererkennungen mit neun ausgestattet ist. Jede Kamera erfasst ein zu prüfendes Merkmal. Beide Systeme erhalten von einem Master die Informa-

tionen, welcher Fahrzeugtyp geprüft werden soll. Dementsprechend werden auch die jeweiligen Grenzwerte zu den Visionsystemen gesendet. Die Ergebnisse der Prüfung werden über einen Überwachungsmonitor an den Prüfpositionen visualisiert. Der Bediener an der Anlage hat dann die Möglichkeit, die gefundenen Probleme zu beheben und im Anschluss erneut von den Bildverarbeitungssystemen überprüfen zu lassen.

80.000 Kamera Kombinationen

Die ermittelten Daten der Bildverarbeitungssysteme sowie die Fehlerbilder werden in einem Master-System gespeichert. Somit ist eine lückenlose Dokumentation der überprüften Kriterien gewährleistet und auch nachdem das Fahrzeug die Linie verlassen hat, können Fehler noch analysiert werden. Durch die Skalierbarkeit des Bildverarbeitungssystems kann der Kunde die Qualitätssicherung auch später noch auf weitere Bereiche ausdehnen. Der Kamera-Baukasten von Matrix Vision ermöglicht dem Systemintegrator durch die Vielzahl an unterschiedlichen Sensoren, Filtern, Objektivhaltern, Schnittstellen, Gehäusearten und Schutzklassen bis zu 80.000 unterschiedliche Kombinationen. Hierbei kann jede Kombination an das System von Quality Automation angeschlossen werden, was laut Michael Lambertz, Softwareingenieur bei Quality Automation ein enormer Vorteil der Produkte ist.

Fazit

Mit dem Baukasten von Matrix Vision können Systemintegratoren individualisierte Bildverarbeitungsanwendungen selbst für KMU realisieren, ohne dass Budgets überspannt werden. Der Baukasten beinhaltet neben der Hardware auch eine einheitliche API in unterschiedlichen Programmiersprachen für alle Geräteklassen. Damit ist die maximale Flexibilität bei möglichen Programmierungen und der Wahl des Betriebssystems des Zielsystems (Windows/Linux) gewährleistet. ■

www.quality-automation.de
www.matrix-vision.com



**FAST
REASSEMBLY
LIFELONG**

Board-Level-Kameras

Board-Level-Kameras gab es schon längst, bevor der Embedded Hype anfang zu fliegen. Durch Embedded Vision nimmt das Thema aber nochmals an Fahrt auf.

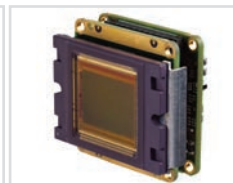
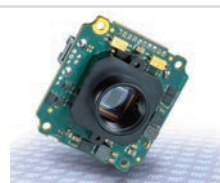
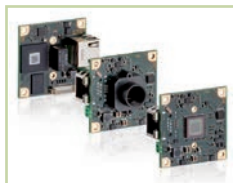
Allerdings sind bei Embedded Vision die Board-Level-Kameras anstelle von Interfaces wie USB, Camera Link oder GigE eher mit dem MIPI Interface ausgerüstet. Schade, dass die Embedded

World dieses Jahr nur virtuell stattfand, denn es wäre auf der Messe in Nürnberg interessant gewesen zu sehen, welche Kamera-Entwicklungen es zu entdecken gegeben hätte. Knapp 350 Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschine i-need.de im Internet. (peb) ■

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER |
www.i-need.de/134



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Allied Vision Technologies GmbH 1086 Stadtroda 036428/ 667-230 www.alliedvision.com
Produktname	Manta
Branchenschwerpunkte	Industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	
SIW-Kamera	✓
Farb-Kamera	✓
Zeilen-Kamera	Nein
Matrix-Kamera	✓
Progressive Scan-Kamera	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	VGA - 12MP
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	GigE Vision-Kamera mit 3 LUTs, Farb-korrektur, PoE, PTP, Modularoptionen
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s	bis zu 125 fps bei VGA-Auflösung
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	
Datenreduktion	AOI (Area of Interest) mit Speed Increase
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2 in, opto-coupled / 2 out, opto-coupled
Anzahl der darstellbaren Grauwerte Anzahl der darstellbaren Farben	
Power-over-Ethernet (PoE bzw. PoE plus)	PoE optional erhältlich



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	IDS Imaging Development Systems GmbH 16170 Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de	Matrix Vision GmbH 14222 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	NET New Electronic Technology GmbH 30492 Finning 08806/ 9234-0 www.net-gmbh.com	Photonfocus AG 26521 Lachen +41 55/ 45100-03 www.photonfocus.com	Phytec Messtechnik GmbH 30503 Mainz 06131/ 9221-0 www.phytec.de
Produktname	GigE uEye LE Industriekamera-Serie	mvBlueFox-MLC (USB 2.0)	HDselect	OEM-D4096-960-LC	VM-050
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Kunststoff, Holz	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Medizin	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Security & Surveillance	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Thermografie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik	Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Produktionsüberwachung usw.	Endoskopie, Dental, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Identifikation, Visualisierung		Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
SIW-Kamera	✓	✓		✓	Nein
Farb-Kamera	✓	✓	✓	Nein	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓		✓	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	1.280x1.024, 1.600x1.200, 2.560x1.920	bis 2.592x1.944	max. 1.920x1.080px (Full HD)	4.096x3.072	32x32
Pixel-synchroner Betr. f. subpixelgenaue Vermessaufg.	✓	✓	Nein	Nein	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	Board-Level-Modelle		Sensorgößen ab 1/36 (Durchmesser 0,65mm) bis 1/2,8"	Global Shutter, Skimming, Line Hopping, Flip effect, Multiple ROI usw.	direkter Anschluß an Embedded Controller (z.B.: iMX6, OMAP4, iMX35 usw.), LED_Out
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)					
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s					32x32
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Kamera-integrierter FPGA für Bildverbesserung und -vorverarbeitung	Look-Up-Tabelle, Großsignalverstärkung bei geringer Lichtintensität	
Datenreduktion				Multiple Region of Intrests	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2x TTL, 2x GPIO, 1x I2C /	1 / 1			
Anzahl der darstellbaren Grauwerte Anzahl der darstellbaren Farben	12Bit (je nach Modell) 36Bit (je nach Modell)	10Bit 10/12Bit	256 16,8 Mio. (24Bit RGB)		
Power-over-Ethernet (PoE bzw. PoE plus)					

NEU

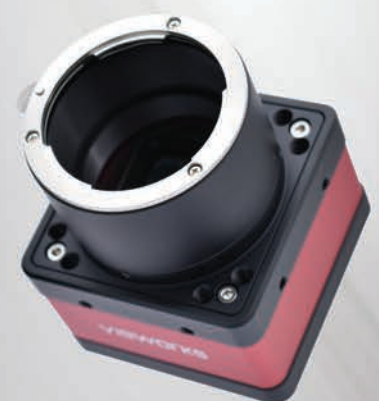
Viewworks Kameras

Hochwertige
Bildgleichmäßigkeit
und hohe Geschwindigkeit

17 & 31 Megapixel Kameras



VC-17MC/X
(Sony IMX 387)



VC-31MC/X
(Sony IMX 342)

Link **CoaXPress**

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | vision@viewworks.com

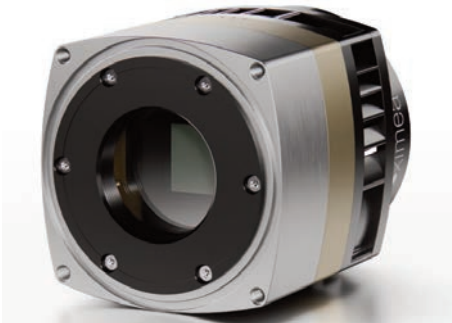
Basler AG 22693 Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Baumer GmbH 16718 Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com	Flir Integrated Imaging Solutions GmbH 23665 Ludwigsburg 07141/ 488817-0 www.ptgrey.com	Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH 34872 Herrsching 08152/ 375-131 www.hamamatsu.de
Basler Dart-Serie	Baumer MX-Serie	Chameleon3 USB3 Vision CMOS	C10000-A01 TDI camera
Elektro, Maschinenbau, Automobilindustrie, Pharma, Medizintechnik, Lebensmittel usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Lebensmittel, Pharma, Elektro	
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verkehr, Montage usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Industrielle Anwendungen, Inspektion, 3D, Eye Tracking, Prosumer	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position		Oberflächeninspektion
CMOS-Sensor		CMOS-Sensor	CCD-Sensor
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	✓
Nein	Nein	Nein	
✓	✓	Nein	
✓	✓	✓	
1,2 - 5MP (1.280x960, 2.592x1.944)	VGA bis 4MP	1,3 - 5MP (1.280x1.024 bis 2.448x2.048)	2.048 (H) x 128 (V)
Nein	✓	✓	
Image Pre-Processing, Image Enhancement Algorithms	Einfache, flexible Integration durch abgesetzten Sensorkopf		
60 Bilder/s	bis 160 Bilder/s	bis zu 149 fps	
	applikationsabhängig		
5x5 Debayering, Color-Anti-Aliasing, Denoising, Image Adjustments, Sharpness, Anti-Flicker usw.	Look-Up-Tabellen, YUV, RGB-Farbrechnung, Gamma		
AOI-Feature	Partial Scan (ROI), Binning		
2x GPIO / 2x GPIO	1 Eingang (Trigger) / 3 Ausgänge		/ 12, 8Bit
12 Bit RGB 12Bit	8Bit / 12Bit 3x 8Bit / 3x12Bit		
	PoE		
Sensor to Image GmbH 985 Schongau 08861/ 2369-0 www.sensor-to-image.de	The Imaging Source Europe GmbH 34168 Bremen 0421/ 33591-0 www.theimagingsource.com	Vision Components GmbH 34194 Ettlingen 07243/ 2167-24 www.vision-components.de	Ximea GmbH 34843 Münster 02501/ 202408-0 www.ximea.com
CANCam-GigE	DFM 37UX265-ML	VC MIPI IMX296 Kameramodul	MQ042CG-CM-BRD
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	flexibel für alle Branchen	
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Robotik, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	flexibel für alle Anwendungen	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	flexibel für alle Aufgabenstellungen	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, schnelle Bewegungsanalyse
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	✓
Nein	Nein	✓	
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	
Bildgröße max. 32MByte	2.048x1.536 (3,1MP)	1.440x1.080	2.048x2.048 (4,2MP)
✓		✓	
	Board-Level-Modelle		
			90 fps
2 / 2			
			8, 10, (12")

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 20.01.2021

KAMERAS

10GIGE
151MP
SCMOS

sCMOS cameras with BSI sensors



Ximea has integrated in their scientific cameras the newest Scientific CMOS (sCMOS) sensors by Gpixel, assembled mainly under Gsense family. They start with models based on Gsense5130, 400, 6060 and especially Gsense2020 including the BSI versions. The main features of the sCMOS sensors are their dynamic range of up to 90dB and low noise down to $1e^-$. Present is also the HDR mode where for each pixel Low and High gain channels are read-out with two 12bit ADC samples resulting in merged 16bit. Ximea designed several camera versions for each sensor with some focused on the full speed potential and some on ultimate image properties.

Ximea GmbH
www.ximea.com

Positionierungs-Feature für Robotersteuerung

Das Berliner KI-Startup Micropsi Industries hat ein neues Feature für die Robotiksteuerung Mirai präsentiert. Die Steuerung ermöglicht es Roboterarmen, in Echtzeit zu reagieren und flexibel mit Varianzen wie Position, Licht und Form umzugehen. Mit dem Positioning Skill sollen Industrieroboter nun noch schneller und präziser komplexe Positionierungsaufgaben bewältigen können. Das Einüben verschiedener Varianzen bei einem in der Fertigung benötigten Bauteil, das ohne das Skillset maximal einige Tage dauerte, nimmt nun wesentlich weniger Zeit in Anspruch. Denn: Anders als beim klassischen Training kann aufgrund des neuen Positioning Skills nun der kürzeste Umlaufpfad erfasst und eine noch genauere Zieleinschätzung erstellt werden.

Micropsi Industries GmbH
www.micropsi-industries.com



151MP colour area scan camera

HIKRobot has launched a new 151MP colour area scan camera, based on the Sony IMX411 image sensor. With a Rolling Shutter the MV-CH1510-10XC-M72-NF model has a four channel CXP-6 Coax-Press interface, allowing 6.2fps at a super high-resolution of 151MP. The ca-

mera supports 16bit data output to give an excellent colour interpolation algorithm, which can reduce colour distortion and better distinguish any colour drift that may occur over time or during a production run.

Hangzhou Hikrobot Technology Co., LTD
www.hikrobotics.com



Edge Computing Camera with new Xilinx multiprocessing SoC

The Triton Edge camera of Lucid Vision Labs features the new Xilinx's Zynq UltraScale+ technology with multi-processor functionality and user programmable FPGA accessibility. Offering unparalleled access to on-camera hardware to develop and run custom image processing. With the UltraScale+ ZU3 and its InFO packaging

Lucid Vision was able to utilize an rigid-flex board architecture to squeeze an amazing amount of processing power into an ultra-compact IP67, factory-tough camera.

Lucid Vision Labs, Inc
www.thinklucid.com



- Anzeige -

LUMIMAX®
NEUE LR45
RINGBELEUCHTUNG



- MAXIMALE FLEXIBILITÄT
- KOMPAKT UND IP64 SPRITZWASSERGESCHÜTZT
- DIREKTE MONTAGE AM BILDVERARBEITUNGSSYSTEM

www.lumimax.de

10GigE-Kameraserie mit IP67

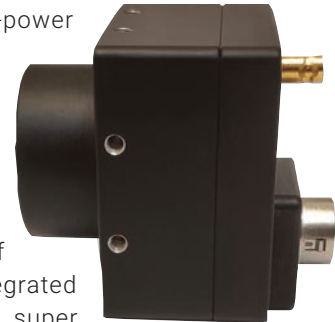


Die mvBlueCougar-XT Kameraserie von Matrix Vision hat ein IP67-Gehäuse und ein 10GigE-Interface. Der integrierte Frame Buffer von 2.048MB sorgt für eine zuverlässige Datenübertragung. Die ersten Modelle enthalten den 24,6MP IMX530 Sensor von Sony und erzielen damit 50,5fps, mit dem 20,4MP IMX531 Sensor 60,9fps sowie den 16,2MP IMX532 Sensor 76,5fps. Demnächst werden auch Kameras mit den Sensoren IMX535, IMX536 und IMX537 verfügbar sein. Erste Muster sind bereits erhältlich, die Serienproduktion startet im 3. Quartal.

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de

Camera for low light vision applications

The Iron 2020BSI is a high speed, low-cost, low-power rolling shutter CMOS camera of Kaya Instruments with up to 12.5Gbps CoaXPress 2.0 interface, which supports 4MP high quality video at rates of up to 74fps. It has integrated the GSENSE2020BSI super sensitive sensor – a rolling shutter sensor with a 6.5µm pixel size, of Gpixel. The sensor performance allows very low light vision capabilities and is compatible with UV applications.



Kaya Instruments
www.kayainstruments.com

8K line-scan camera with dual 10GigE interface



The allPiXa evo 8K line-scan color camera of Chromasens combines a dual 10GigE interface with a CMOS sensor consisting of 16 lines of 8K resolution (16x8192x5µm pixels). Each of the 16 lines may be independently controlled and operated simultaneously for full-color RGB image capture at line rates up to 3x 90kHz. The camera has multiple line and frame trigger options, variable encoder input, and color conversion possibilities. Because it is equipped with multiple TDI options, the sensor amplifies sensitivity to operate at very high line frequencies in lower light environments by detecting weaker signals without the need to oversample. Also, filters in the NIR range enable the recognition of object features in the visible and NIR spectrum with one camera.

Chromasens GmbH
www.chromasens.de

Anzeige



Eine Software für alle Visionanwendungen.



uniVision 2.3
all in one software

Software-Release 2.3

- EtherNet/IP™-Schnittstelle
- Webbasierte Visualisierung
- Plugin VisionApp 360

EtherNet/IP™

www.wenglor.com/uniVision

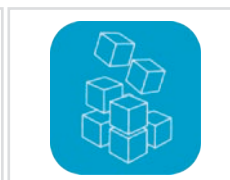


Vision-Software

Das schönste Bildverarbeitungssystem nützt nichts, wenn nicht eine entsprechende leistungsfähige Vision-Software zur Verfügung steht. Daher gibt diese Marktübersicht einen kleinen Überblick über entsprechende Anbieter.

Neben klassischer Vision-Software zur Auswertung von Bilddaten oder zur Programmierung von Visionsystemen, gibt es auch mit Produkten von B&R und Beckhoff SPS-Engineeringtools, in denen sich mittlerweile auch Bildverarbeitungsaufgaben erstellen lassen. Dies erleichtert Automatisierungsanwendern den Einsatz von Machine Vision deutlich, da sie in gewohnten Umgebungen arbeiten können. Über 70 Einträge zum Thema Vision-Software finden Sie in unserer Produktsuchmaschine i-need.de im Internet. (peb) ■

Vertrieb	Adaptive Vision Sp. z o.o.
Produkt-ID	35295
Ort	Gliwice
Telefon	+48 32/ 461-2330
Internet	www.adaptive-vision.com/de
Produktname	Adaptive Vision Studio 5.0
Hersteller	Adaptive Vision Sp. z o.o.
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinen-/ Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows 7, Vista, 8, 10
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓
Visuelle Programmierung Pipeline-Prinzip	✓
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	✓
Fuzzy Logikauswertungen	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation	
Identifikation: Codeauswertung	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision	
Mikroskopische Bildanalyse	
Bibliotheken und Software-Tools	Adaptive Vision Libr., Adaptive V. D. L. Add-on
Software-Schnittstellen zu	C++, .NET, C++ Codegenerierung
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓



Vertrieb	EHD imaging GmbH	Euresys SA	EVT Eye Vision Technology GmbH	Kithara Software GmbH
Produkt-ID	34111	23560	35151	17459
Ort	Damme	Angleur (Belgien)	Karlsruhe	Berlin
Telefon	05491/ 209-0	+32 4/ 3677-288	0721/ 626905-82	030/ 2789673-0
Internet	www.ehd.de	www.euresys.com	www.evt-web.com	www.kithara.com
Produktname	StreamPix	Open eVision	EyeVision Software	RealTime Vision
Hersteller	Norpix	Euresys SA	EVT GmbH	Kithara Software GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Automatisierung, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Verpackung, Qualitätssicherung, Abfülltechnik	Produktionsüberw., Förder-/ Abfülltechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung
Aufgabenstellung	Videoaufnahmen	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung usw.	Oberflächeninsp., Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung usw.	beliebig, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen		Windows 10, 8, 7		Windows 7,8,10 (32/64Bit)
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	Nein
Visuelle Programmierung Pipeline-Prinzip		Nein	✓	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze		✓	✓	
Fuzzy Logikauswertungen		Nein	✓	
Oberflächeninspektion		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	✓
Vollständigkeitskontrolle		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	✓
Identifikation: Teileidentifikation				✓
Identifikation: Codeauswertung		1D-/ 2D-Barcodes, Matrix, QR-Codes, Mail-Barc.	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix	✓
Identifikation: Schriftauswertung		Maschine, gestanzt, gedruckt, Dotted	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	✓
Vermessungsauswertung		1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	✓
Robot Vision		wird unterstützt		✓
Mikroskopische Bildanalyse		wird unterstützt		✓
Bibliotheken und Software-Tools		Inspection w. deepLearning, 3D processing usw.		Halcon, OpenCV, Ethercat
Software-Schnittstellen zu		C++, C#, VB.NET, C++/CLI	C++	C++, Delphi, LabView
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag		✓	✓	Nein

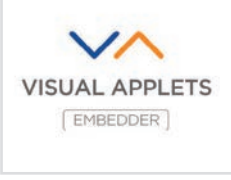


Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG 22677 Hanau 06181/ 52051-0 www.aeon.de	AT - Automation Technology 799 Bad Oldesloe 04531/ 88011-0 www.AutomationTechnology.de	B&R Industrie-Elektronik GmbH 35127 Bad Homburg 06172/ 4019190 www.br-automation.com	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 32382 Verl 05246/ 963-0 www.beckhoff.de	Datalogic S.r.l. Niederlassung Central Europe 22997 Holzmaden 07023/ 7453-122 www.datalogic.com	Di-soric Imaging GmbH & Co. KG 22911 Türkheim 08245/ 7749-600 www.impuls-imaging.com
Heurisko	IRNDT	Mapp Vision	Twincat Vision	Impact Software	nVision
Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG	AT - Automation Technology	B&R Industrial Automation GmbH	Beckhoff Automation	Datalogic	Di-soric Imaging GmbH & Co. KG
alle Branchen	Zerstörungsfreie Prüfung im industriellen Bereich, Automobilindustrie	Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Automatisierung	Automobilindustrie, Maschinen-/ Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmit.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau
alle Anwendungsfelder	Luft- und Raumfahrt, Photovoltaik, Automobilindustrie, Kunststoffe, Metalle	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberw., Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Industrie-4.0-Anwendungen usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
alle Aufgabenstellungen	Zerstörungsfreie Prüfung von Bauteilen, Verbundwerkstoffen, Komponenten	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
aktuelle Windows-Desktop-Systeme	Windows XP, 2000, NT4, 98, 95, ME		Windows 7, 10 (64Bit)		Win 7 und höher (64Bit empf., 32Bit unterst.)
✓	✓	✓	mit SPS-Programmierkenntnissen	✓	✓
Nein	✓		Nein	✓	✓
Nein	Nein				Nein
Nein	Nein				Nein
	Lunker	Druckqualität, Farbkontrolle	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Kratzer
		Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen
		Matching	Form, Farbe		Schrift, Form, Farbe
		1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt
		1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel usw.	Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Durchm. usw.	1-, 2-d, 3-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel	2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
		✓	Echtzeitintegr. der Bilddaten zur Robotersteuer.		möglich
					möglich
			Twincat Vision Library TF7xxx	Bildfilterung, Bildgeometrie, Lokalisierung usw.	
C++	Visual Basic, C++, MATLAB		C++, MATLAB, SPS		C#
✓	✓			✓	✓



MathWorks GmbH 1111 Aachen 0241/ 4757-6700 www.mathworks.de	Matrox GmbH 25984 Inselkammerstrasse 8 089/ 62170-0 www.matrox.com	MVtec Software GmbH 785 München 089/ 457695-0 www.mvtec.com	NeuroCheck GmbH 17222 Remseck 07146/ 8956-0 www.neurocheck.de	NotaVis GmbH 32337 Ettlingen 0151/ 296095-28 www.notaVis.com	Opto GmbH 33682 Gräfeling bei München 089/ 898055-0 www.opto.de
Matlab + Image Processing Toolbox	Matrox Design Assistant	Halcon	NeuroCheck 6.2	Notavis WebApp	Solino from Opto
MathWorks		MVtec Software GmbH	NeuroCheck GmbH	Notavis	Opto GmbH
Automobilind., Maschinenbau, Pharma, Chemie, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel	Alle	Industrie, Forschung & Entwicklung, Elektro, Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Automobilindustrie, Elektro, Kunststoff, OEM, Oberflächenbetrachtung
Bildverarbeitung, Bildanalyse, Visualisierung, Anwendungsentwicklung	in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberwach., Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Robotik	Qualitätssicherung, Reflektionsanalyse, Uhren, Schmuck, Leder, Stoffe, Münzen usw.
Messtechnik, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitspr.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion
		Win 7, 8, Server 2003, Vista, Server 2008 usw.	Windows 10 (64Bit)		PC
✓	✓	Nein	Nein	✓	
✓	✓	✓	✓	✓	
✓	Nein	✓	✓		
✓	Nein	✓	Nein		
Fehlst., Defekte, Farbkon., Kratzer, Ausbrüche	Defekte, Farbkontr., Fehlstellen, Druckqualität	Risse, Produktionsfehler aller Art erkennbar	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.
Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Erkenn. bel. Objekte in bel. Lage und Form in 2D	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung, Form-/ Konturprüfungen	
	Klarschrift, Form, Farbe usw.	aller Art	beliebig		
	1D-Barcodes, 2D-Barcodes	alle gängigen 1D- und 2D-Codes, Matrix	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix	
	Maschine, gestanzt, gedruckt	Erkennung bel. maschineller (Hand-) Schriften	Maschine, gestanzt, gedruckt	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	
	Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Ermittlung geomet. 1D-/ 2D-Eigensch., 3-dim	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	
	möglich	wird unterstützt	✓		
		wird unterstützt	✓		0,0005mm Kratzer a. spiegel. Fläch. v. 150x150mm
	vorhanden	umfangreichste Bibliothek	NeuroCheck 6.2-Bildverarbeitungsfunktionalität		
		C, C++, C#, Visual Basic, Delphi	C++, C#, Visual Basic, Treiber-API		
Nein	Nein	✓	✓	✓	✓

					
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Optometron GmbH 36168 Hofolding 08104/ 5729-866 www.optometron.de	Polytec GmbH 1038 Waldbrunn 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	VIS-Vision	Scorpion Vision	Vision Q.400 (Bildverarb.-Software)	Matrox Imaging Library (MIL)	Coake 7
Hersteller	Optometron GmbH	Tordivel AS/Oslo	Q.Vitec GmbH	Matrox Imaging	SAC GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau, Pharma, Elektro, Lebensmittel usw.	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Automobilind., Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Gießereien
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Robotik, Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Montage	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Messtechnik, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows	Windows		Windows, Linux	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	Nein	✓
Visuelle Programmierung Pipeline-Prinzip	Nein	Nein	✓	Nein	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	✓	Nein		Nein	Nein
Fuzzy Logikauswertungen	Nein	Nein		Nein	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Ausbrüche	Fehlst., Defekte, Druckqualität, Farbkontr. usw.	Fehlst., Defekte, Druckqualität, Farbkontr. usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation			✓	Konturanalyse, Grauwertkorrelation usw.	
Identifikation: Codeauswertung					
Identifikation: Schriftauswertung		1D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	2D-Barcodes, Matrix, 1D-Barcodes 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 2D und 3D	✓	Robotersteuerung, Messungen im kalibr. Raum	
Mikroskopische Bildanalyse			✓	Zellanalyse, Gewebeanalyse, JPEG2000 usw.	
Bibliotheken und Software-Tools			Q.HI (Q.400-Halcon-Interface)	Arithmetik, logische Verknüpfung, Warping 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 30820 Mannheim 0621/ 789507-0 silicon.software	Stemmer Imaging AG 893 Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	The Imaging Source Europe GmbH 25069 Bremen 0421/ 33591-0 www.theimaging-source.com	VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH 834 Waghäusel 07254/ 9351-400 www.vision-tools.com	Wenglor Sensoric GmbH 34472 Tettleng 07542/ 5399-0 www.wenglor.com
Produktname	VisualApplets Embedder	Common Vision Blox	IC Measure	VisionTools V60	Software uniVision
Hersteller	Silicon Software GmbH	Stemmer Imaging AG	The Imaging Source	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	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunstst., Pharma, Lebensm.
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows (Entw.), Windows, Linux, QNX (Runt.)	Windows 7 SP1, 10, Linux, Yocto, Arm	Windows XP, Vista, 7, 8 und 10	Win7, Win10, WinEmbedded	Windows 7, Windows 10
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein	✓	✓	✓
Visuelle Programmierung Pipeline-Prinzip	✓	Nein	Nein	✓	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze		✓	Nein	Nein	
Fuzzy Logikauswertungen		✓	Nein	Nein	
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer usw.	
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen usw.		Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation		Erkennung versch. Typen und Formen usw.		Teileidentifikation	Objekte zählen und sortieren
Identifikation: Codeauswertung		1D-, 2D-Barcod. inkl. Sony/ Pharma-C, Matrix		1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix	1D-Barcodes, 2D-Barcodes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung		Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt		Maschine, gedruckt	Maschine, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim; Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel usw.
Robot Vision		✓		3D-Positionsbest. v. Werkstücken z. Robotergr.	✓
Mikroskopische Bildanalyse		✓	makroskopische, mikroskopische Messaufgaben		
Bibliotheken und Software-Tools				Bildfilter, Bildanalyse 2D/3D, Berechnungen usw.	intelligenter Werkzeugkasten
Software-Schnittstellen zu	Halcon C++, LabView, Treiber-API	Bib. z. Lösung aller Bildverarbeitungs-Anwend. Visual Basic, C++, Delphi, C#, Python			Schnittstellen zur Integration von Robotern
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓

Starter kit to control up to 36 accessories

BitFlow offers a starter kit version of its BitBox device, providing designers with a simple, cost-effective means to connect and continuously control up to 36 strobes, solenoids, actuators and other accessories in high-density I/O applications, plus acquire data input from equipment ranging from photo detectors to triggers. The kit provides 36 inputs and 36 outputs in a DIN-rail mounted form factor that supports TTL, LVDS, open collector,

opto-isolated and 24V signaling. All transmitters and receivers are situated in the BitBox on the DIN rail in close proximity to other equipment. This configuration isolates noisy, high-voltage signals generated by a PC, keeping those signals away from the system where they could cause data drops, video problems, malfunctions and random network errors. A 15-wire proprietary cable runs between the Bit-



Box and frame grabber. Maximum cable length is 10m.

Bitflow, Inc.
www.bitflow.com

Schutzgehäuse für Intel RealSense D455

Die Schutzgehäuse-Serie Chamäleon XS von AutoVimation für die Intel RealSense-Kameras wird um eine Version für das D455 erweitert. Die Aluminiumgehäuse (500g) bieten einen IP66/67 Rundumschutz mit Gehäuseabmessungen von 150x64x34mm und gewährleisten durch seine spezielle Fensteranordnung verschattungs freie Aufnahmen. Zur Kompensation von Wärmeausdehnungen und Erschütterungen sind die Fenster aus antireflex-beschichtetem BK7-Glas mit Dichtungen in die Gehäuseöffnungen eingepasst und nicht eingeklebt.

autoVimation GmbH
www.autovimation.com



Telecentric lenses with liquid lens autofocus

Optotune and Opto Engineering announce the release of eight new telecentric lenses. The lenses offer a magnification range from 0.24x to 3.5x and are suitable for the 2/3" camera sensor format. Each of the lenses feature an Optotune EL-16-40 focus tunable lens embedded into the Opto Engineering lens design.

Optotune AG
www.optotune.com



- Anzeige -

Kowa VM SERIES

2" Ø 32mm 50 MP 3.1µm

NEW

Ideal for Sony IMX342, CMOS IMV12000, CMV20000, CMV50000 sensors

18 mm 25 mm 35 mm

Available in TFL/TFL II and M42-mounts.
Perfect for line scan, flat panel display inspection and aerial photography.

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

Search Kowa lenses

[in](#) [f](#) [v](#) [t](#)

Superflache OLED-Flächenbeleuchtungen



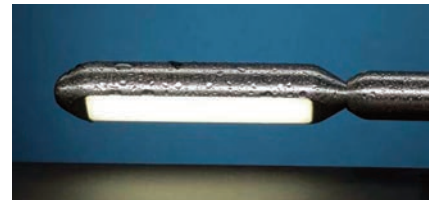
Die OLED-Beleuchtung A-102x102-W4K0-W-DIF-S von Evotron ist eine Serie superflacher und sehr homogener Flächenbeleuchtungen. Sie ist mit integriertem LightSensorProcessor ausgestattet, der die Einhaltung der maximalen Betriebsparameter permanent überwacht. Mit nur 5mm Dicke sind die IP67 Beleuchtungen sehr flach. Für Sicherheit sorgen das eloxierte Aluminiumgehäuse, eine Gorilla-Glasabdeckung sowie der integrierte aktive Verpol- und ESD-Schutz und das schleppkettentaugliche Anschlusskabel mit 4-poligem M8-Rundstecker.

Evotron GmbH & Co. KG
www.evotron-gmbh.de

IP69K LED-Auflichtbeleuchtung

Die patentierte IP69K LED-Auflichtbeleuchtung ABE-Z50 von ETW Wollmershäuser erfüllt die höchsten Qualitätsansprüche in der Pharmaindustrie, der Medizintechnik, der Diagnostik sowie der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie. Die besonders widerstandsfähige und gut zu reinigende Bauweise ist ein weiteres Merkmal des formschönen Beleuchtungskörpers. Der integrierte Controller gewährleistet optimale Ansteuerung und konstante Helligkeit der Hochleistungs-LEDs. Verschiedene Lichtfarben, Größen und Ausführungen stehen zur Auswahl.

ETW Wollmershäuser GmbH
www.etw-gmbh.com



Protective Filters from UV to NIR



MidOpt offers a line of protective filters for imaging in visible, UV and NIR. Available in glass and acrylic, the filters are designed with a high-efficiency, anti-reflection coating and are also available with oleophobic coatings to repel dust, dirt, oils and smudging. The windows maximize transmission to 98% or more.

Midwest Optical Systems, Inc.
www.midopt.com

25MP C-Mount-Objektive

Die C-Mount-Objektivserie 12FA von Phenix Optics wurde für die Anforderung der Sony High-Speed-CMOS-Image-Sensoren der 4. Generation hin optimiert. Mit einer Auflösung von 25MP und einer Pixelgröße von 2,74µm erfüllt die 1.2" Serie die wichtigsten Anforderungen und ist in den Brennweiten 12, 16, 25, 35 und 50mm erhältlich.

Phenix Optics Co., Ltd.
www.phenioxoptics.com.cn



- Anzeige -



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

Das Objektiv Linos d.fine HR mit Flächen-scanmodul für 2D-Kameras ist optimal für Flächenkameras mit Auflösungen über 150MP und Pixelgrößen von 3,5µm geeignet.



150MP Objektiv

Hochauflösendes Inspektionsobjektiv für Flächensensoren

TEXT UND BILD: EXCELITAS TECHNOLOGIES CORP.

Excelitas Technologies ergänzt sein Zubehör für das hochauflösende Machine-Vision-Objektiv Linos d.fine HR 2.4/128 3.33x um ein Flächenscanmodul. In Kombination mit dem neuen Linos d.fine HR Area Scan Module ermöglicht das Objektiv die Inspektion mit sehr großen Flächensensoren.

Excelitas bietet damit für sein Inspektionsobjektiv eine zweite, alternative Ausstattungsoption nach dem Prismenmodul, das in Zeilenanwendungen

eine koaxiale Beleuchtung ermöglicht. Das Objektiv mit einem 82mm großen Bildkreis erreicht bei einem Abbildungsmaßstab von -3,33 im Wellenlängenbereich 400 bis 750nm eine extrem hohe Auflösung von bis zu 300lp/mm im Objekt. Ausgestattet mit dem neuen Flächenscanmodul ist es optimal für Flächenkameras mit Auflösungen über 150MP und kleinsten Pixelgrößen von 3,5µm. Darüber hinaus besitzt das Objektiv mit einer Apertur von 2,4 eine hohe Lichtstärke. Es ist quasi zeichnungsfrei und eignet sich damit für die automatische Inspektion. Als optionales Zubehör stehen hochwertige Tuben zum Fokussieren und Adaptieren des Objektivs an M72-, M90- und M95-Ka-

meraanschlüsse zur Verfügung. Hersteller von automatisierten Bildverarbeitungssystemen können mit dem neuen Objektiv das Beste aus den aktuellen Highend-Sensorgenerationen herausholen. Typische Anwendungen für das Objektiv sind die Inspektion und Qualitätskontrolle in der Elektronik- und Halbleiterindustrie sowie in der Fertigung von Flat Panel Displays (FPD). Mit den zwei verfügbaren Scanmodulen können Anwender jetzt ein und dasselbe Objektiv in Zeilen- oder Flächenanwendungen einsetzen. Beide Kombinationen liefern herausragende Bilder über einen großen Bildkreis. ■

www.excelitas.com/de



Bild: Edmund Optics



Bild: Qioptiq Photonics



Bild: Sill Optics



Bild: Kowa Optimed Deutschland



Bild: Schneider Kreuznach

Let's go SWIR

SWIR-Objektive für die Bildverarbeitung

AUTOR: DR.-ING. PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION

SWIR-Kameras (short wave Infrared, 900 bis 1.700nm) kommen immer öfter in der Bildverarbeitung zum Einsatz. Damit optimale Ergebnisse erzielt werden, ist der Einsatz von entsprechenden SWIR-Objektiven empfehlenswert. Der Beitrag stellt einige dieser Produkte vor.

Anfang des Jahres hat Kowa (www.kowa-lenses.com) Objektive mit einer Transmission von 450 bis

2.000nm herausgebracht. In diesem Wellenlängenbereich haben die Optiken einen reduzierten Fokusschift. Die Objektive erscheinen zunächst für das 1" Format mit Brennweiten von 12, 25 und 50mm, weitere Brennweiten sind im Laufe des Jahres geplant. ++ Das telezentrische SWIR-Objektiv S5LPJ6837 von Sill Optics (www.silloptics.de) hat einen Abbildungsmaßstab von 0,5x und eine Design-NA von 0,035 (entspricht F#7,0), wobei die manuell einstellbare Irisblende eine maximale NA von 0,09 (F#2,8) ermöglicht. Das maximale Objektfeld ergibt sich aus der maximalen Sensordiagonale von 25,6mm und dem

Abbildungsmaßstab 0,5x zu 51,2mm. Das neue Objektiv ist beidseitig telezentrisch ausgelegt. Zudem steht für die entozentrische SWIR-Reihe für Standard-Anwendungen ein f'75mm Objektiv in sensorseitig telezentrischem Design mit Mindestarbeitsabstand 500mm und F#2,0 zur Verfügung.

Die Techspec SWIR-Objektive mit Festbrennweite von Edmund Optics (www.edmundoptics.de) sind mit verschiedenen Brennweiten und insgesamt sieben Ausführungen erhältlich. Die Objektive werden mit Brennweiten von 25, 50 und 100mm und sowie als C-Mount,

F-Mount oder M42 x 1.0 Mount angeboten. Die Objektive haben eine Antireflexionsbeschichtung (AR-Beschichtung) für das Spektrum von 800 bis 1.800nm und wurden speziell für große Sensoren (25mm Bildkreis) entwickelt. ++ Die SWIR-Serie von Opto Engineering (www.opto-e.de) beinhaltet eine Reihe von Objektiven, die speziell für SWIR-Applikationen entwickelt wurden. Die Objektive sind auf die neuen InGaAs FPA Focal Plane-Arrays mit 15µm-Format abgestimmt und haben eine C-Mount-Schnittstelle mit Gewinde, können aber auch mit kundenspezifischen Halterungsschnittstellen ausgestattet werden. ++ Die Optem-Fusion-Objektive von Qioptiq (www.qioptiq.de) sind an den Wellenlängenbereich von 900 bis 1.700nm angepasst. So sind ein siebenfacher Zoom, Komponenten für feste Vergrößerungen, Objektive und Tubuslinsen mit verschiedenen Vergrößerungen sowie Strahlteiler für koaxiale Beleuchtung erhältlich. Zahlreiche mechanische Komponenten des Sortiments stehen auch für die SWIR-Variante zur Verfügung. Durch die verschiedenen Tubuslinsen unterstützt das System alle derzeit auf dem Markt erhältlichen SWIR-Kameras. ++ Das SWIR-Objektiv Swiron 2.8/50 von Schneider-Kreuznach (www.schneiderkreuznach.com) mit einer Brennweite von 50mm ist wahlweise mit C- oder V-Mount erhältlich. Das Objektiv eignet sich für Sensoren mit höchster Auflösung bis zu einer Pixelgröße von 12,4µm bei einem Bildkreis von 25,6mm. Ein Speziallack zur Verringerung des Streulichts garantiert eine hohe Bildqualität. Optimiert ist es für Arbeitsdistanzen von 0,25 bis 2,5m und einer Verzeichnung von weniger als 1%.

Die ViSWIR und die Hyper-APO ViSWIR Lite Serie von Computar (www.computar.com) sind für den neuesten SWIR-Bildsensor IMX990/IMX991 von Sony entwickelt worden. Die Serie verfügt über einen vollständig korrigierten Fokus-Shift im sichtbaren und SWIR-Bereich. Durch die Verwendung eines Ultra-Low-Dispersion- und Low-Par-

tial-Dispersion-Glas, gekoppelt mit einer speziellen Designtechnologie, wird die Fokusverschiebung in einem sehr weiten Wellenlängenbereich auf wenige Mikrometer genau minimiert.

Auch die SWIR-Hyperspektralobjektive mit fester Brennweite von Navitar (www.navitar.com) sind speziell für SWIR-Kameras konzipiert. Die Objektive sind in den Brennweiten 8, 12,5, 16, 25, 35 und 50mm erhältlich. ++ Die VS-H-IRC-Serie von IR-korrigierten Kompaktdesign-Objektiven mit fester Brennweite von VS Technology (www.vst.co.jp) verfügt über eine Korrektur der chromatischen Aberration zur Minimierung der Fokusverschiebung beim Wechsel vom sichtbaren in den IR-Bereich. ++ MaxxVision (www.maxxvision.com) hat in seinem Portfolio die SWIR-Objektive von Optec. Das Angebot umfasst rund 500 Hochleistungsobjektive für hochauflösende und großformatige InGaAs-Sensoren (bis 32,8mm Bildkreis, Pixelgrößen von 10µm) mit Brennweiten von 16 bis 1.000mm. Die Produkte sind in verschiedenen Mount-, Motorisierungs-, Fokus- und Blendenvarianten erhältlich und bieten hohe Auflösungen von 50lp/mm bei 50% Kontrast. ■

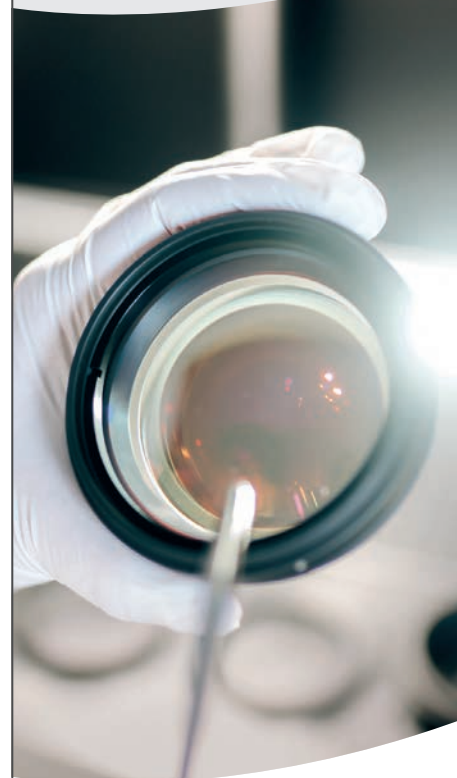
Video

Was ist SWIR? Das Video von Kowa bietet einen kurzen Überblick und zeigt SWIR-Anwendungen.

Jetzt ansehen!



Sill OPTICS



KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR:

- TELEZENTRISCHE OBJEKTIVE
- TELEZENTRISCHE BELEUCHTUNGEN
- CCD OBJEKTIVE
- ASPHÄREN
- F-THETA OBJEKTIVE
- STRAHLAUFWERTER
- LINSENSYSTEME
- TRAPPED ION

Sill Optics GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Str. 13
90530 Wendelstein

T. +49 9129 9023-0 • info@silloptics.de

WWW.SILLOPTICS.DE

(Virtual) Embedded

Embedded Vision Highlights der Embedded World 2021

AUTOR: DR.-ING. PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION

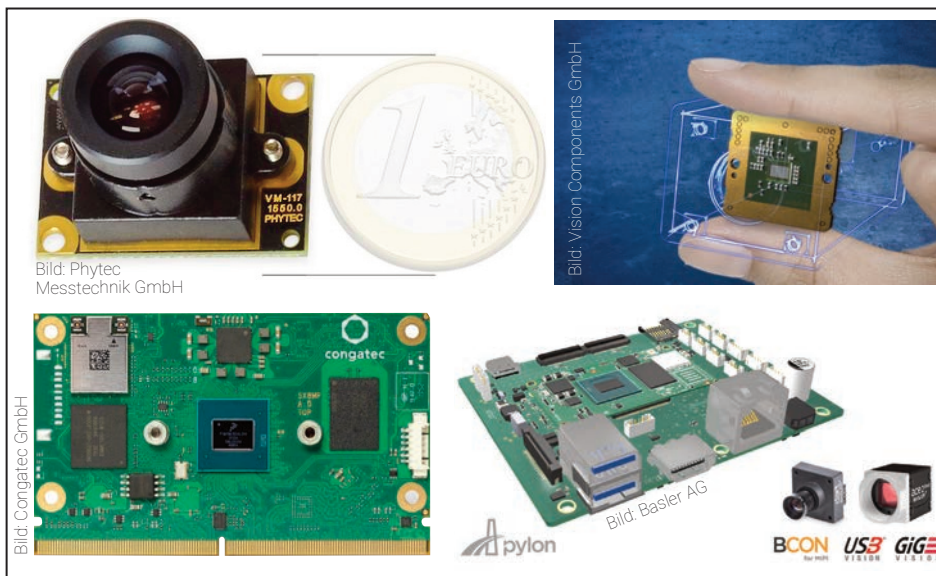


Bild 1 | Auf der virtuellen Embedded World 2021 gab es zahlreiche Neuheiten aus Embedded Vision und AI zu entdecken, z.B. von Phytel (l.o), Vision Components (r.o.), Congatec (l.u.) oder Basler (r.u.).

Die Embedded World 2021 fand dieses Mal nur virtuell statt. Was die Messe-Highlights der Aussteller zum Thema Embedded Vision & AI waren, stellt der folgende Beitrag kurz vor.

Deep Learning

Amazon Web Services (www.aws.amazon.com) stellt mit Lookout for Vision einen Service für maschinelles Lernen vor, der mithilfe von Computer Vision Defekte und Anomalien in Bildern erkennt. Durch den Einsatz der Few-Shot Learning-Technologie, ist der Service in der Lage, Modelle für Kunden mit knapp 30 Basisbildern zu trainieren. Anwender zahlen dabei stundenweise für die Nut-

zung, um ihr Modell zu trainieren. Zu den ersten Partnern gehört Basler. ++ Die neue Version Halcon 20.11 von MVTec (www.mvtec.com) enthält unter anderem das neue Deep-Learning-Feature 'Kantenextraktion'. Damit können Kanten, die mit herkömmlichen Kanten-erkennungsfiltern bisher nicht identifiziert werden konnten, robust extrahiert werden. ++ Durch Kombination der auf Nvidia GPUs basierenden Hardware von Adlink (www.adlinktech.com) und der Vision AI Software von Data Spree (www.data-spree.com) lassen sich mit nur wenigen Klicks zukünftig mit dem AI Framework Deep Learning DS Bild-verarbeitungsanwendungen realisieren.

Boards & IPCs

Allied Vision (www.alliedvision.com) und MVTec (www.mvtec.com) bieten

ein gemeinsames Embedded Vision Starterkit für 199Euro an, mit dem Anwendungen auf dem Nvidia Jetson Nano Developer Kit getestet werden können. Hauptkomponenten sind die 1,2MP CSI-2 Kamera Alvium 1500 C-120, die Halcon Software (in Form einer browserbasierten Demo-Applikation, die ohne zusätzliche Lizenz lauffähig ist) sowie MIPI CSI-2 Treiber für die Kameras. Herzstück ist ein Geodreieck aus einer Platine, mit dem verschiedene Anwendungsbeispiele ausgeführt werden können. Ergänzt wird das Setup durch ein Adapter Board für das Nvidia Jetson Nano Developer Kit, ein CSI-2 Flex-Kabel, ein S-Mount-Objektiv sowie eine Stativ-Montageplatte für die Alvium-Kameras. ++ Das Embedded Vision Processing Kit von Basler (www.baslerweb.com) beinhaltet verschiedene Vision-Interfaces und ermöglicht den Anschluss unterschiedlicher Kameras. Das Board hat einen SoM- und Carrierboard-Ansatz, basierend auf dem i.MX 8M Plus SoC von NXP und beinhaltet die Pylon Camera Software Suite, Treiber für verschiedene Kameraschnittstellen, Programmierschnittstellen und Tools zur Kameraeinrichtung. ++ Das Low-Power-SMARC 2.1 Computer-on-Module von Congatec (www.congatec.com) mit dem NXP i.MX 8M Plus-Prozessor ist für Embedded Vision und KI Applikationen ausgelegt. Die NPU ergänzt die vier Arm-Cortex-A53-Prozessorkerne um 2,3 TOPS dedizierte KI-Rechenleistung. Der integrierte ISP verarbeitet Full-HD-Videostreams mit bis zu 3x60fps und ermöglicht parallele Echtzeitverarbeitung von Bildern und Videostreams der beiden integrierten MIPI-



Bild 2 | Die Podiumsdiskussion 'Embedded Vision: Success factors for generating customer value' fand mit Experten von Amazon Web Services, Basler, MVTec und Sick statt.

CSI-Kamerainterfaces. Applikationsfertige 3,5"-Carrierboards sowie Basler Kamera- und KI-Software-Stack-Support für das Modul stehen bereits zur Verfügung. ++ Die neue AI-Plattform von Kontron (www.kontron.com) hat Google TensorFlow-Lite integriert und ermöglicht die schnelle Entwicklung eigener AI-Anwendungen. Für eine höhere Geschwindigkeit bei der Bild- und Videodatenverarbeitung sorgt die Google Coral Edge TPU (Tensor Processing Acceleration Unit) mit bis zu 4TOPS. Gegenüber einer Anwendung mit einfachen USB-Kameras ohne TPU mit ca.6fps ergibt sich mit TPU eine fünffache Geschwindigkeit auf 30fps. Die AI-Plattform besteht aus einem M.2 Modul mit dem Google Coral-Beschleuniger Chip für TensorFlow Lite auf einem 2,5" piTX Single Board Computer von Kontron mit einem NXP i.MX8M Prozessor. Die TPU benötigt nur 2W bei 4 TOPS. ++ Mit dem Trizepts VIII Plus hat Keith&Koep (www.keith-koep.com) seine SOM-Produktlinie erweitert. Es verwendet den i.MX 8M Plus SoC und eignet sich auch für KI-Anwendungen. Zudem verfügt es über den SODIMM 200 Standard, womit die Lösung auch auf älteren Keith & Koep Plattformen eingesetzt werden kann. Als Schnittstellen stehen USB3.0 und PCIe zur Verfügung. ++ Der Bildverarbeitungscomputer GP-3000 von Cincoze (www.cincoze.com) wird von einem Intel Xeon/Core-Prozessor der 9. Generation angetrieben. Der IPC unterstützt

zwei ECC oder non-ECC DDR4-2666 (bis zu 64GB) und bietet eine GPU Expansion Box (GEB). Diese ermöglicht die Erweiterung um bis zu zwei 250W 328mm-Grafikkarten.

Kamera Module

In Verbindung mit dem Open-Source-Treiber für die Embedded-Boards der Nvidia Jetson-Familie unterstützen ab sofort alle Alvium CSI-2-Kameras von Allied Vision (www.alliedvision.com) einen Hardware-Trigger über einen der beiden GPIOs bzw. einen Software-Trigger über einen Software-Befehl. D.h. die Kameras liefern nur dann ein Bild, wenn es benötigt wird. Darüber hinaus unterstützen die Kameras nun eine flexible Bildratensteuerung. Der Anwender kann je nach Bedarf eine feste Bildrate für die Kameras einstellen. Beide Funktionalitäten sind als benutzerdefinierte Steuerelemente im Video4Linux2 (V4L2)-Framework oder direkt in der Kamera über Direct Register Access (DRA) verfügbar. ++ Der Footprint des Phycam Mini Moduls VM-117-M von Phytec (www.phytec.de) ist kaum größer als der S-Mount Objektivhalter und trotz einer Größe von nur 18x26mm praktisch funktionsgleich zum VM-017 Modul, das 34x34mm misst. Beide Kameras haben den 5MP-Sensor AR521 integriert. Eine optimale Wärmeableitung erfolgt durch Auflageflächen auf der Vorderseite, die auch den metallischen S-Mount Halter einbinden. ++ Auf der kompakten (22x23,5mm) Platinenkamera VC picoSmart von Vision Components (www.vision-components.com) sind Bildsensor, Prozessor, Speicher und Betriebssystem integriert. Die Platinenkamera verfügt über einen monochromen 1MP Global Shutter CMOS-Bildsensor. Zur Verarbeitung der Daten kommt ein FPGA zum Einsatz,

welches in Echtzeit den Großteil der Bildverarbeitung ausführt. Als weitereessoreinheit verfügt das Modul über einen FPU-Prozessor, auf dem das RealTime OS VCRT läuft. ++ Mit der Kameraschnittstelle Phycam-L ermöglicht Phytec (www.phytec.de) für MIPI CSI-2 Datenübertragungen über das FPD-Link III-Protokoll mit Kabellängen von bis zu 15m. Durch Verwendung von Subminiatursteckern und einer Einplatinenlösung ist es sehr kompakt und kostengünstig. Das 5MP-Kameramodul bietet zudem eine Steckverbindung für Erweiterungen. ■

www.embedded-world.de

TOP 3 Messe-Highlights

MIPI-CSI-2 Kameras mit Trigger

Alle Alvium CSI-2-Kameras von Allied Vision unterstützen jetzt einen Hardware-Trigger über einen der beiden GPIOs bzw. einen Software-Trigger über einen Software-Befehl, d.h. die Kameras liefern nur dann Bilder, wenn gewünscht.

www.alliedvision.com

Kantenextraktion mit Deep Learning

Die Version Halcon 20.11 von MVTec enthält das Deep-Learning-Feature 'Kantenextraktion'. Damit können Kanten extrahiert werden, die mit bisherigen Kantenerkennungsfiltren nicht identifiziert werden konnten.

www.mvtec.com

Kompaktes Embedded Vision System

Auf der 22x23,5mm kleinen Platinenkamera VC picoSmart von Vision Components sind ein 1MP Bildsensor, Prozessor, Speicher und Betriebssystem integriert. Das Embedded System verfügt zudem über einen FPGA und FPU-Prozessor.

www.vision-components.com



» Mit VC picoSmart haben wir
das kleinste Embedded Vision System
der Welt präsentiert. «

Michael Engel, Vision Components

25 Jahre Pionierarbeit

Interview mit Michael Engel,
Geschäftsführer Vision Components

AUTOR: PHILIP BERGHOFF, WORTRAT | BILD: VISION COMPONENTS GMBH

Michael Engel ist der Erfinder der intelligenten Kamera für den industriellen Serieneinsatz. Im Interview spricht er über 25 Jahre Vision Components und die nächste Revolution im Design von Vision Sensoren.

Herr Engel, vor 25 Jahren haben Sie Vision Components gegründet. Wie ist es dazu gekommen?

M. Engel: Vor 30 Jahren hatte Bildverarbeitung einen eher schlechten Ruf: die Technik war zu teuer und aufwendig. In meiner ersten Firma – Engel und Stiefvater – zeigten wir, dass Bildverarbeitung doch funktionieren kann. Wir entwickelten Systeme für die Qualitätskontrolle in der Industrie, basierend auf Prozessoren wie dem Motorola 68000, dem ersten programmierbaren 32-Bit-Rechner. Das waren praktisch Vorläufer der heutigen Embedded Systeme, aber im Vergleich riesig. Unsere Lösungen waren so groß wie die Tower-PCs der 90er Jahre und jede Installation ein aufwendiges Projekt mit hohen Kosten. Das muss auch an-

ders gehen, dachte ich mir damals. Mit dieser Idee einer intelligenten Kamera für die Industrie war der Grundstein für Vision Components gelegt.

Was genau war Ihre Idee und wie haben Sie diese umgesetzt?

M. Engel: Unser Ziel war es, ein Angebot mit deutlich niedrigeren Kosten zu schaffen, das einfach und universell verwendet werden kann. Auf Basis eines DSP wollten wir ein kompaktes System schaffen, das die Steuerung von Bildaufnahme und -wiedergabe per Software ermöglicht. Daraus entstand die VC11, das erste Produkt von Vision Components und die allererste intelligente Kamera für den Serieneinsatz in der Industrie. Wir fokussierten uns auf die Entwicklung und Lieferung der

Hardware und arbeiteten mit Partnern für die Systemintegration zusammen, genau so wie heute auch. Die ersten 250 Kameras habe ich noch selbst zusammengeschraubt, um ein Gefühl für den Aufwand und die möglichen Produktionskosten zu erhalten. Die VC11 konnte damals schon fast alles, was eine heutige intelligente Kamera für die Industrie auch auszeichnet.

Ihre Erfindung der ersten intelligenten Kamera für die Industrie liegt 25 Jahre zurück. Was ist seitdem passiert – und was ist die nächste Revolution?

M. Engel: Die VC11 war für viele Anwender ein enormer Fortschritt, von einem großen und aufwendigen System hin zu einer kompakten Kamera mit integrierter Bildanalyse. Viele Hersteller von Vision Sensoren haben unsere Elektronik und Komponenten als Basis für ihre eigenen Entwicklungen genutzt oder selbst entsprechende Elektronik entwickelt. Jetzt wollen wir abermals einen Schritt weitergehen: Mit VC picoSmart haben wir gerade das kleinste Embedded Vision System der Welt präsentiert. Sensor und Auswerteeinheit sind komplett auf einer Platine integriert, die gerade einmal so groß ist wie eine Briefmarke. Wir wenden wir uns damit erneut an OEM-Hersteller von Vision Sensoren und bieten Ihnen eine kostengünstige Komponente, mit der Sie Zeitaufwand und Risiko beim Design ihrer anwendungsspezifischen Sensoren einsparen können. ■

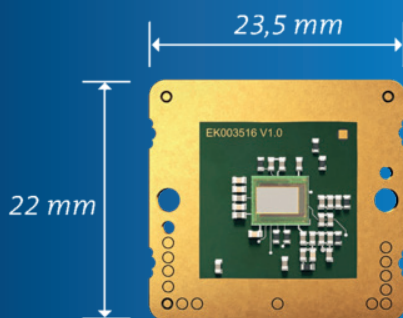
www.vision-components.com

Die Design-Revolution für OEM Vision Sensoren

VC picoSmart

In 3 Schritten zu Ihrem individuellen Vision Sensor!

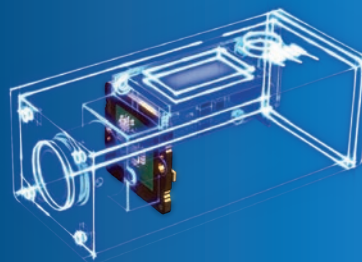
Schritt 1:



Kleine Platine – komplettes System...

Alle Komponenten onboard:
Bildsensor, Prozessor & OS

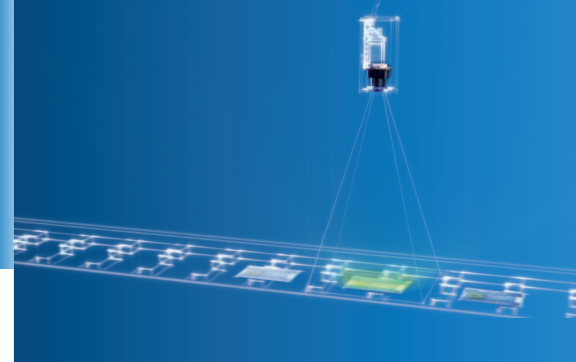
Schritt 2:



Schnell und einfach integriert...

Optik, Beleuchtung, etc. dazu

Schritt 3:



Fertig ist Ihr individueller Vision Sensor!

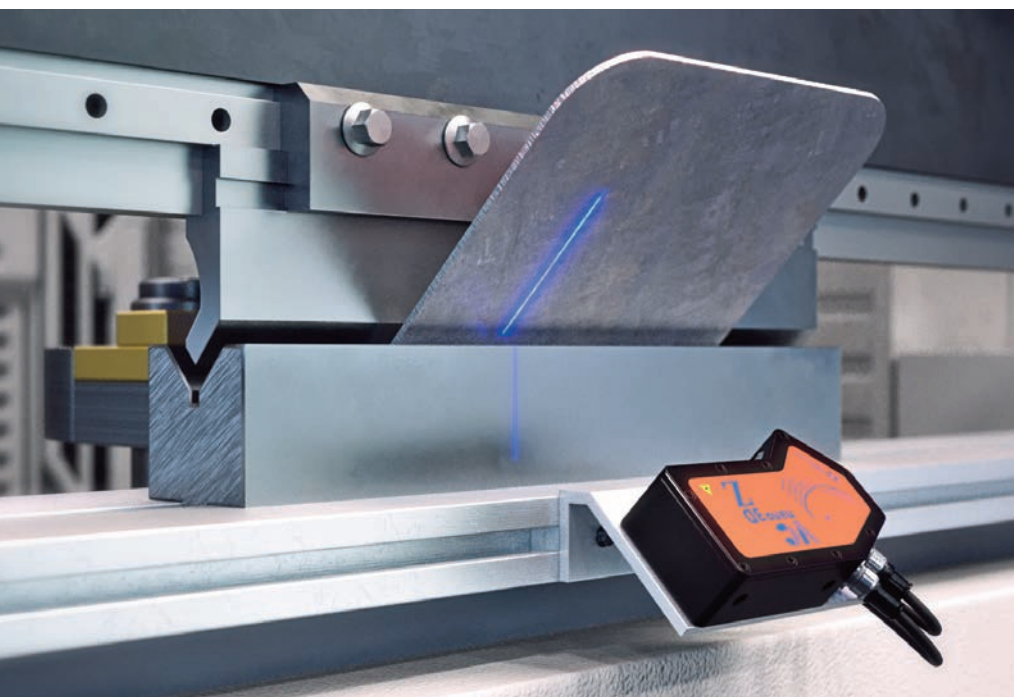
Schnell am Markt, kompakt und
kostengünstig

So setzen Sie VC picoSmart ein

**Vereinbaren Sie direkt einen
Termin für Ihr Projektgespräch:**

www.vision-components.com/vcpicosmart





Rohmaterial und Dicke, Walzrichtung und Temperatur des Werkstücks – viele Faktoren beeinflussen das Ergebnis beim Blechbiegen. Vision Components bietet Herstellern von Biegepressen intelligente Systeme an, die ihre Messergebnisse direkt an die Maschinensteuerung übergeben und so eine unmittelbare Nachregelung des Biegevorgangs ermöglichen, ganz ohne externe Recheneinheit.

Das Laser-Triangulationssystem VCnano3D-Z ermöglicht autark die Anpassung des Anpressdrucks beim Gesenkpresse in Echtzeit und mit direkter Anbindung an die Steuerung.

Präzise Biegen

Laser-Triangulationssystem steuert Biegevorgang beim Pressen

TEXT UND BILD: JAN-ERIK SCHMITT, GESCHÄFTSFÜHRER, VISION COMPONENTS

Basis des optischen Inline-Inspektionssystems, das jeweils beidseits der Matrize installiert werden kann, ist der Lichtschnittsensor VCnano3D-Z. Die kompakte Einheit besteht aus einem Laser-Triangulationsmodul und einer intelligenten Kamera. Sie misst den Winkel zwischen Werkstück und Matrize in Echtzeit und vergleicht die Werte mit einem programmierten Referenzwert. Dabei findet die komplette Datenanalyse direkt auf den autarken Systemen statt, d.h. eine externe Recheneinheit wird nicht benötigt. Durch den großen Erfassungsbereich des Laserscanners

kann auf einen Schlag eine hohe Variation an Matrizen abgedeckt werden, ohne dass die Montage des Lasersensors geändert werden muss. Eine Geschwindigkeit von bis zu 400 Hertz und eine Messgenauigkeit von $\pm 0,1^\circ$ sorgen für die schnelle und präzise Anpassung des Anpressdrucks während des Biegevorgangs. Dafür wird das Ergebnis der Winkelmessung direkt an die Steuerung der Biegemaschine übertragen. In Steuerungen von Delem ist die Anbindung seit Neuestem sogar bereits integriert. Die Verwaltung von Matrizen und Sensordaten ist somit direkt über die Steuerungen möglich.

Glänzende, metallische Oberflächen stellen hohe Anforderungen an Systeme für die Prozess- und Qualitätskontrolle.

Die VCnano3D-Z Triangulationssysteme sind daher mit einem blauen Hochleistungslaser ausgestattet, der speziell dafür optimiert ist. Sie können universell für die Vermessung von Stahl, Blech und anderen Metallen verwendet werden und eignen sich auch für folierte Werkstoffe. Die von VC entwickelte Ambient Light Suppression Technologie macht die Triangulationssensoren extrem unempfindlich gegenüber Umgebungslicht von bis zu 100.000 Lux. Hersteller von Gesenkpresse steigern mit der Integration der leistungsfähigen Inline-Winkelmessung die Winkelhaltigkeit der verarbeiteten Bleche und erhöhen damit Produktivität und Wirtschaftlichkeit ihrer Maschinen. ■



Video: Funktion und Anwendung der Winkelmessung beim Blechbiegen
www.sps-magazin.de/?59930

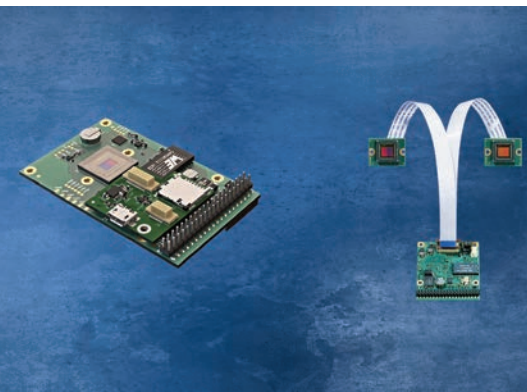
www.vision-components.com

MIPI-CSI-2-Kameramodule

Vision Components bietet für zahlreiche Anwendungen die passenden MIPI-Kameramodule mit CSI-2-Schnittstelle. Die Miniaturkameras mit einem Format von 22x23,5mm sind mit einer Vielzahl von Prozessorplattformen kompatibel. Zum ständig erweiterten Sensorportfolio gehören High-End Sensoren aus den Sony Pregius- und Starvis-Serien ebenso wie kostengünstige Sensormodule. Alle Ka-

meramodule zeichnen sich durch ihre Tauglichkeit für den industriellen Serieneinsatz aus und werden mit passenden Treibern für viele CPU-Boards geliefert. Für validierte Plattformen wie NXP i.MX 8M, Nvidia Jetson und Raspberry Pi stehen Embedded Vision Kits für Funktionsmuster und das schnelle Set-up von Embedded Vision Systemen zur Verfügung.

www.vision-components.com



Platinenkameras für OEM-Anwendungen

Für die einfache OEM-Integration wurden die extrem kompakten Platinenkameras von Vision Components entwickelt. Die intelligenten Embedded Vision Systeme sind industrietauglich, langzeitverfügbar und für den Serieneinsatz preisoptimiert. Vom weltweit kleinsten Embedded Vision System VC picoSmart

bis zur frei programmierbaren Platinenkamera mit ein oder zwei externen Sensorplatinen bietet das Unternehmen unterschiedliche Varianten mit leistungsstarken Prozessoren und FPGAs. Auf Basis der Platinenkameras werden auch kundenspezifische Lösungen entwickelt.

www.vision-components.com

Intelligente 3D-Kamerasysteme

Für Standardaufgaben wie Profil- und Dimensionen-Messung, Schweißnaht-Inspektion und 3D-Scans hat Vision Components verschiedene 3D embedded Kamerasysteme im Programm, die entweder als Platinenkameras oder komplett mit Gehäuse, integrierter Optik und Beleuchtung geliefert werden. Modelle mit zwei Sensoren für Stereo-Vision-Anwendungen sind ebenso erhältlich wie die VC nano 3D-Z-Modelle mit Lasereinheit. Bei

diesen Modellen übernimmt ein FPGA die Generierung der Punktwolke, sodass die frei programmierbaren ARM-Prozessoren komplett für Applikationsaufgaben zur Verfügung stehen. Durch den Einsatz der VC-eigenen Advanced Temperature Stability Technologie (ATS) und Edelstahl-Komponenten rund um die Optik zeichnen sich die Systeme durch eine hohe Temperaturstabilität aus.

www.vision-components.com



100% blasenfrei

Deep Learning vermeidet Delamination bei Verpackungen

AUTOR: MARKUS SCHATZL, LEITER INNOVATION LAB SENSWORK, SENSWORK GMBH | BILDER: SENSWORK GMBH

Grund für das Ablösen von Verbundfolien bei Kunststoffverpackungen ist unter anderem Blasenbildung. Diese konnten bisher nur unter hohem Aufwand automatisiert identifiziert werden. Senswork hat jetzt eine Technologie entwickelt, die mittels Deep Learning winzige Blasen in Folien frühzeitig erkennt.

Verpackungen werden heutzutage überall eingesetzt: im Supermarkt bei Schnittkäse, in Kliniken bei Spritzen und Infusionen oder im pharmazeutischen Bereich bei Tabletten. Zahlreiche der Produkte sind in komplex aufgebauten Verbundfolien verpackt, d.h. ein meist tiefgezogenes Kunststoffbehältnis wird mit einer Folie versiegelt. Der Prozessschritt der Versiegelung ist allerdings nicht trivial. So können Luft einschüsse entstehen, wenn die beiden Materialien beim Laminieren nicht exakt aufeinander zum Liegen kommen oder die Temperaturführung beim thermoplastischen Siegelprozess nicht ausreichend präzise gelingt. Außerdem können eingesiegelte Partikel dafür sorgen, dass die Naht nicht 100% dicht ist. Das alles verursacht letztendlich die Ablösungen der Folie, die Verpackung ist nicht mehr luftdicht verschlossen und die Produkte nehmen Schaden. Um das zu vermeiden, wird die Qualität der Erzeugnisse nach der

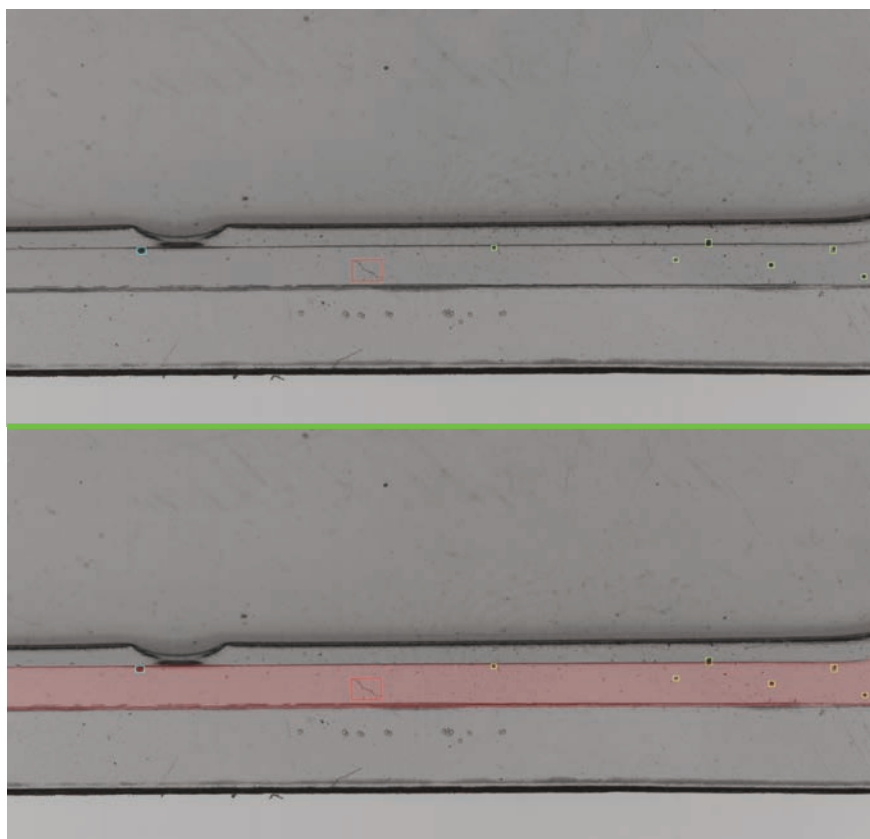


Bild 1 | Im medizinischen oder Lebensmittelbereich wird oft Kunststoff als Verpackung eingesetzt. Die zerstörungsfreie Dichtheitsprüfung der Verpackungen kann zukünftig mit der Deep Learning Bibliothek Neuralyze erfolgen. Kontaminationen mit Partikeln oder Fasern werden mit dem System sicher erkannt.

Verpackung in der Prozesslinie kontinuierlich auf Abweichungen überprüft. Viele Prüfsysteme für Versiegelungen können Leckagen ab 0,25mm oder unversiegelte Falten im Siegelbereich aufspüren. Organische Verunreinigungen und innere unversiegelte Bereiche werden dagegen nicht erfasst. Die Unversehrtheit von Verpackungen wird bisher etwa durch destruktive Tests beurteilt.

Dabei wird die Verpackung in Wasser getaucht und auf austretende Gasbläschen um die Dichtung herum geprüft. Die Siegelnahtfestigkeit kann durch Druckbeaufschlagung der Verpackung mit Druckluft gemessen werden, bis die Dichtung versagt. Bei transparenten Verbundfolien war die Qualitätskontrolle auf Bläschen oder Verunreinigungen mit Bildverarbeitung bisher nicht möglich.

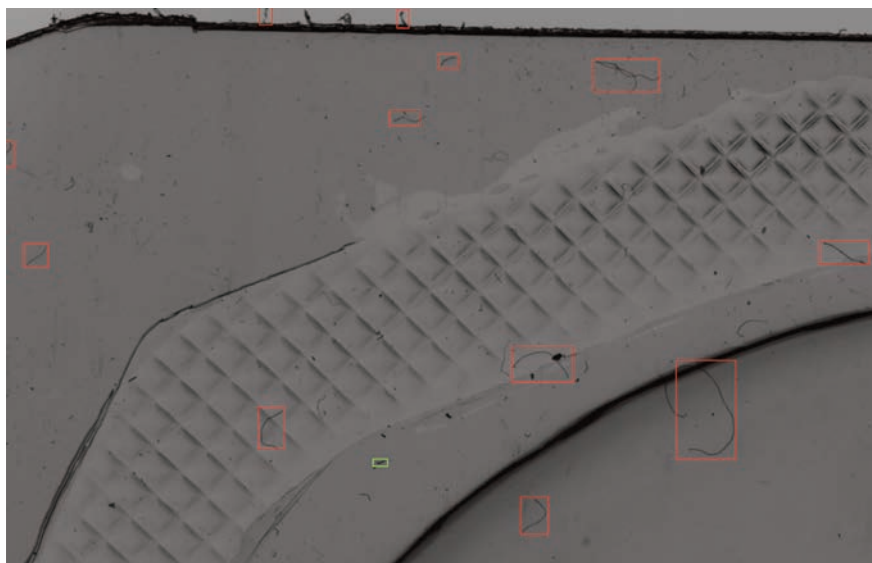


Bild 2 | Neuralyze erkennt Delamination bei transparenten Kunststoffverbundmaterialien zuverlässig.

Herausforderung spiegelnde Oberflächen

Die Herausforderung hierbei ist, dass die Folienoberfläche zumeist keine homogene Topologie besitzt und die unterschiedlichen Materialstärken das Licht verschieden brechen. Erst die Kombination verschiedener Aufnahme- und Beleuchtungstechniken macht die Defekte prozesssicher erkennbar. Dieses Drehen und Kippen ist mit Kamerasystemen nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand lösbar. Ab einem gewissen Grad an Komplexität ist auch

ein Regelsatz zur klaren Unterscheidung und Einordnung von Merkmalen nicht mehr beschreibbar, womit eine konventionelle algorithmische Lösung in die Ferne rückt. Mit Deep Learning ist es aber möglich, dieser Aufgabe effizient zu begegnen, eine Beschreibung von Regeln ist nicht mehr notwendig.

Siegelnahtprüfung mit AI

senswork hat jetzt eine Technologie entwickelt, die auf Deep Learning basiert: Neuralyze identifiziert frühzeitig Lufteinschlüsse und Delamination in der Siegel-

naht bei transparenten Kunststoffmaterialien. Gerade die Kontamination mit Partikeln oder Fasern, denen Mikroorganismen anhaften können, werden mit dem System sicher erkannt. Die intelligente Qualitätskontrolle lernt, kleinste Bläschen und Partikel in jeglicher Ausprägung mit hoher Präzision zu erkennen und zu interpretieren. Dazu wird zur Merkmalsbeurteilung eine selbstlernende Methode mit neuronalen Netzen implementiert und hierfür vorab eine große Menge an Bilddaten benötigt. Im anschließenden Trainingsvorgang wird die Beurteilung der Merkmale optimiert. Ist der Vorgang abgeschlossen, ist das System einsatzbereit. Es kann nun automatisiert die Qualität und Dichtigkeit der Schweißnähte bei der Siegelnahtprüfung sicherstellen. „Neuralyze kann eine Verpackung in wenigen Sekunden überprüfen“, sagt Markus Schatzl, Leiter des senswork Innovation Lab in München. Eine Qualitätssicherung mit diesem Detailgrad ist im Normalfall nur offline auf Stichproben mit Mikroskopie-Verfahren zu bewerkstelligen. Durch den Einsatz von Zeilenkamertechnologie wird eine schnelle Bildaufnahme bei gleichzeitig hoher Auflösung erreicht. Neuralyze wertet die Bilddatensätze mit speziell dafür optimierter Algorithmik aus. ■

www.senswork.com

- Anzeige -

GOM Volume Inspect macht jetzt Ihre komplette CT-Datenanalyse in 3D.

Testen Sie die neuen Volumenfeatures für Geometrien und innenliegende Strukturen.

3D-Volumenrenderer mit Multi-Material-Darstellung

Interaktiv positionierbare Volumenschnitte

Trendanalyse und Teil-zu-Teil-Vergleich



Jetzt kostenfrei downloaden

Importieren Sie CT-Daten aller gängiger Formate und lernen Sie alle Funktionen kennen.

www.gom.com/goto/iww9

gom
a ZEISS company



EMBEDDED VISION

DEEP LEARNING
SMART KAMERAS
VISION BOARDS

Mobile KI-Plattform analysiert Videodaten

Die KI-Plattform NRU-120S mit integriertem Jetson AGX Xavier-Modul von Nvidia ist eine kosteneffiziente Lösung von Acceed für Edge-Computing-Anwendungen. Das kompakte Gerät (230x173x 66mm) besitzt ein lüfterloses Design und benötigt nur 30W mit der gleichen GPU-Leistung, die ein Mainstream-GPU-PC mit 120W bietet. Der Controller besitzt vier PoE+-Schnittstellen, zwei 2,5"-Festplatteneinschübe und



weitere E/A-Anschlüsse. Die vier Gigabit-Netzwerkanschlüsse mit PoE können 25,5W Leistung an angeschlossene PD-Geräte liefern. Für die Datenspeicherung ist der NRU-120S zusätzlich zur eMMC mit 32 GB auf dem Xavier-Modul mit einem M.2-Sockel (2280 NVMe Express) für schnelles SSD-Lesen und -Schreiben und zwei Festplatteneinschüben ausgestattet.

Acceed GmbH
www.acceed.de

Mini-ITX Board mit Tiger Lake Prozessor

Das Mini-ITX Board LV-67127 von Spectra ist mit dem Intel Core i7-1185G7E Prozessor der Intel Tiger Lake Serie ausgestattet und hat dank integrierter Intel Iris Xe GPU eine ausgezeichnete Grafikperformance. Zudem können maximal 64GB DDR4 Arbeitsspeicher verteilt auf zwei Steckplätze eingesetzt werden. Funktionen wie das Intel Time Coordinated Computing und Time-Sensitive Networking (TSN) erlauben die Realisierung von Echtzeitanwendungen. Das Board hat eine Verlustleistung (TPD) von 12 bis max. 28W.



Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de

Vision-Software mit Deep Learning

Optometron hat seine Software VIS-Vision um das Modul Deep Learning erweitert. Dieses identifiziert und beurteilt Objekte, die auch regellos ohne Struktur vorliegen, also unabhängig von Position, Winkel, Größe oder Beleuchtung der Objekte. Mit dem neuen Modul lassen sich etwa zehn Auswertungen pro Sekunde sowohl von s/w-Bildern als auch von Farbbildern durchführen. Die hohe Präzision der Auswertung basiert auf der HD-Bildauflösung mit 1.280x720 Pixel. Die Software ist auch separat erhältlich. Mit dem Komplettpaket VIS-Vision und der Optometron Makro-Station ist zudem ein intelligenter QS-Arbeitsplatz für komplexe BV-Aufgaben möglich.



Optometron GmbH
www.optometron.de

Smart-Kamera für Machine Learning

Die Smart-Kamera iam von NET ist eine SoC-Plattform mit integriertem FPGA und ARM CPU, womit auch zeitkritische

Machine-Learning-Aufgaben gelöst werden, die bisher nur von Host-PCs mit Multicore-Prozessor-Architekturen bewältigt wurden. Mit neuronalen Netzen können Segmentierungs- und Klassifizierungsaufgaben gelöst werden.

Die iam kann auch als 'teachable machine' genutzt werden, bei der das Training der Klassen 'on the fly' auf der Kamera erfolgt.

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



— Anzeige —
Kameraschutzgehäuse · Montagelösungen · Zubehör



www.autoVimation.com



Die tschechische Longseeker stellt ihre neue Generation von Radarsystemen für die Überwachung von Maschinen vor. Die Firma ist auf radarspezifische Automatisierungslösungen spezialisiert und verwendet Frequenzen von 24, 60 und 122GHz. Der Vertrieb wird von der Unternehmensgruppe BenThor Automation übernommen.

Das neue 122GHz-Radarsystem erzielt in Industrieumgebungen eine Mikrometer Messgenauigkeit und kann zur Überwachung von CNC-Anlagen oder Robotersteuerungen eingesetzt werden.

Radarkontrolle

Mikrometergenaue Maschinenüberwachung mit 122GHz

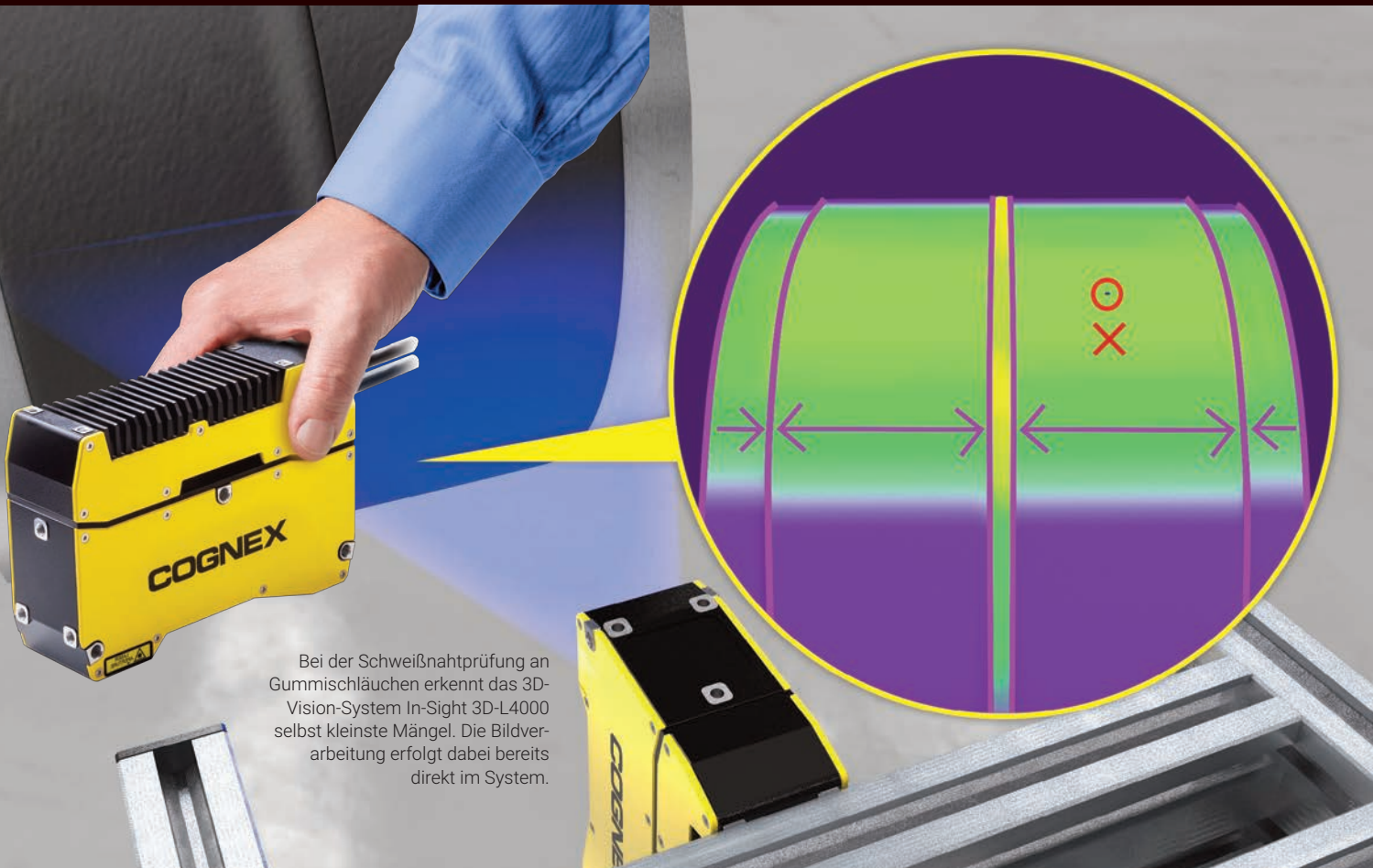
AUTOR: RAIMUND BASTIAN, LONGSEEKER S.R.O | BILD: LONGSEEKER S.R.O

Das Radarsystem nutzt die 122GHz Frequenz und erzielt damit auch unter rauen Industrieumgebungen eine Messgenauigkeit im Mikrometerbereich. Erreicht wird das durch die Aufsplittung der extrem kurzen Welle in ihre Phasenlage. Ein patentiertes mechanisches Filtersystem verbessert zusätzlich zu den mathematischen Filtern das Signal-Rausch-Verhältnis. Der Filter basiert auf chaotisch angeordneten Strukturen aus Aluminiumschaumelementen. Für die Messung von Geschwindigkeiten bis ca. 1.200m/s wurde ein Dopplerradar entwickelt, um damit die Geschwindigkeit kleiner Körner und Kugeln ab 2mm Durchmesser zu messen. Neben der Kornvermessung können auch Folien mit nur 0.02mm Materialstärke an der Kante detektiert werden. Dies mit einer

Antenne von nur 2,5x2,5mm Fläche. Die Radarwelle kann über einen Hohlleiter direkt an das Messobjekt herangeführt werden. Die Radareinheit selbst kann dadurch außerhalb hoher Temperaturen und aggressiver Umgebungsbedingungen installiert werden. Durch ihre geringe Größe und Unempfindlichkeit gegenüber Umweltbedingungen können die Geräte z.B. direkt in Werkzeugmaschinen integriert werden. Die Lösung ermöglicht es bei CNC- und Robotersteuerungen die Wiederholgenauigkeiten zu erhöhen und eine punktuelle Ansteuerung nach aktuellem Ist-Stand und nicht nach theoretischen CAD-Daten zu erreichen. Erste Geräte sind bereits für die Steuerung von Coil-Anlagen oder Robotersteuerungen im Einsatz. Messsysteme zur Dickenermitt-

lung von Kunststoffplatten und Folien werden derzeit unter Produktionsbedingungen getestet und sollen bis Ende des Jahres in den Serienbetrieb gehen. Fest installierte Radarsysteme können in Werkzeugmaschinen die Abnutzung oder Beschädigung an Werkzeugen, Rundlauf oder Schneidkantengeometrien direkt während der Fertigung ermitteln. Das System kann wie ein Werkzeug in die CNC-Maschine gewechselt werden, um z.B. Werkstücke zu vermessen. Auch die exakte Lage, Fräskanten oder der Spindelrundlauf kann so detektiert werden. Auch ist es möglich, beim Einsatz von CNC-Anlagen mit diesem System den Werkzeugrundlauf permanent zu messen. ■

www.longseeker.com



Bei der Schweißnahtprüfung an Gummischläuchen erkennt das 3D-Vision-System In-Sight 3D-L4000 selbst kleinste Mängel. Die Bildverarbeitung erfolgt dabei bereits direkt im System.

3D für alle (Fälle)

Bildverarbeitungssystem macht 3D-Vision so einfach wie 2D

AUTORIN: JANINA GUPTILL, SENIOR MARKETING COMMUNICATIONS SPECIALIST, COGNEX GERMANY INC.
BILDER: COGNEX GERMANY INC.

Das 3D-Vision-System 3D-L4000 von Cognex bietet eine Reihe technischer Neuheiten. Die Benutzerfreundlichkeit und die Tatsache, dass für Einrichtung und Verarbeitung kein externer PC und somit keine Programmierkenntnisse erforderlich sind, machen die laserbasierte 3D-Bildverarbeitung endlich zu einer praktikablen und erschwinglichen Option.

Bei der industriellen Bildverarbeitung stellt man sich oft die Frage: Benötigt man eine Prüfung in 2D oder 3D und mit welchem Aufwand ist die Implementierung der jeweiligen Lösung verbunden? Je nach Anwendung ist dann ein 2D-System oftmals die erste Wahl, selbst wenn die (theoretischen) Vorteile der 3D-Bildverarbeitung offen-

sichtlich sein mögen. Hierfür gibt es zwei Gründe. Der erste: Bislang gab es kein 3D-Visionssystem, das den Anforderungen der meisten Inspektionsanwendungen in Bezug auf Bedienkomfort und Kosten entsprach. Die 3D-Bildverarbeitung war für die meisten Unternehmen einfach zu teuer und kompliziert, und es gab zudem nur wenige

Bildverarbeitungs-Tools, die mit echten 3D-Bildern arbeiteten. Also musste ein zusätzlicher PC installiert werden, um die Anwendung zu lösen, was zu mehr Platzbedarf und Programmieraufwand führte. Der zweite Grund: Die 2D-Inspektion mit einer Smart-Kamera funktionierte robust genug und mit einer hohen Benutzerfreundlichkeit.

Performance-Überwachung von Barcode-Lesern

Die Edge Intelligence (EI) Plattform von Cognex ermöglicht Performance-Überwachung von Barcode-



Lesern und Gerätemanagement zur Erkennung von Leistungsproblemen und Vermeidung von Ausfallzeiten. Wenige Minuten nach der Installation beginnt die Software mit der Erfassung der Gerätedaten und visualisiert die Ergebnisse in Dashboards. Anwender können so Leistungstrends analysieren, Konfigurationsänderungen überwachen und Bilder von nicht gelesenen und fehlgeschlagenen Validierungen für weitere Analysen erfassen.

www.cognex.com/de-de/solutions/edge-intelligence

Automatische 3D-Inspektion

Diese Situation ändert sich nun mit der Einführung des Embedded-Vision-Systems In-Sight 3D-L4000 von Cognex. Die Smart-Kamera ermöglicht es Ingenieur*innen, eine Reihe von Inline-Prüf-, Führ- und Messanwendungen an

automatisierten Produktionslinien präzise und kostengünstig zu lösen. Es bietet eine umfangreiche Suite echter 3D-Vision-Tools, die dank der vertrauten In-Sight Spreadsheet-Umgebung genauso einfach zu bedienen sind wie die 2D-Vision-Tools von Cognex. Die patentierte Speckle-freie blaue Laser-optik ermöglicht zudem die Erfassung qualitativ hochwertiger 3D-Bilder. Speckle ist ein Problem in bestehenden 3D-Vision-Systemen, da es das Aussehen des Teils verändert und die Bildgenauigkeit verringert. Das System kann lediglich schätzen, wo sich der Laser befindet. Im neuen 3D-System wird ein patentierter Laser im blauen Lichtbereich verwendet, der Speckle-freie Bilder in einer Auflösung von 2K liefert. Der Imager sieht eine klare Laserlinie, was zu einer höheren Genauigkeit der 3D-Bilder führt. Zudem hat das System seine eigene Beleuchtung, kommt also ohne externe Lichtquelle aus.

Onboard-Verarbeitung auf echten 3D-Punktwolkenbildern

Bei den meisten laserbasierten 3D-Vision-Systemen nimmt der Laserkopf ein Bild auf, das zur Verarbeitung an einen PC gesendet wird. Die Abhängigkeit von der PC-Programmierung macht 3D-Inspektionen nur für recht komplexe Anwendungen kosteneffektiv. Das In-Sight 3D-L4000 hingegen hat seine Verarbeitungsleistung direkt integriert. Dadurch können die Vision-Tools echte 3D-Punktwolkeninspektionen durchführen, ohne dass ein externer Controller oder eine PC-basierte Software eines Drittanbieters erforderlich ist. Mit der Onboard-Verarbeitung kann zudem die Analyse der Bilder in kürzester Zeit durchgeführt werden.

Eine übliche Visualisierungsmethode existierender Systeme ist es 3D-Daten in 2D-Bilder zu verwandeln. Dabei wird die Höhe eines Punktes als Grauwert abge-

bildet. Zum Verständnis der Höheninformation verwendet man also eine Falschfarbendarstellung des gerasterten 3D-Bildes im 2D-Bild. In dieser Darstellung ist es schwer die Nuancen des 3D-Teils zu sehen und zu verarbeiten. Eine gängige Methode ist einen Ausschnitt aus dem gerasterten 2D-Bild in ein 1D-Höhenprofil zu wandeln. Mit der neuen Technologie, die im 3D-L4000 zum Einsatz kommt, ist das Bild jedoch eine reine Punktwolke; was man sieht und auswertet, ist ein echtes 3D-Bild, keine Reduktion auf ein 1D-Höhenprofil. Und da die 3D-Inspektion für die meisten User neu ist, sind die 3D-Werkzeuge so konzipiert, dass alle die neuen 3D-Werkzeuge sofort einsetzen können. Mit anderen Worten: Man tut im Wesentlichen das Gleiche, aber im Gegensatz zu früher arbeitet man an einem Bild, das genau so aussieht wie das Teil selbst.

Bedienung ohne Programmierkenntnisse

Eine weitere Neuheit ist die Verwendung der In-Sight Spreadsheet-Entwicklungsoberfläche zum Einrichten und Ausführen von 3D-Anwendungen, ohne Programmierung oder externe Verarbeitung. Sie ermöglicht auch die Kombination von 2D- und 3D-Vision-Tools in derselben Anwendung und rationalisiert die Werksintegration mit einem vollständigen E/A- und Kommunikations-Funktionssatz. Das In-Sight 3D-L4000 enthält alle traditionellen 3D-Messwerkzeuge, die man von einem 3D-Vision-System erwartet, z. B. zur Ebenen- und Höhenbestimmung. Darüber hinaus verfügt es über einen umfassenden Satz an 3D-Vision-Tools wie z.B. PatMax3D, Blob3D, 3D Geometry, die für 3D-Inspektionen entwickelt wurden. Dies erleichtert die Vermessung und Lokalisierung von Teilen oder Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche, aber auch von Spalten, Kanten und Winkeln – selbst bei Teilen mit komplexer Geometrie wie Kolben oder Scharnieren. ■

www.cognex.com



Bild 1 | Die 3D-Profilsensoren Z-Trak2 ermöglichen bis zu 45.000 Profile/s und können z.B. bei der 3D-Inspektion von Autoreifen eingesetzt werden.

360°-Inspektion

3D-Profilsensor mit bis zu 45.000 Profilen pro Sekunde

AUTOR: PATRICK MENGE, TELEDYNE IMAGING | BILDER: TELEDYNE IMAGING

Die 3D-Profilsensoren Z-Trak2 von Teledyne Imaging ermöglichen durch ihre Geschwindigkeit von bis zu 45.000 Profilen pro Sekunde auch den Einsatz in High-Speed-Produktionsanlagen.

3D-Bildverarbeitungssystemen haftete lange Zeit der Ruf an, für den Inline-Einsatz in Produktionslinien nicht schnell genug zu sein. Die 3D-Profilsensoren der Z-Trak2-Serie widerlegen dies eindrucksvoll und bieten zudem ein größeres Sichtfeld, verbesserte HDR-Möglichkei-

ten und eine 5GigE-Schnittstelle. Der Sensor arbeitet auf Triangulationsbasis und nutzt einen im Gehäuse integrierten Laser sowie einen in einem bekannten Winkel ausgerichteten Bildsensor mit 2.048 Bildpunkten/Profil. Um Anwendern die Integration des 3D-Profilsensors zu

erleichtern, sind alle Modelle bereits werkseitig kalibriert und somit ohne größeren Aufwand einbaufertig. Die Besonderheit des Sensors besteht in seiner hohen Geschwindigkeit. Sie liegt bei der Modellreihe Z-Trak2 V bei 10.000 und bei den Modellen Z-Trak2 S sogar bei 45.000 Profilen/s. Damit ist der Einsatz bei zahlreichen Inline-Anwendungen möglich, in denen die sichere Erkennung von Maßabweichungen in x/y/z-Richtung entscheidend für die Produktqualität ist. Durch den Einsatz einer GigE-Schnittstellen bzw. beim Z-Trak2 S sogar mit der Option auf eine 2,5 bzw. 5GigE-Technologie ist sichergestellt, dass die hohen Datenmengen der 3D-Sensoren ohne Verzögerungen an die zugehörigen Recheneinheiten transferiert werden.

Abgestufte Arbeitsabstände und Messbereiche

Um Anwendern für ihre jeweilige Aufgabenstellung eine geeignete Lösung zu bieten, hat Teledyne Imaging die 3D-Profilsensoren auch bezüglich der Arbeitsabstände und Messbereiche bzw. Tiefenschärfen abgestuft. So ist der Z-Trak2 V in vier Modellen mit horizontalen Sichtfeldern von minimal 46mm bis hin zu maximal 978mm erhältlich und deckt dabei Tiefenschärfen von 30, 100, 250 und 600mm ab. Die schnellere Serie Z-Trak2 S umfasst noch zwei weitere Varianten zwischen 9 und 27mm Arbeitsabstand und 4 beziehungsweise 15mm Tiefenschärfe. Mit Auflösungen in Z-Richtung, die je nach Modell zwischen 1 und 120µm liegen, lassen sich bereits kleinste Höhenabweichungen von inspezierten Produkten messen. Basis der neuen Produktfamilie sind Bildsensoren aus eigener Herstellung. So werden bei den Profilsensoren Chips von Teledyne e2v eingesetzt. Auch bei der Software wird auf Produkte aus eigenem Haus zurückgegriffen: Die Z-Trak-Familien werden von Softwarepaketen wie Sherlock 8 und Sopera LT von Teledyne Dalsa unterstützt, erlauben aber auch Standardpakete von Drittanbietern. Standardpakete,

die den GeniCam-Standard Version 3.0 und SFNC Version 2.3 oder höher unterstützen, profitieren vom direkten Zugriff auf das vom Standard definierte 3D-Pixelformat. Software-Pakete ohne SFNC 2.3-Unterstützung können die 16-Bit-Monochromausgabe der Profilsensoren für eine schnellere Integration nutzen. Alle Modelle enthalten zudem eine kostenlose Lizenz für Sherlock 8. Das grafische Programmierpaket ermöglicht eine schnelle Realisierung und Umsetzung von Anwendungen. Laufzeitlizenzen von Sopera LT und Sopera Processing sind ebenfalls kostenloser Bestandteil des Z-Trak2-Softwarepakets. Neben der hohen Geschwindigkeit und Auflösung weist der Z-Trak2 noch einige weitere interessante Merkmale auf. So ermöglichen integrierte HDR- und Reflexionskompensationsalgorithmen die Verarbeitung in einer einzigen Aufnahme selbst dann, wenn für die Bildverarbeitung schwierige Situationen wie z.B. Objektoberflächen mit unterschiedlichem Reflexionsgrad vorliegen. Aufgrund der Reflexionseigenschaften von Kunststoff ist blaues Laserlicht zur Prüfung von Objekten aus diesem Material besonders geeignet, weshalb ein Z-Trak2-Modell mit einem blauen Laser ausgestattet wurde.

Synchronisation mehrerer Profilsensoren

Für Anwendungen, in denen das Sichtfeld eines 3D-Profilsensors nicht ausreicht, können mehrere Z-Trak2-Sensoren miteinander kombiniert und synchronisiert werden, um einen einheitlichen Messraum zu schaffen. Diese Option bietet sich unter anderem dann an, wenn größere Objekte auf relativ kleine



Bild 2 | Für Anwendungen, in denen das Sichtfeld eines 3D-Profilsensors nicht ausreicht, können mehrere Z-Trak2-Sensoren miteinander kombiniert und synchronisiert werden.

Defekte überprüft werden sollen. Auch bei Objekten, die eine 360°-Inspektion erfordern, ermöglicht die Kombination mehrerer Profilsensoren leistungsfähige Lösungen. Beispiele für solche Anwendungen umfassen große Platten aus Holz, Metall oder Kunststoff, Extrusionen verschiedener Art mit symmetrischen oder nicht symmetrischen Merkmalen oder mit asymmetrischen Merkmalen um die extrudierten Teile. Die Synchronisation mehrerer Z-Trak2-Sensoren in derartigen Topologien ist mit Hilfe eines einzigen Kabels für die Ein- und Ausgänge und mit handelsüblichen Standard-Netzwerk-Switches möglich. Durch diese Merkmale sowie das kompakte IP67-Gehäuse eignen sich die Stand-Alone-Systeme für verschiedenste Anwendungen zur Inline-Höhenmessung in zahlreichen Marktsegmenten wie unter anderem in der Elektronik-/Halbleiterproduktion, Robotik, Automobilfertigung und Fabrikautomation. ■

www.teledyneimaging.com

2D/3D vs. LVDT

Digitale Bildkorrelation und Induktivwegaufnehmer im Vergleich

AUTOREN: MATTHIAS PITTRICH, PRÜFAMT FÜR VERKEHRSWEGEBAU DER TU MÜNCHEN; THOMAS LIND & SEBASTIAN SAUBER, BEIDE ME-GO GMBH | BILDER: PRÜFAMT FÜR VERKEHRSWEGEBAU DER TU MÜNCHEN

Um das Potenzial der digitalen Bildkorrelation aufzuzeigen, wurden Vergleichsmessungen des Oberbaus unter fahrenden Zügen durch das Prüfamnt für Verkehrswegebau der TU München zusammen mit der Me-go GmbH durchgeführt. Die Messungen zeigen, ob die Ergebnisse mit herkömmlicher Messtechnik (Induktivwegaufnehmer, LVDT) vergleichbar sind.

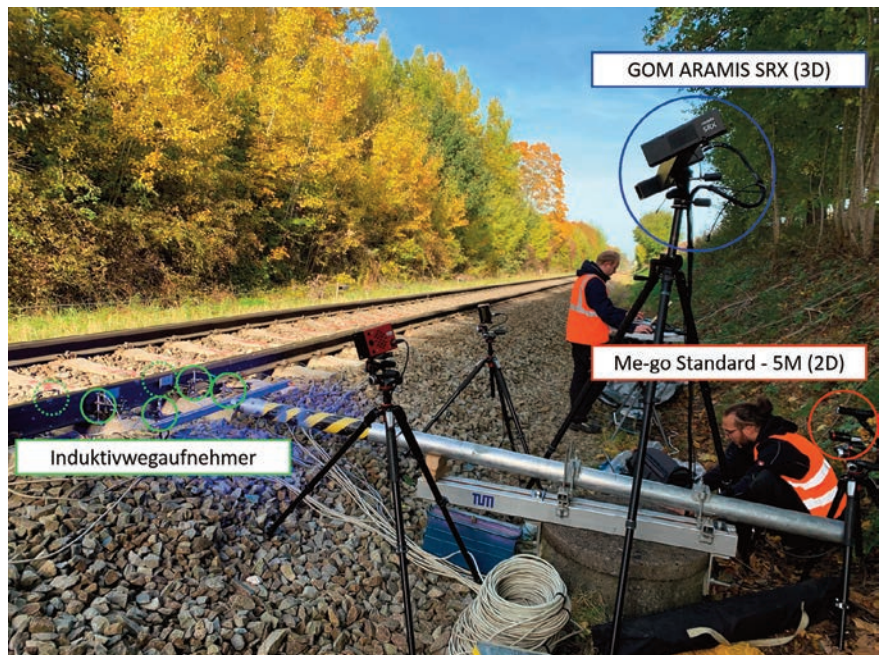


Bild 1 | Auf einer Bahnstrecke wurden vertikale Bewegungen von Bahnschwellen und Schienen mittels Induktivwegaufnehmern, 3D-Kamera, 2D-Kamera und digitaler Bildkorrelation gemessen und die Ergebnisse miteinander verglichen.

Auf einer Bahnstrecke bei München wurden die vertikalen Bewegungen von Bahnschwellen und Schienen gemessen. Die Besonderheit ist, dass sich dort eine Schlammstelle gebildet hatte, d.h. höhere Einsenkungen zu erwarten waren, was diesen Ort ideal für Vergleichsmessungen machte, da man die deutlich ausgeprägten Verformungen besser visualisieren kann und eventuelle Messabweichungen durch den größeren Skalierungsfaktor gegebenenfalls leichter erkennbar werden.

Aufbau und Messtechnik

Um eine Referenz für die Messergebnisse der 2D- und 3D-Kameras auf

Basis geklebter Punktmarken zu erhalten, wurden LVDTs an der Schiene und den Schwellen angebracht. Zwei der insgesamt sechs LVDTs (HBM WA/20MM-L, Abtastrate 4.800Hz) wurden so angebracht, dass die absolute vertikale Bewegung der Schwellen gemessen werden konnte. Auf jeder Schwelle wurden zwei weitere LVDTs montiert, welche die vertikale Bewegung der Schiene gegenüber der Schwelle aufzeichneten. Somit lässt sich auch die rechnerische Gesamteinsenkung der Schiene bestimmen. Das 3D-Kamerasystem (Aramis SRX von GOM, 150Hz Abtastrate) und das 2D-Kamerasystem (Me-go Standard-5M, 60Hz Abtastrate) waren in einer Achse

angeordnet und hatten eine Messfeldbreite von etwa 2m. Somit war es möglich vier Schwellen gleichzeitig zu erfassen. Zu Vergleichszwecken wurden allerdings nur die zwei mittleren Schwellen herangezogen.

Auswertung und Vergleich

Beispielhaft für die durchgeführten Messungen werden zwei Zugfahrten dargestellt und analysiert, um eine vergleichende Betrachtung der angewandten Messmethoden zu ermöglichen. Der erste Zug bestand aus Lok plus fünf Doppelstockwagen und fuhr mit einer Geschwindigkeit von 127km/h (Bild 2). Der zweite Zug be-

stand aus Lok plus vier Doppelstockwagen und fuhr mit einer Geschwindigkeit von 72km/h in die Gegenrichtung (Bild 3). Zu sehen ist die vertikale Einsenkung der Schwelle (y1-Achse) über den zeitlichen Verlauf (x-Achse) der Zugfahrt. Zusätzlich ist die Abweichung der Messergebnisse unterhalb der Messdaten dargestellt (y2-Achse). Erkennbar sind die Einsenkungen der Schwelle unter den einzelnen Achsen des Zuges, wobei sich die Lok aufgrund der höheren Achslasten etwas deutlicher abzeichnet.

Alle drei Messmethoden zeigen vergleichbare Ergebnisse. Die maximalen Abweichungen liegen stets unterhalb von 1mm. Vergleicht man die Methoden direkt miteinander, so ergeben sich für die erste Zugfahrt im Mittel Abweichungen von 0,13mm zwischen 2D- und 3D-System, 0,09mm zwischen 2D-System und LVDT sowie 0,09mm zwischen LVDT und 3D-System. Für die zweite Zugfahrt ergeben sich mittlere Abweichungen von 0,08mm zwischen 2D- und 3D-System, 0,05mm zwischen 2D-System und LVDT sowie 0,10mm zwischen LVDT und 3D-System. Der große Ausschlag des LVDT-Signals in Bild 3 wird durch die starken Elektromagnete der Zugsicherungstechnik zwischen den beiden ersten Achsen der Lokomotive hervorgerufen. Diese Störung der LVDTs kann theoretisch herausgefiltert werden.

Fazit

Die Abweichung der Messergebnisse untereinander liegt etwa im Bereich von 0,1mm. Bedenkt man die Randbedingungen im Versuch (Witterung, Lichtverhältnisse) sowie die aktuell noch geringe Erfahrung im Umgang mit der Kameramesstechnik in dem hier dargestellten Umfeld, ergeben sich noch weitere Optimierungspotenziale. Im Rahmen der Messungen zeigte sich, dass der Fahrtwind der Schienenfahrzeuge vor allem am Ende des Zuges (Sog) zu Beeinträchtigung

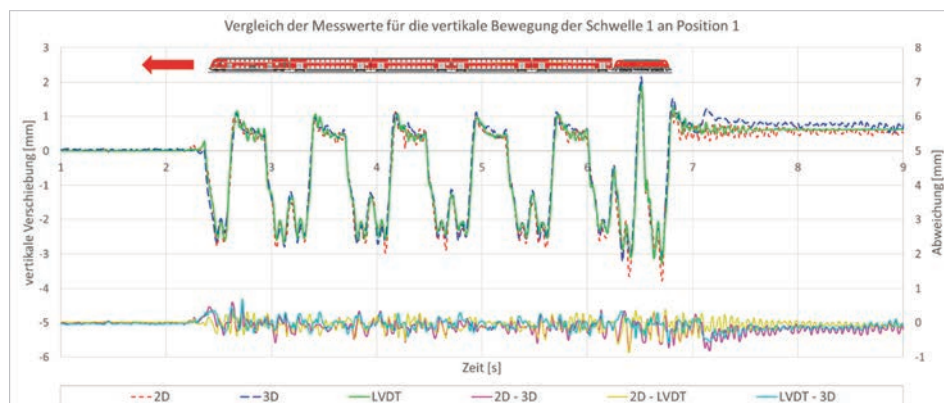


Bild 2 | Vergleichsmessung der ersten Zugfahrt (Fahrtrichtung West)

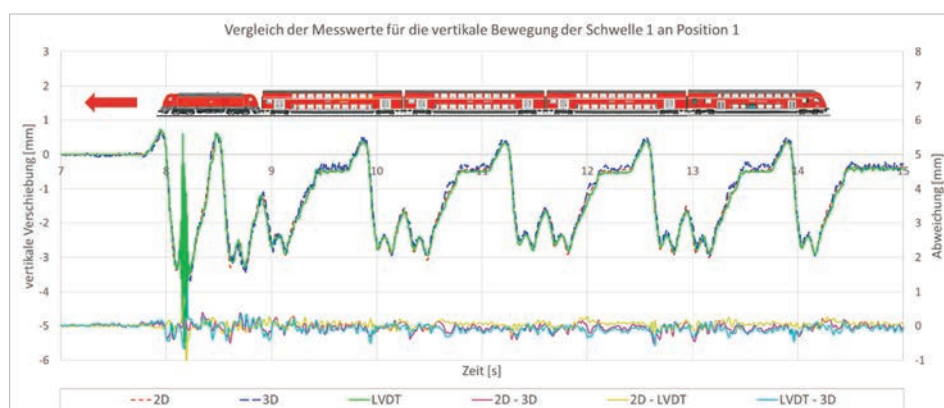


Bild 3 | Vergleichsmessung der zweiten Zugfahrt (Fahrtrichtung Ost)

gen der Messungen führen kann. Dies betraf vor allem die 3D-Kamera, die auf einem hohen Stativ angebracht war. Bei der 2D-Kamera wurde aufgrund des deutlich tiefer liegenden Schwerpunkts kein Windeinfluss festgestellt. Ein weiterer Punkt ist die Abtastrate, die bei den Messkameras systembedingt deutlich unterhalb der Abtastrate der LVDTs lag. Vor allem bei schnellen Zugfahrten war zu sehen, dass die Abtastrate teilweise zu gering war. Durch die Anpassung des Bildausschnitts in der Höhe sind aber noch höhere Abtastraten möglich. Die ersten Messungen zeigen bereits sehr zufriedenstellende Ergebnisse, so dass die 2D- und 3D-Kamerasysteme am Prüfamt für Verkehrswegebau der TU München in Zukunft vermehrt zum Einsatz kommen werden. Im Vergleich

zu den bisher verwendeten Messverfahren (LVDT, DMS, ...) zeichnen sich die beiden Messkameras durch eine hohe örtliche Flexibilität, einfachen Aufbau und Einrichtung sowie eine anwenderfreundliche Bedienoberfläche und Datenverarbeitung aus. Zudem ist keine aufwändige Anbringung von Sensoren nötig, was besonders bei der Anwendung an Bahnstrecken vorteilhaft ist. Durch das bildgebende Verfahren können Messdaten einfacher visualisiert und verstanden werden, so dass Störeinflüsse, wie Elektromagneten, schnell aufgespürt und berücksichtigt werden können. ■

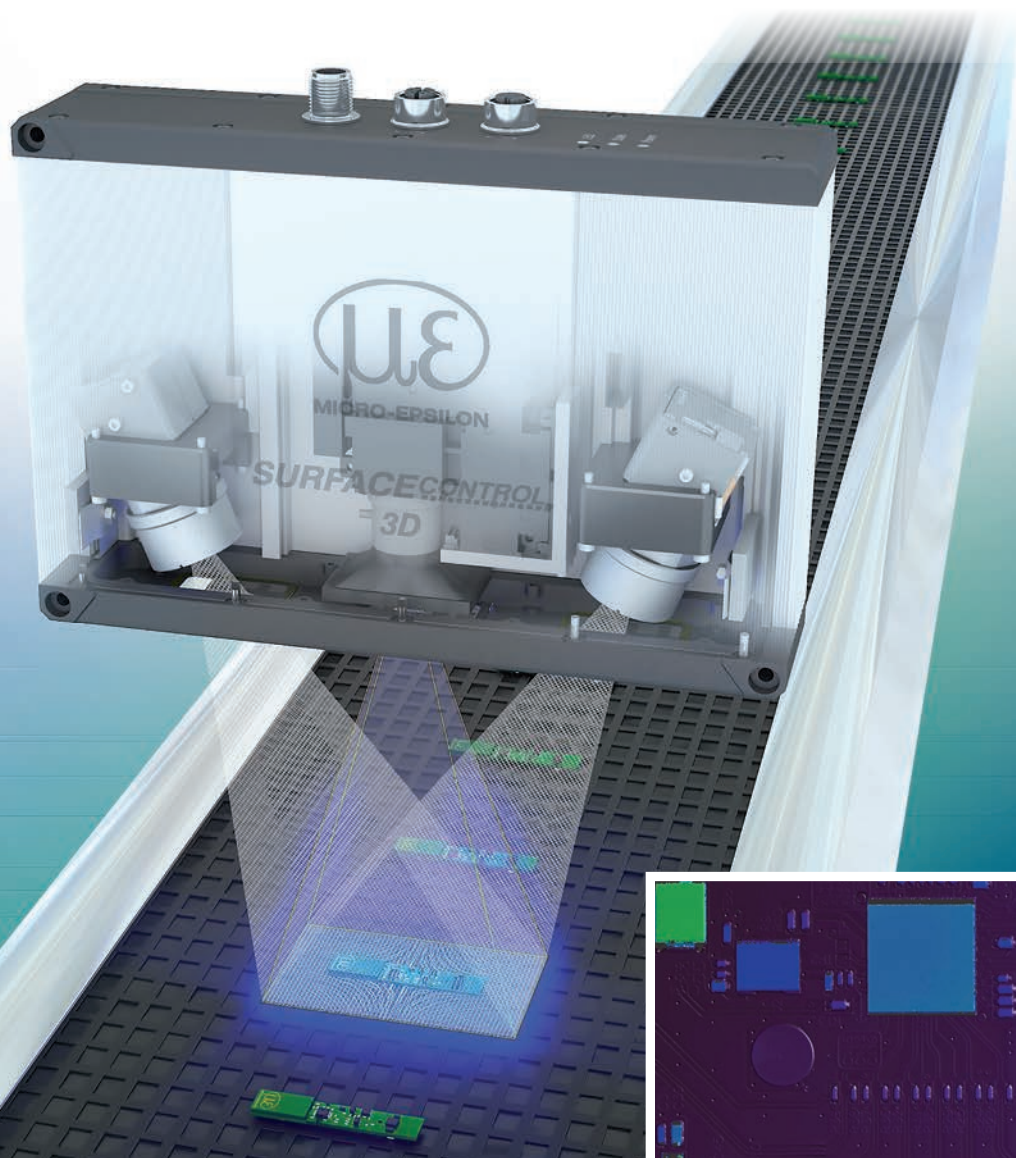
www.bgu.tum.de/vwb
www.me-go.de

Schnell & präzise

Inline-Form- und Oberflächenvermessung im μm -Bereich

LEONHARD GEUPEL, BERATUNG & VERTRIEB 2D/3D OPTISCHE MESSTECHNIK, MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG
BILDER: MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG

Bild 1 | Der 3D-Snapshot-Sensor surfaceControl 3D 3500 von Micro-Epsilon wird zur Inline-Prüfung von Geometrie, Form und Oberflächen mit einer Wiederholpräzision bis zu $0,4\mu\text{m}$ eingesetzt.



Der neue 3D-Snapshot-Sensor auf Streifenlichtbasis von Micro-Epsilon setzt in Bezug auf Präzision zur Form- und Oberflächenvermessung neue Maßstäbe. Die Genauigkeit der Höhenmessung in z-Richtung liegt je nach Modell bei 1 oder $2\mu\text{m}$, die Wiederholpräzision bei bis zu $0,4\mu\text{m}$.

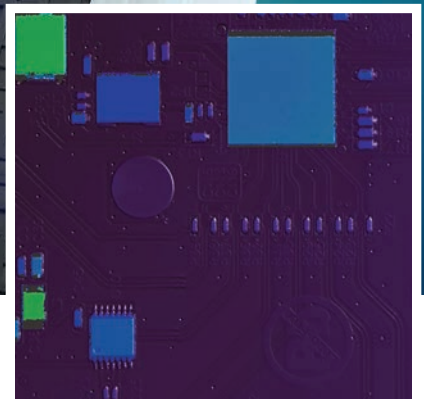


Bild 2 | Mit dem surfaceControl 3D 3500 lassen sich unter anderem Bestückungsfehler zuverlässig erkennen. Dank der hohen z-Auflösung ist eine detailgetreue 3D-Darstellung möglich.

Bei dem neuen surfaceControl 3D 3500 projiziert ein Matrix-Projektor verschiedene Streifenmuster auf die Oberfläche des Messobjekts. Das diffus reflektierte Licht der Muster wird mit zwei Kameras erfasst. Aus den aufgenommenen Bildfolgen und den Kenntnissen der Anordnung der beiden Kameras zueinander und zum Projektor berechnet ein Rechner die 3D-Oberfläche des Prüfobjekts. Das System ist in zwei Versionen erhältlich, die entweder eine Fläche von 50x80mm oder 120x75mm messen können. Die Genauigkeit der Höhenmessung in z-Richtung liegt je nach Modell bei 1 oder 2µm, die Wiederholpräzision bei bis zu 0,4µm.

Daneben standen bei der Entwicklung zwei Eigenschaften besonders im Fokus. Da der Sensor vor allem für die Inline-Qualitätskontrolle eingesetzt werden soll, muss eine Messung sehr schnell erfolgen. Außerdem ist die industrietaugliche Ausstattung wichtig, hierzu gehört unter anderem die einfache Integration und passende Schnittstellen. Neben GigE Vision sind Profinet, Ethercat und EtherNet/IP möglich. Hinzu kommen vier parametrierbare digitale I/Os, die sich z.B. als Trigger oder zur Ausgabe von Sensorzuständen verwenden lassen. Der kompakte Sensor ist in einem industrieoptimierten IP67-Gehäuse untergebracht und kommt mit einer passiven Kühlung aus. Drei Montagebohrungen ermöglichen mit den passenden Zentrierhülisen die reproduzierbare Montage.

Typische Anwendungen in der Fertigung arbeiten im Sekundentakt, weshalb die Vermessung des Bauteils in einer einzigen schnellen Aufnahme erfolgen muss. In dieser Zeit darf sich das Messobjekt nicht bewegen. Beim surfaceControl 3D 3500 sind die Projektion der bis zu 20 verschiedenen Streifenmuster und die Aufnahme durch die beiden Kameras je nach Messaufgabe in etwa 0,2 bis 0,4sec erledigt. Im Anschluss übernimmt ein

Rechner die Erstellung der 3D-Punktwolke. Das Messobjekt kann dabei bereits weitertransportiert werden, um Platz für das nächste Werkstück zu machen. Pro Sekunde liefert der Sensor bis zu 2,2 Millionen 3D-Punkte.

Optimierter Algorithmus

Die Verarbeitungszeit zu einer 3D-Punktwolke ist stark von den Messparametern und der Komplexität des Messobjekts abhängig. Dank eines optimierten Algorithmus für die Verarbeitung ist die Punktwolkenberechnung in der Regel nach knapp einer Sekunde abgeschlossen. Einsatzbereiche liegen in der automatisierten inline Geometrie-, Form- und Oberflächenmessung, und umfassen etwa die Leiterplattenfertigung, bei denen die Ebenheit überprüft wird. Nach der Bestückung lassen sich mit dem neuen Sensor Bestückungsfehler erkennen. Typisch ist der sogenannte Tombstone-Effekt, bei dem sich kleine SMD-Bauteile während des Lötens aufrichten und dadurch nur auf einer Seite kontaktiert werden. Durch die 3D-Oberflächenmessung fällt dies sofort auf, da die Oberflächen von Bauteil und Leiterplatte nicht mehr exakt parallel zueinander sind. Die hierfür notwendige Präzision der Messung von 2 bis 3µm kann der surfaceControl 3D 3500 sicherstellen. Auch bei dicht bestückten Leiterplatten werden solche Fehlbestückungen zuverlässig erkannt.

Umfassende Softwareunterstützung

Um den 3D-Sensor zu integrieren, stehen dem Anwender mehrere Möglichkeiten offen. Zunächst ist dies die Software 3D-View, die ein Benutzerinterface bereitstellt, mit dem die Sensoren angesprochen werden können. Die Software ermöglicht die schnelle Inbetriebnahme und Evaluierung des Sensors. Die Datenaufnahme kann direkt aus der Software gestartet werden. Außerdem liefert Micro-Epsilon zusammen mit dem Sen-

sor die Software 3DInspect, die zur Sensorparametrierung und zur Umsetzung industrieller Messaufgaben dient. Die Software überträgt die Messdaten vom Sensor über Ethernet und stellt diese dreidimensional dar. Fertig definierte Messprogramme vereinfachen die Auswertung der Messdaten. Umfassende Möglichkeiten für die Detektion und Analyse von Oberflächen hat der Anwender mit der Software surfaceControl DefMap3D. Sie beinhaltet alle Komponenten und Verfahren für die Einrichtung, Konfiguration und Auswertung für die Oberflächenprüfung. Der Funktionsumfang unterstützt gleichermaßen die Analyse von Einzelteilen, die Messung kleiner Serien sowie die robotergestützte Inspektion mehrerer Messfelder. Wenn der Anwender eine alternative Bildverarbeitungslösung verwendet oder selber entwickeln möchte, steht zudem ein SDK zur Verfügung. Dieses basiert auf GigE Vision und GenICam und stellt zahlreiche Funktionsblöcke zur Verfügung. Eine C/ C++/ C# Bibliothek mit zahlreichen Beispielprogrammen und Dokumentationen unterstützt bei der Softwareentwicklung. Der Zugriff auf den Sensor über GigE Vision ist auch ohne SDK mit einer GenICam-konformen Software von Drittanbietern möglich.

Fazit

Der 3D-Snapshot-Sensor surfaceControl 3D 3500 zeichnet sich durch die Kombination aus hoher Präzision und Geschwindigkeit aus. Mit der kompakten Bauform ist er für Anwendungen in der Inline-Qualitätskontrolle geeignet. Dazu gehört etwa die 3D-Vermessung von Anschraubflächen auf komplexen Bauteilen, bei denen es auf den Abstand der Bohrungen und die Koplanarität ankommt. Bei Spritzgussteilen können Formabweichungen der Oberfläche an den Stellen detektiert werden, an denen auf der Rückseite Befestigungsstege aufgespritzt sind. ■

www.micro-epsilon.de



Dank Rollen und einem Gewicht von weniger als 200kg kann der GOM ScanCobot direkt an den Ort geschoben werden, wo die nächste Messung erfolgen soll.

3D to Go

Mobile Messstation mit Cobot und 3D-Scanner

TEXT UND BILD: GOM GMBH

Mit dem GOM ScanCobot präsentiert GOM eine mobile Messstation mit kollaborierendem Roboter, motorisiertem Drehtisch und Auswertesoftware. Kombiniert mit dem hochpräzisen 3D-Sensor Atos Q ist das Komplettsystem prädestiniert für automatisierte 3D-Messungen.

Der GOM ScanCobot ermöglicht die Durchführung von Serienmessungen. Sämtliche Messergebnisse sind reproduzierbar und der Bedeinereinfluss wird reduziert. Das System eignet sich speziell für die Qualitätskontrolle kleiner und mittelgroßer Bauteile aus Kunststoff, Metall oder Guss. Der flexible 3D-Scanner mit Triple Scan Prinzip, Blue Light Equalizer und präziser Kalibrier-

ung als selbstüberwachendes System mit aktivem Temperaturmanagement kann wahlweise mit fünf Wechselobjektiven ausgestattet werden. Mit diesen werden Messfelder von 100x70mm² bis 500x370mm² realisiert. Bauteile bis 50kg, einem Durchmesser und einer Höhe von bis zu 500mm lassen sich so automatisiert inspizieren.

Software übernimmt Messplanung

Das mobile Messsystem verfügt über die Auswertesoftware GOM Inspect Suite inklusive virtuellem Messraum (VMR) und einem Kiosk Interface. Die Software übernimmt gleichzeitig die Messplanung, die Digitalisierung und die Inspektion. Der VMR bildet die reale Messumgebung und den Messablauf vollständig ab und führt ihn automatisch aus. In die Software wird der

CAD-Datensatz des zu inspizierenden Bauteils zusammen mit dem zugehörigen Messplan importiert. Die notwendigen Sensorpositionen und Roboterpfade werden per Knopfdruck vollautomatisch berechnet. Der Anwender benötigt keinerlei Kenntnisse in der Programmierung des Roboters. Besonders platzsparend ist der GOM ScanCobot mit Atos Q mit Abmessungen von 975x755mm und einer Arbeitshöhe von 1.000 mm. Dank angebrachter Rollen und einem Gesamtgewicht von weniger als 200kg kann das System direkt an den Ort geschoben werden, wo die nächste Messung erfolgen soll. Zur Einhaltung marktspezifischer Sicherheitsvorschriften kann das System mit einem standardisierten Sicherheitsgehäuse ausgeliefert werden. ■

www.gom.com

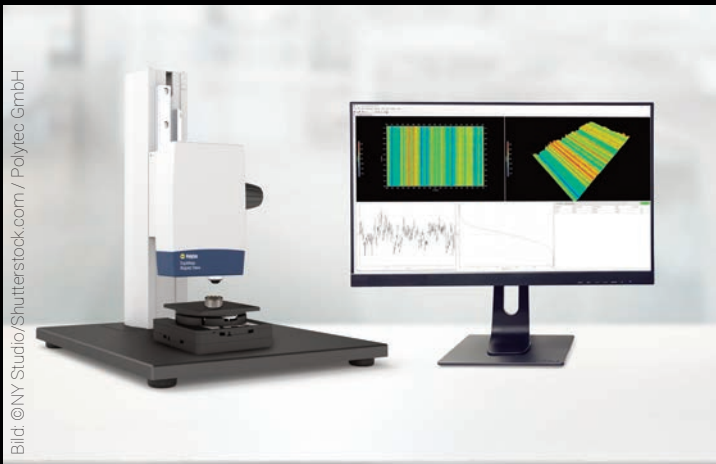
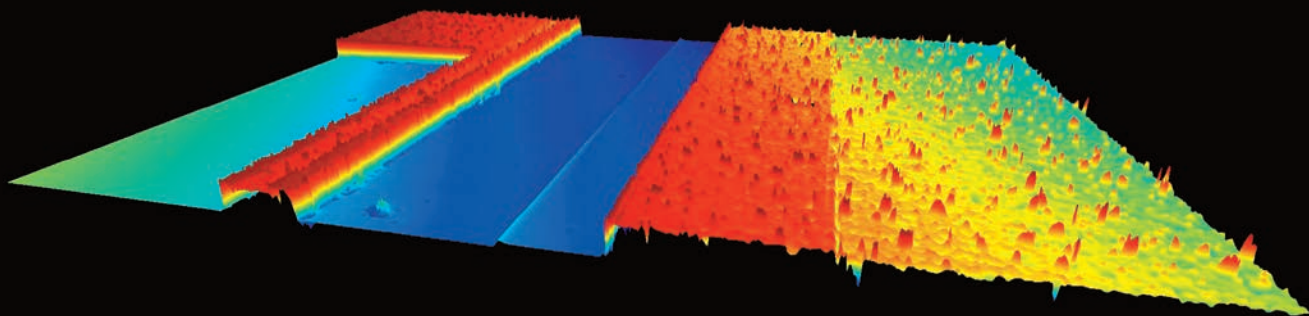


Bild: ©NY Studio/Shutterstock.com / Polytec GmbH

Typische Anwendungsbeispiele für die Inline-Weißlicht-Interferometer TopMap Rapid.View sind Messungen mit hoher lateraler Auflösung, z.B. um Mikro-Strukturen auf Waferoberflächen zu detektieren.



Inline per Rezept

3D-Messung von Oberflächenrauheit direkt in der Fertigung

AUTOR: DR.-ING. ÖZGÜR TAN, STRATEGISCHES PRODUKTMARKETING OPTISCHE MESSSYSTEME, POLYTEC GMBH
BILD: POLYTEC GMBH

Insbesondere für Inline-Anwendungen hat Polytec die TopMap-Familie Weißlichtinterferometer um das TopMap Rapid.View ergänzt. Je nach Aufgabe und Messbereich sind Messzeiten im Sekundenbereich realisierbar.

Bei einem Höhenmessbereich von 400µm ist das mikroskopbasierte System mit seiner hohen lateralen Auflösung ideal zur präzisen Inline-Rauheitsmessung geeignet. Gescannt wird in Echtzeit unter Nutzung komplexer Algorithmen auf Grafikkarten. Verkleinert man das Bildfeld, kann die Bildwiederholungsfrequenz bis auf 3kHz be-

schleunigt werden. Das Weißlichtinterferometer erkennt feinste Oberflächenstrukturen und hält mit schnellen Fertigungstakten Schritt. Der Messkopf, kann zudem wie ein Sensor separat montiert und flexibel positioniert werden. Dank vieler Exportmöglichkeiten können die 3D-Messdaten der Weißlichtinterferometer mit jeder geeigneten Auswertesoftware bearbeitet werden. Besonders einfach wird der Umgang mit der TMS Software von Polytec, die zahlreiche Möglichkeiten bietet, um die Messergebnisse zügig und ISO-konform auszuwerten. Hier lassen sich die Einstellungen für die Datenaufnahme (Messposition, Beleuchtungseinstellungen, Kameraparameter ...) zusammen mit Auswerteparametern (Nachbearbeitungsschritte, Visualisie-

rungs-/Exportmöglichkeiten ...) für spezielle Messaufgaben definieren und abspeichern. Somit werden aus komplexen Oberflächenanalysen einfache Klick-Lösungen. Das spart besonders im Produktionsumfeld Zeit, vermeidet Bedienfehler und auch Nicht-Fachleute können mit den Messsystemen arbeiten. Die Bauteillage innerhalb des Messfelds wird automatisch erfasst und der Bediener kann die Messung mit einem einfachen Mausklick starten. Darüber hinaus sind Änderungen innerhalb eines vorhandenen Rezepts mit einem zusätzlichen Tool einfach zu überwachen. So lassen sich erwünschte und unerwünschte Änderungen leicht nachvollziehen. ■

www.polytec.com

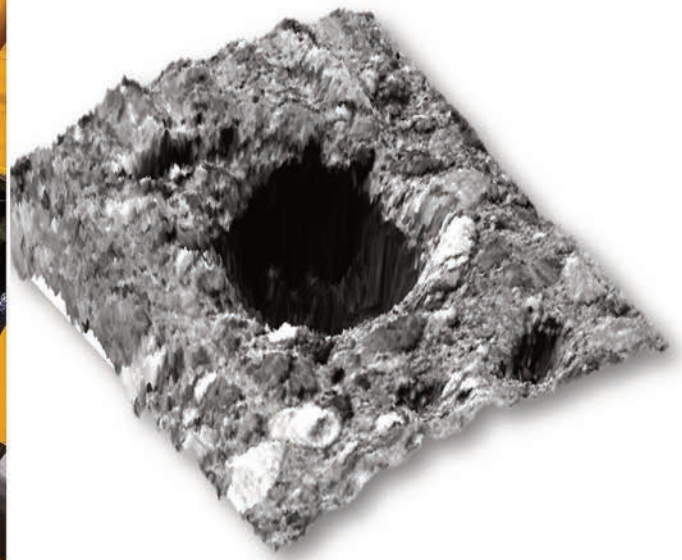


Bild 1 | links: Detailansicht des AIT Roadstar mit aktivem 3D-Texturscanner; rechts: 3D-Rekonstruktion eines Straßenausschnitts mit Ausbruch, aufgenommen bei einer Geschwindigkeit von 130km/h und 60µm Genauigkeit in x,y,z.

Ohne Tempolimit

3D-Highspeed-Inspektion von Straßen bei 130km/h und 60µm

AUTORIN: PETRA THANNER, CENTER FOR VISION, AUTOMATION & CONTROL
BILDER: AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH

Das AIT Austrian Institute of Technology kombiniert Aufnahmekonzepte für sehr hohe Geschwindigkeiten mit Algorithmen des Computational Imaging. Damit ermöglicht es die Prüfung schwieriger Oberflächeneigenschaften auch bei höchsten Prüfungsgeschwindigkeiten wie z.B. die 2.5D-Inspektion von Batteriefolien bei bis zu 2m/s oder die 3D-Oberflächenanalyse von Straßen bei 130km/h.

Für die Inspektion bei hohen Geschwindigkeiten werden häufig Zeilenkameras verwendet. Die am AIT - Austrian Institute of Technology entwickelte xposure:camera erreicht Zeilenraten bis zu 600kHz in monochrome und 200kHz in RGB und ist damit mindestens doppelt so schnell wie andere Zeilenkameras. Die hohe Zeilenrate ermöglicht eine Bildgebung mit hoher optischer Auflösung und damit auch

die Inspektion kleinster Merkmale bei hohen Transportgeschwindigkeiten.

3D-Straßentexturanalyse bei 130km/h

Die exakte Erfassung kleinster Strukturen bei hohen Prüfungsgeschwindigkeiten sind Kernanforderungen für die Straßentexturanalyse. Reifenhaftung und Rollwiderstand werden dabei maßgeb-

lich von der 3D-Mikrostruktur der Straßenoberfläche beeinflusst. Zur Gewährleistung der Sicherheit im Straßenverkehr muss daher das gesamte Straßennetz in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Aktuelle Messverfahren sind entweder zu ungenau oder zu langsam, um sie bei fließendem Verkehr erfolgreich einzusetzen. Der am AIT entwickelte Straßentexturscanner verwendet zwei xposure:ca-

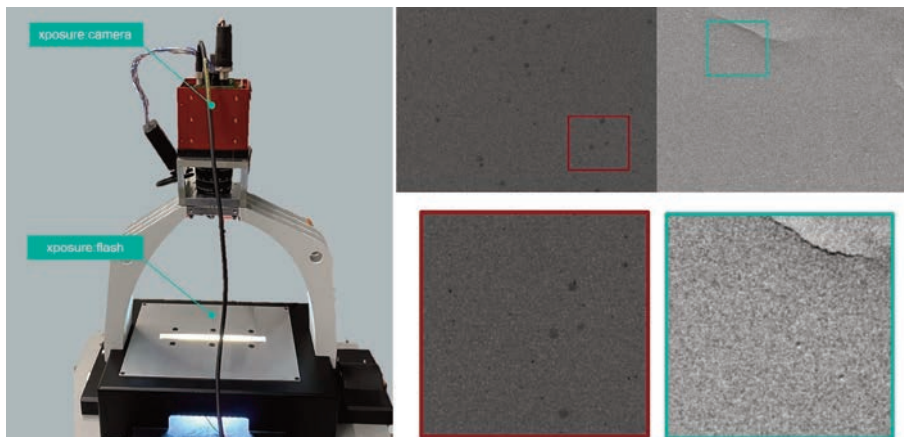


Bild 2 | Batteriefolieninspektion bei 2m/s und 50µm/px (l.), rechts oben: 2D-Aufnahme der Batteriefolie mit sichtbaren Flecken (l.) und Oberflächennormalen (r.) mit sichtbaren Falten und Pinholes; Detailausschnitte aus 2D-Aufnahme und Oberflächennormalen (r.u.)

meras in Stereoanordnung. Die hohe Zeilenrate der Kameras ermöglicht dabei die 3D-Rekonstruktion der Straßenoberfläche mit einer Genauigkeit von 60µm (x,y,z) bei einer Aufnahmegeschwindigkeit von 130km/h. Bild 1 zeigt eine Detailansicht des Prüffahrzeugs Roadstar für die 3D-Straßentexturanalyse (l.) und die 3D-Rekonstruktion eines Straßenausschnitts mit einem Ausbruch (r.).

Photometric Stereo mit 200kHz

Die hohe Zeilenfrequenz ermöglicht nicht nur die Prüfung mit hoher optischer Auflösung, sondern kann im Zeitmultiplex-Verfahren auch für die simultane Erfassung mit unterschiedlichen Beleuchtungen verwendet werden. So ermöglicht beispielsweise eine alternierende Beleuchtung aus zwei oder mehreren Beleuchtungsrichtungen die Erfassung der Oberflächenkrümmung eines Objektes. Die schnelle LED-Blitztechnologie xposure:flash mit Blitzfrequenzen bis zu 600kHz ist dafür ideal geeignet. Im Zusammenspiel mit der xposure:camera und ihrem FPGA-Modul für Photometrie ergibt das ein kompaktes und robustes Highspeed photometrisches Stereo System xposure:photometry mit Abtastraten bis zu 200kHz. Das System arbeitet mit bis zu vier Beleuchtungsrichtungen. Die Berechnung des Albedo-

und Gradientenbildes erfolgt bereits in der Kamera und macht 3D-Strukturen der Objektoberfläche sichtbar.

2.5D-Batteriefolieninspektion bei 2m/s und 50µm/px

Für die Inspektion von Batteriefolien ist photometrisches Stereo eine geeignete Prüfmethode, um Fehler in der Beschichtung der Folienoberfläche zu detektieren. So hängt die Sicherheit von Batterien von der Qualität des Produktionsprozesses ab. Fehler bei der Herstellung der Elektroden können zu Leistungseinbußen oder Kurzschlüssen führen, die schwerwiegende Folgen für die Batteriefolien verwendet man ein metallisch glänzendes Trägermaterial aus Aluminium oder Kupfer mit dunkelgrauer bis schwarzer Beschichtung aus NMC oder Graphit. In einem kontinuierlichen Beschichtungsprozess werden die Folien bei Geschwindigkeiten bis zu 2m/s gefertigt und weiterverarbeitet. Der Einsatz des xposure:photometry Systems umgeht hier die Schwierigkeiten, die bei der optischen Inspektion dieser Materialkombination typischerweise entstehen. Bild 2 zeigt das Prüfkonzept zur Inline Batteriefolieninspektion (l.) und Ergebnisbilder einer Batteriefolie mit Oberflächendefekten (r.).

www.ait.ac.at/hvs



Control

Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

Jetzt 365 Tage!

Informieren - Inspirieren - Vernetzen



**next
level
quality assurance!**

industrial image processing - multi sensor - vision systems - embedded vision - QA software - artificial intelligence - machine learning - 3d-metrology - additive manufacturing - hyperspectral imaging - microscopy - endoscopy - heat flow thermography - ultrasound - magnetic resonance - X-ray CT - OCT - ellipsometry - polarization - associated components - precision measurement - real-time data - quality networking - QA systems

www.control-messe.de



Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG

+49 (0) 7025 9206-0

control@schall-messen.de

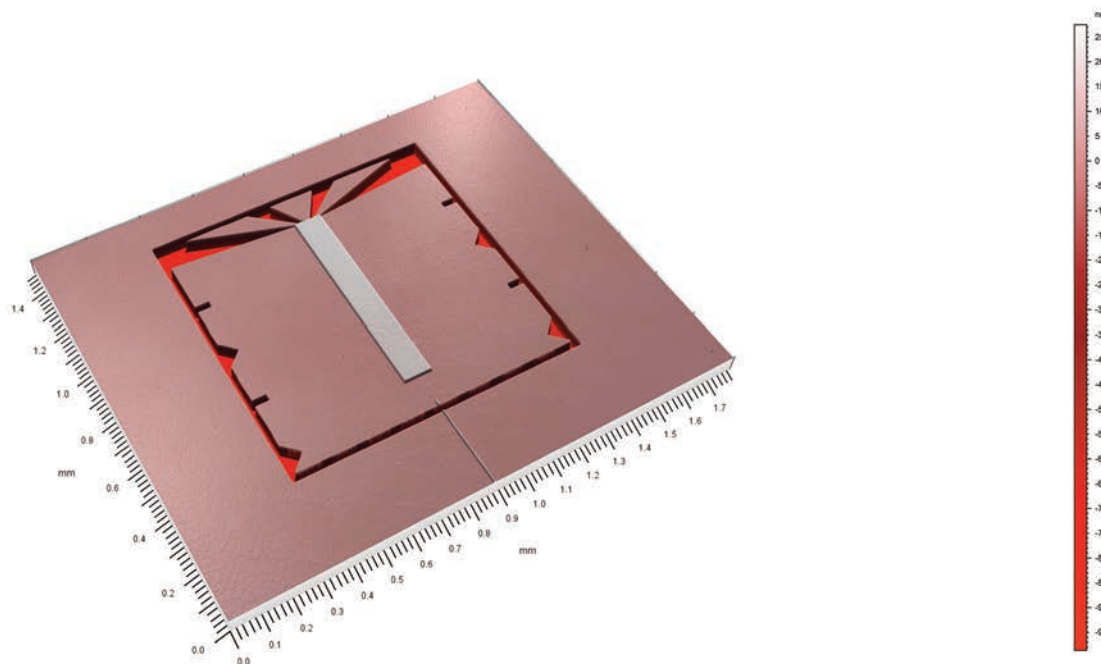


Bild 1 | Die Aufnahme zeigt ein 20nm-Stufennormal, aufgenommen mit der neuen Weißlichtinterferometrie Serie MarSurf WI. Stufenhöhen-Messungen im Nanometerbereich gehören zu den wesentlichen Messaufgaben der Geräte.

Subnanometer-Messungen

Weißlichtinterferometrie für extrem glatte Oberflächen

AUTOR: THORSTEN HÖRING, GLOBAL PRODUCT MANAGER SURFACE METROLOGY 3D, MAHR GMBH | BILDER: MAHR GMBH

Die neue Weißlichtinterferometrie-Serie von Mahr ermöglicht dank des neuartigen 'Intelligent Correlation Algorithm' (ICA) ein höchststabiles Signal bei einem extrem niedrigen Rauschmaß, was hochpräzise Topografiedaten bei einer sehr hohen vertikalen Auflösung erlaubt.

Weißlichtinterferometrie ermöglicht 3D-Profilmessungen von Strukturen, deren

Größe zwischen wenigen Nanometern und einigen Mikrometern liegt. Auf diese Weise lassen sich hochpräzise Topografiedaten und Oberflächenstrukturen ermitteln. Die Interferometrie nutzt die Überlagerung oder Interferenz von Wellen, um eine Größe zu bestimmen. Dabei läuft Licht über zwei Pfade: Der eine führt zur Referenz, während der zweite auf die zu messende Oberfläche geleitet wird. Befindet sich das Messobjekt im Fokus, dann addieren sich die Wellen und ergeben ein Intensitätsmaximum. Außerhalb des Fokus heben sich die

Wellen gegenseitig auf und führen zu einem Intensitätsminimum. Aus den Intensitätsinformationen lassen sich Höhenwerte berechnen.

Kompletter Datensatz statt gemittelter Werte

Herkömmliche Verfahren nutzen für diese Messungen entweder das Vertical Scanning (VSI) oder die Phase-Shift-Methode (PSI). Beim VSI werden die Höhenwerte mittels Schwerpunktverfahren ermittelt. Dabei bildet eine Kennlinie das

sogenannte Korrelogramm, also die Darstellung, die man aus einer Messung ermittelt hat. Legt man über dieses eine einhüllende Linie, so erhält man eine Gaußverteilung und kann den Schwerpunkt berechnen. Grundsätzlich ist diese Methode robust und schnell, führt aber zu nicht so genauen Ergebnissen. Für eine höhere Genauigkeit hingegen steht PSI, die im Korrelogramm nach dem größten Phasenunterschied, also dem Hell-Dunkel-Wechsel schaut. Dieses Verfahren ist wesentlich genauer, aber deutlich empfindlicher. Bei den neuen Weißlichtinterferometern von Mahr vereint die ICA-Technologie (Intelligent Correlation Algorithm) die guten Eigenschaften der PSI- und VSI-Methoden bei einer hohen vertikalen Auflösung in einem einzigen, großen Anwendungsbereich. Das mathematische Verfahren bestimmt das statistische Korrelogramm der Oberfläche und schiebt es zum Vergleich 'über' die Messungen. Statt eines gemittelten Wertes liefert der Algorithmus so den gesamten Datensatz eines Messobjekts.

Minimales Rauschen von 80pm

Dadurch, dass ICA eine exakte Bestimmung der Höhenwerte ermöglicht, minimiert sich gleichzeitig das Rauschen, was für eine sehr hohe Datenqualität sorgt. Durch dieses sehr gute Signal-Rausch-Verhältnis erreicht ICA das Qualitätslevel eines PSI mit nur 80 Pikometern (STR-Surface-Topografie-Repeatability), hat dabei aber eine deutlich bessere Stabilität und höhere Zuverlässigkeit. Zum Vergleich: Bisherige Einstiegsgeräte liegen beim einem STR von rund 150 Pikometern. Zudem verfügen die neuen Interferometer neben einer maximalen Zuverlässigkeit über eine hohe Dynamik auch bei geringer Intensität.

Drei Geräte zum Start

Zum Frühjahr stehen nun drei neue Mahr Weißlichtinterferometer, die auf der ICA-Technologie basieren, zur Verfügung und



ermöglichen Messungen bis in den Subnanometerbereich. Das MarSurf WI 50 M ist die manuelle Einstiegslösung in die neue Serie. Es verfügt über eine HDR-Funktionalität und ermöglicht schnelle Messungen. Die Steuerung ist im Stativ integriert, und der Kipptisch sowie die manuellen x/y/z-Achsen erleichtern Anwenden die Verstellung und Fokussierung. Weitere Pluspunkte sind das kompakte Design, der große Bauraum, sowie ein interessantes Preis-Leistungs-Verhältnis. Die beiden Oberflächenprofis für den Nanometerbereich MarSurf WI 50 und WI 100 erfassen dank ihrer hohen Messgeschwindigkeit bei voller Auflösung auch Rauheiten von extremst glatten Oberflächen. Ihre HD-Stitching-Funktion sorgt für eine konstant hohe Auflösung auch bei großen Messflächen. Die integrierte Kollisionsdetektion bietet

Bild 2 | Die Serie MarSurf WI umfasst drei neue Geräte.

Sicherheit in alle Richtungen – für das Werkstück ebenso wie für das Gerät selbst. Das WI 100 verfügt zusätzlich über einen erweiterten Arbeitsbereich in x/y/z-Richtung für besonders große Probevolumina. Nutzer betätigen hier einfach die seitliche Verstellung, mit der sich die zusätzliche manuelle Z-Achse verfahren lässt. So werden auch XXL-Bauteile messbar, und mit seiner speziellen Automatiksoftware macht das Gerät auch nutzerunabhängige und vollautomatische Serienmessungen möglich. ■

www.mahr.de

Intelligent Algorithm Technologie

Mit der Aufnahmesoftware wird der Fokusbereich durchfahren und ein Imagestack (Bilderstapel) der Höheninformationen aufgenommen. Dieser Stapel ähnelt dem eines Computertomografen. Die Auswertung des Stacks erfolgt für jedes Pixel, also für jeden einzelnen Datenpunkt in XY-Richtung, separat. Aus der Gesamtheit dieser Punkte wird ein typisches Korrelogramm als Referenz definiert und als Vergleich für die Auswertung jedes Datenpunktes in XY-Richtung genutzt. Auf diese Weise lässt sich ein zuverlässiger und präziser Höhenwert erzeugen. Das Referenzsignal wird am gemessenen Interferogramm entlang geschoben und die Stelle mit der besten Übereinstimmung gesucht. Aus dieser Position ergibt sich dann der präzise Höhenwert für den Pixel.

Transparente Gussbauteile

Volumendefizite in Gussbauteilen nach BDG P 203 analysieren

AUTOR: RICHARD LÄPPLE, FREIER JOURNALIST | BILDER: VOLUME GRAPHICS

Kein Gussmaterial ist völlig frei von Gasporen, Schwindungslunkern oder Einschlüssen. Aufgabe der QS ist es, diese Volumendefizite (Ungängen) zu erfassen und zu analysieren. Der Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG) hat für die Durchführung der Analysen entsprechende Richtlinien herausgegeben, wie speziell für NE-Metalle (Aluminium, Magnesium, Zink) die Richtlinie P 203.

Die CT ist die effektivste Technologie, um Diskontinuitäten in Gussbauteilen aufzuspüren und zu kategorisieren, und dies zerstörungsfrei. Den Anwendern der CT-Analysesoftware VGstudio Max von Volume Graphics steht dafür schon seit vielen Jahren das Modul Porositätsanalyse zur Verfügung. Eine erweiterte Porositäts-/Einschlussanalyse bildet daneben auch die Auswertungsmöglichkeiten nach den BDG-Richtlinien P 202 und P 203 für NE-Gussbauteile ab. Als die P 202 formuliert wurde, war es noch üblich, die Werkstücke zu zersägen und Schlibfbilder anzufertigen. Analog dazu erlaubt es die Analysesoftware, beliebige virtuelle Schnitte durch ein Bauteil zu

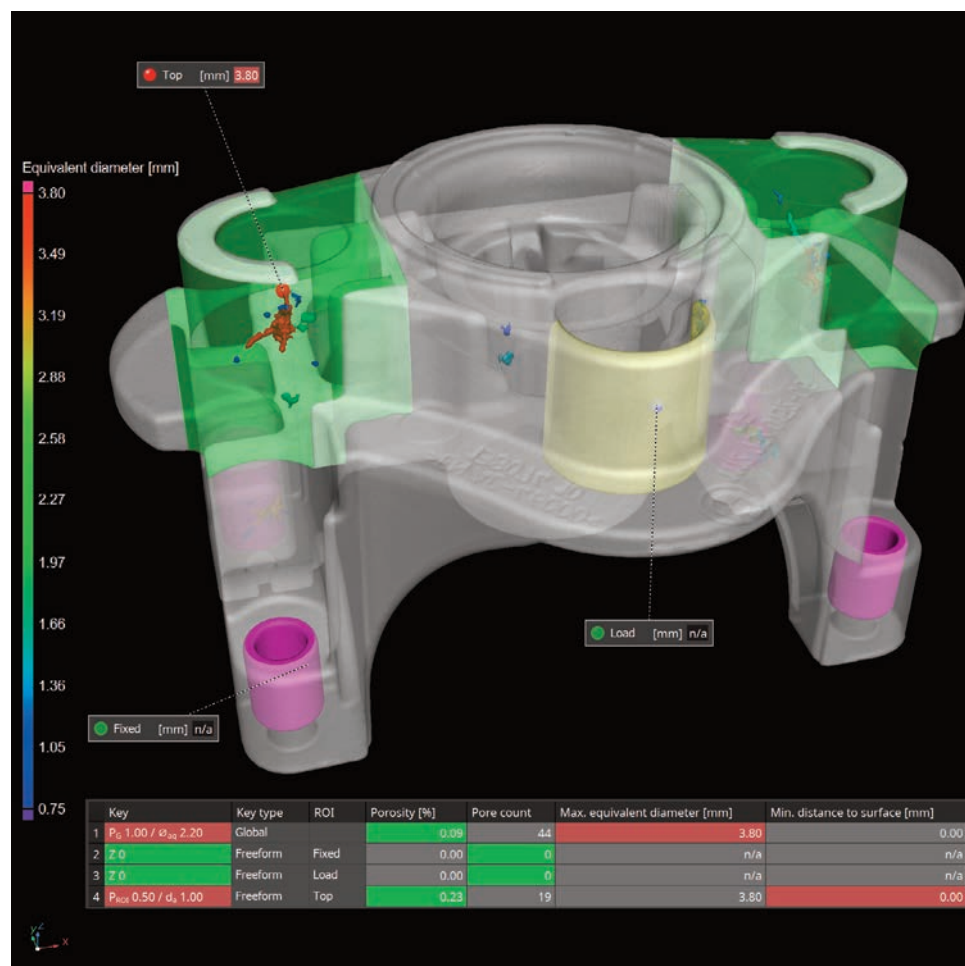


Bild 1 | Mit der erweiterten Porositäts-/Einschlussanalyse von VGstudio Max hat der Anwender die Möglichkeit, Porositätsanalysen nach funktionalen Aspekten durchzuführen. So kann er wichtige ROI frei definieren und individuelle Porositätsschlüssel nach der BDG-Richtlinie P 203 darauf anwenden.

legen und mit 3D-Informationen im Hintergrund die klassischen 2D-Auswertungen durchzuführen. Die neue P 203 setzt dagegen vollumfänglich auf

den 3D-Informationsgehalt der CT-Modelle und wird den bisherigen Aufwand bei den 2D-Auswertungen deutlich reduzieren oder sogar ersetzen. Mit dem

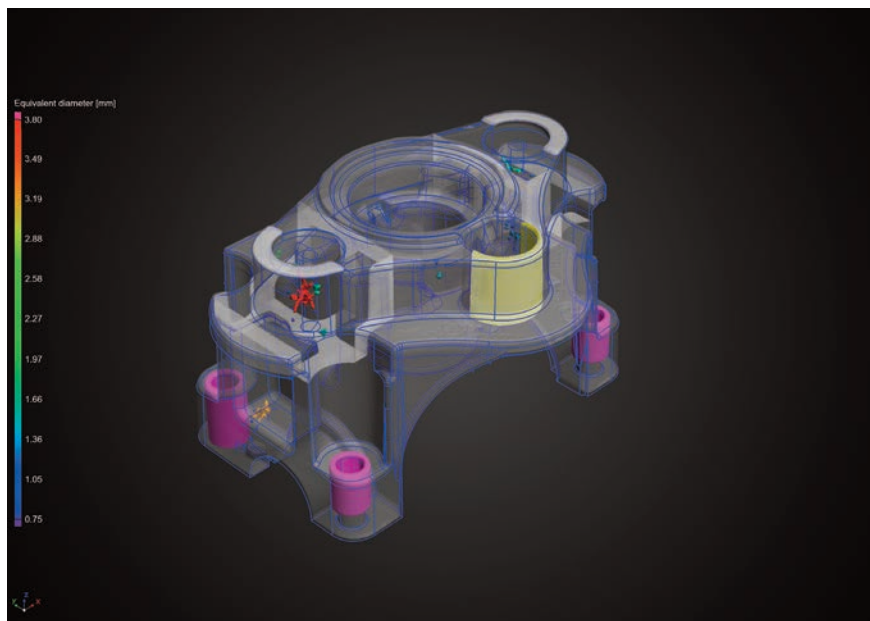


Bild 2 | Das Porositätsanalyse-Modul von VGstudio Max erlaubt es, die CAD-Fertigteil-daten eines Gussstückes über das CT-Modell zu legen.

aktuellen Release 3.4.5 von VGstudio Max wurden die wichtigsten Methoden der neuen Richtlinie umgesetzt. Entsprechend sind richtlinienkonforme Auswertungen auf dem neuesten Stand möglich.

Eingabe der Porositätsschlüssel nach BDG P 203

Die Tolerierung der Volumendefizite erfolgt mit Hilfe von Porositätsschlüsseln. Damit sind Aneinanderreihungen der Toleranzen unterschiedlicher Merkmale gemeint wie z.B. das maximale Porenvolumen, der Porendurchmesser oder die Sphärizität. Der Schlüssel $P_{ROI}7 / \phi_{p5} / \text{Gap}1,2 / \psi 0,55 / U\phi aq0,5$ bedeutet beispielsweise: Der Porenvolumenanteil eines definierten Teilbereiches im Gussstück darf max. 7% betragen, der zulässige Porendurchmesser einer Einzelpore max. 5mm und der Mindestabstand zweier Poren muss 1,2mm betragen. Die Sphärizität der Einzelporen muss mindestens 0,55 betragen. Unberücksichtigt bleiben Einzelporen mit einem Äquivalenzdurchmesser $\leq 0,5\text{mm}$. „Da sich je nach Anforderung teilweise komplexe Porositätsschlüssel ergeben, un-

terstützt unsere CT-Software den Nutzer durch ein vordefiniertes und einfach zu bedienendes Schlüssel-Eingabefeld“, erklärt Dr. Sören Schüller, Product Manager Reconstruction bei Volume Graphics. „Wir erhöhen dadurch die Bedienerfreundlichkeit und minimieren die Gefahr von Eingabefehlern.“

Flexibles Handling mit ROIs

Volume Graphics hatte bei der Implementierung der P 203 grundsätzlich zwei Herangehensweisen im Auge: Die erste ist der klassische Weg. Dieser besteht darin, die globale, über das gesamte Gussstück verteilte Volumenporosität zu detektieren. Der Fokus richtet sich also auf die allgemeine Verteilung der Diskontinuitäten. Der Nutzer erhält Informationen wie etwa das Porenvolumen insgesamt, die Lage der größten Pore oder des größten Poren-Hotspots, ob vorwiegend Gasporen oder Lunker vorkommen usw. Die zweite Herangehensweise stellt funktionale Aspekte in den Vordergrund. Die Leitfrage lautet: Welche und wie viele Ungängen treten an den besonders beanspruchten Stellen im Bauteil auf? „Eine wichtige Neuerung unserer Software ist

die Anwendung beliebiger Porositätsschlüssel auf einzelne, mit der Definition von ROIs frei wählbare Regionen. Der Nutzer kann damit sehr flexibel den in einer technischen Zeichnung definierten Merkmalen folgen. Eine funktional kritische Region im Gussstück kann er z.B. mit einem enger tolerierten Porositätsschlüssel untersuchen als andere Regionen“, so Andreas Harborth, Product Manager Casting bei Volume Graphics.

Doch die Flexibilität geht noch weiter. Während die BDG-Richtlinie die Oberfläche eines Gussrohteils als Grenzlinie betrachtet, kann VGstudio Max darüber hinaus auch die zu bearbeitenden Konturen einbeziehen. Dafür lassen sich die CAD-Fertigteil-daten hin-zuladen und über das CT-Modell legen. Bevor das Gussstück auf die Werkzeugmaschine gelangt, wird ersichtlich, ob ein Bohr- oder Fräswerkzeug Volumendefizite anschneidet. Typische Beispiele sind durch Poren oder Schwindungslunker geschwächte Gewindeflanken oder Vertiefungen in Dichtflächen. Beides können entsprechende Ausschusskriterien sein. Andreas Harborth betont: „Werden NIO-Gussrohteile schon in der Gießerei erkannt, lassen sich umgehend Gießprozessoptimierungen einleiten und ungeplante Kosten in den Folgeprozessen vermeiden.“

Ein weiteres Feature der CT-Analysesoftware VGstudio Max ist die Exportoption für die Statistik-Lösungen von Q-DAS. Ob sich die Porenanzahl im gesamten Gussstück oder in einer definierten Region stetig vergrößert, oder ob Erstarrungslunker gegenüber Gasporen die Oberhand gewinnen, wird jetzt über statistische Funktionen nachvollziehbar. „Wir möchten mit dem Export-Feature für die Q-DAS-Statistik-Software dem Anwender eine Basis bieten, mit der er seinen gesamten Herstellungsprozess, etwa im Rahmen eines Industrie-4.0-Szenarios, vollautomatisch steuern und optimieren kann“, fasst Sören Schüller zusammen. ■

www.volumegraphics.com

Vernetzte Mikroskopie

Effiziente und sichere Workflows für die Mikroskopie

Schnell, vernetzt und unabhängig von Ort und Nutzer: Mikroskopie-Lösungen müssen heute mehr bieten als nur scharfe Bilder. Ebenso wichtig sind effiziente und sichere Workflows. Die bietet Zeiss mit seinem umfangreichen Produktportfolio und einer einheitlichen Software-Plattform.

In der Industrie kommen Mikroskope in vielen Anwendungen zum Einsatz: in der Schadensanalyse, der optischen Inspektion und Metrologie, aber auch bei der Prüfung der Technischen Sauberkeit, in

der Metallographie sowie zur Bestimmung von Rauheit und Topografie von Oberflächen. In den letzten Jahrzehnten hat die Bildqualität enorme Fortschritte gemacht. Doch die ist nur Mittel zum Zweck. Aus der Analyse wollen die Kunden quantitative Aussagen ziehen, die sie in der Entwicklung, der Qualitätssicherung oder in der Produktion nutzen können. Und zwar schnell, einfach und reproduzierbar. Dazu gehört, dass der Nutzer nach der Bildaufnahme an jedem Computer weiterarbeiten kann, ohne das Mikroskop zu blockieren. Individuelle

Workflows kann er als 'Job' abspeichern und anderen Mitarbeitern zur Verfügung stellen, auch standortübergreifend. Das gewährleistet einen einheitlichen, globalen Qualitätsstandard. Was zur Reproduzierbarkeit führt, denn das Ergebnis soll immer gleich sein, egal wer das Mikroskop bedient.

Einheitliche Software- und Datenbanklösung

Das gilt auch, wenn unterschiedliche Mikroskope im Einsatz sind. Mit Zeiss ZEN Connect kann der Nutzer Bereiche, die er mit einem Lichtmikroskop identifiziert hat, auch mit einem Rasterelektronenmikroskop schnell wiederfinden. Das klingt trivial, ist es aber nicht: Dasselbe Bauteil sieht je nach Abbildungsverfahren deutlich unterschiedlich aus. Das ist möglich, weil dem Unternehmen als Hersteller, fast alle Mikroskopie-Technologien zur Verfügung stehen. Zeiss bietet ein sehr breites Portfolio der Lichtmikroskopie an, zudem die Elektronenmikroskopie für den Nanometerbereich und sogar die Röntgenmikroskopie. Alle sind vernetzt über die einheitliche Software- und Datenbanklösung Zeiss ZEN core. Damit können Nutzer ihre Mikroskope einheitlich bedienen und motorisierte Systeme automatisch laufen lassen, sie können zudem ihre Daten zentral speichern, Bilder von überall bearbeiten und die Ergebnisse weltweit teilen. Das beschleunigt den Qualitätsprozess und erhöht die Produktivität spürbar. ■

www.zeiss.de/Visioner1

info.metrology.de@zeiss.com
zeiss.com/industrial-microscopy
www.zeiss.de/visioner1

Der Name Zeiss steht seit 170 Jahren für hochwertige Mikroskope und ein einzigartiges Portfolio.

All-in-Focus-Visualisierung in Echtzeit

Zeiss Visioner1 ist ein neues Digitalmikroskop mit MALS-Technologie (Mikrospiegel-Array-Linsensystems, s.u.) für die Qualitätskontrolle sowie Qualitätssicherung in der Fertigung und ermöglicht erstmals eine All-in-Focus-Visualisierung in Echtzeit. Das System ermöglicht es dem Benutzer, die Probe in Echtzeit vollständig scharf zu sehen, ohne dass eine Serie von Bildern mit Z-Stapelung und Nachbearbeitung er-

forderlich ist. Dies ermöglicht eine bis zu 100-fache nutzbare erweiterte Tiefenschärfe und Höhenunterschiede von bis zu 69mm.

<https://Zeiss.de/Visioner1>

Das Digitalmikroskop Zeiss Visioner 1 mit MALS-Technologie ermöglicht eine optische All-in-Focus-Inspektion in Echtzeit.



Einzigartiges Micro-Mirror Array Lens System

Extended Depth of Field (EDoF) ist ein Prozess, bei dem mehrere Bilder durch die Fokusebene kombiniert werden, um ein scharfes Bild zu erzeugen. Bei digitalen Mikroskopie-Systemen kann dies jedoch zeitaufwändig und komplex sein. Die Verwendung eines Mikrospiegel-Array-Linsensystems

(MALS) ermöglicht es Zeiss, 'virtuelle' Linsen mit deutlich unterschiedlichen Krümmungen, also Schärfeebenen, zu erzeugen. Dies wird durch eine gezielte Veränderung der Ausrichtung jedes einzelnen Mikrospiegels erreicht. Die Krümmungsänderung dieser Linse mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht eine ultraschnelle Fokussierung und eine All-in-Fokus-Bildgebung und Dokumentation in Echtzeit.

<https://Zeiss.de/Visioner1>



Ebenen unscharf: Glühfaden teilweise fokussiert, geprüft mit klassischem Mikroskop (l.); alle Ebenen scharf: Glühfaden geprüft mit dem Zeiss Visioner 1

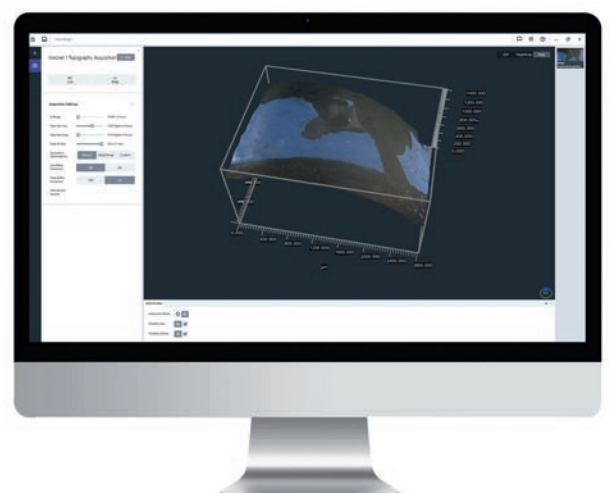
3D-Visualisierung und Dokumentation

Das Zeiss Visioner 1 vereinfacht nicht nur die Bildgebung und Dokumentation, sondern ermöglicht mit dem Echtzeit-EDoF auch eine schnellere Inspektion des Bauteils und damit einen höheren Durchsatz. Anwender können ihre Inspektionsaufgabe direkt dokumentieren, was für regulierte Branchen

3D-Visualisierung einer fehlerhaften Beschichtung auf einer Metalloberfläche mit der Software Zeiss ZEN core.

wie Medizin, Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, mit der Möglichkeit, GxP zu folgen, relevant ist. Mit der Zeiss Software ZEN core können zudem Aufträge für einen schnelleren und wiederholbaren Durchsatz erstellt und ausgeführt werden.

<https://Zeiss.de/Visioner1>



LÖSUNGEN

INFRAROT
PROFILSENSOREN
SCHICHTDICKE

Temperaturmessgenauigkeit von $\pm 0,3^\circ\text{C}$ für IR-Kameras

Mit dem Smart Blackbody IRS Calilux von AT – Automation Technology können IR-Kameras eine Temperaturmessgenauigkeit von $\pm 0,3^\circ\text{C}$ erreichen, unabhängig von den Umgebungsbedingungen. Die Verbindung zu Infrarotkameras oder anderen Systemkomponenten erfolgt bidirektional über Ethernet und/oder WLAN, beim Einsatz mit einer IRSX-Infrarotkamera



von AT funktioniert der Datenaustausch sogar direkt. Mit dem Produkt kann auch die Messgenauigkeit von

IR-Kameras im Betrieb kontinuierlich überprüft werden, um so den verlässlichen Aufbau geeigneter Temperaturüberwachungssysteme zu garantieren. Zudem steht eine Version zur Verfügung, um die Kalibrierung von Infrarotkameras in kürzester Zeit direkt vor Ort zu kontrollieren.

AT – Automation Technology GmbH
www.automationtechnology.de

Softwarefreiheit für 2D-/3D-Profilensensoren

Durch die Integration der neuesten GigE Vision-Schnittstelle (kompatibel zur Standardversion 2.1), können nun alle weCat3D 2D/3D-Profilensensoren von Wenglor direkt mit externer Software von EVT Eye Vision Technology, MVTec (Halcon), Adaptive Vision oder Matrox Imaging kommunizieren.



Wenglor Sensoric GmbH
www.wenglor.de

Lack-/Schichtdickenmessung auf CFK-Materialien

Zur hochgenauen und zerstörungsfreien Lack- und Schichtdickenmessung auf CFK-Materialien hat Micro Epsilon die Sensoren FSC1/7 & FSC1000 (Fast Surface Check) und ISC1000 (Industrial Surface Check) entwickelt. Die Handgeräte basieren auf Mikrowellen-Technik und ermöglichen mikrometergenaue Messungen auf Substraten ab einer Schichtdicke von $1\mu\text{m}$. Anhand von Kalibrierfolien erfolgt eine Anpassung auf das jeweilige Material. Die Bedienung der Sensoren erfolgt entweder über das Touch-Display oder ein Tastenfeld am Controller.

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

Video-Pyrometer für genaue Fokussierung

Das Video-Pyrometer CSvideo 3M von Optris verfügt neben einem kreuzförmigen Visierlaser über eine integrierte Videokamera, um das Messfeld genau anzuvisieren. Das Pyrometer wird über ein Adapterkabel an eine USB-Schnittstelle am Laptop oder PC angeschlossen.

Die Software Compact Connect stellt neben dem Temperatur-Zeit-Diagramm das Videobild der integrierten Kamera dar. Mit dem Drehknopf an der Rückseite lässt sich die Optik dann fokussieren und optimal auf das Messobjekt ausrichten. In der Software können auch alle weiteren Einstellungen vorgenommen werden. Das Pyrometer kann alternativ über ein Android-Mobiltelefon konfiguriert werden. Dazu muss nur die kostenfreie IRmobile App installiert werden. Das Pyrometer ist in zwei Varianten erhältlich: mit Messbereichen von 50 bis 400°C oder 100 bis 600°C .

Optris GmbH
www.optris.de

- Anzeige -



LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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

MAßGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN





Bild 1 | Zu den anspruchsvollen Vorgaben, die KSK erfüllt, zählt die Norm IATF16949, die Forderungen der Automobilindustrie an Qualitätsmanagementsysteme vereint.



Bild 2 | Perfekt auf die Bedürfnisse der internationalen Automobilindustrie eingestellt: Die Kompetenzbereiche von KSK umfassen Bauteil-Vorbehandlung, Lackierung, Montage und Logistik

Veredelte Oberflächen

Normen und Co. bei KSK Industrielackierungen

AUTORIN: DR. IRIS BRUNS, GESCHÄFTSFÜHRERIN DER CONSENSE GMBH
BILDER: KSK INDUSTRIELACKIERUNGEN GMBH & CO. KG

Automobilzulieferer KSK ist zahlreichen Normen, Richtlinien und individuellen Kundenvorgaben verpflichtet. Um sie möglichst strukturiert umzusetzen, nutzt die Firma das softwarebasierte Managementsystem Consense IMS Enterprise.

KSK Industrielackierungen führt seit mehr als 30 Jahren Oberflächenveredelung von Fahrzeuganbauteilen durch und hat sich mit den Kompe-

tenzbereichen Bauteil-Vorbehandlung, Lackierung, Montage und Logistik auf Bedürfnisse der internationalen Automobilindustrie eingestellt. Das Unternehmen aus Geilenkirchen in Nordrhein-Westfalen mit aktuell 370 Mitarbeitern bietet verschiedene Lackierverfahren an - für Bauteile in jeder Größenordnung. "Die kleinsten Teile, die wir lackieren, sind Sensoren, z.B. für Einparkhilfe-Systeme. Über Stoßstangen und Zierleisten geht es dann bis hin zu Größenordnungen wie Hochdächer von Truck-Schlafkabinen", so Michael Hafke, Stellvertretender Leiter Qualitätsmanagement bei KSK.

Den Normen entsprechen

Um allen Qualitätsanforderungen zu entsprechen, setzt KSK beispielsweise auf die Überwachung sämtlicher Parameter jeder einzelnen Fertigungsstufe nach genauen Prüf- und Entnahmeplänen sowie die Laborprüfungen von Bauteilen. Das Unternehmen ist nach den Systemen IATF 16949 (Qualitätsmanagement Automobilindustrie), ISO9001 (Qualitätsmanagement), ISO14001 (Umweltmanagement) und ISO50001 (Energiemanagement) zertifiziert. Außerdem wird die Arbeitsschutznorm ISO45001 umgesetzt. Darüber hinaus werden unterschiedliche individuelle



Bild 3 | Die Durchlaufzeiten sind wichtige Hebel für die Effizienz beim Lackierspezialisten.

Kundenanforderungen verfolgt. Insgesamt ist es so aufwendig, die Umsetzung der verschiedenen Normen und Vorgaben zu überwachen, dass sich das Unternehmen nach Unterstützung umsieht. "Wir standen irgendwann vor der Frage, wie wir bei der Erfüllung der Normvorgaben und Kundenanforderungen zu mehr Struktur und zu schnelleren Wegen gelangen können. Darum haben wir uns für die Einführung eines elektronischen Managementsystems entschieden", sagt Michael Hafke, Stellvertretender Leiter Qualitätsmanagement bei KSK. 2019 führte das Unternehmen das Integrierte Managementsystem Consense IMS Enterprise der Aachener Firma Consense ein.

Dokumente einpflegen

Im Januar 2019 fiel bei KSK der Startschuss für das Einführungsprojekt. Ein sechsköpfiges Projektteam befasste sich nach Schulung durch Consense mit dem Aufbau des Systems. Dokumente aus dem alten System, die in Form von Excel-, Word- oder PDF-Dokumenten vorlagen, wurden eingepflegt, Prozessabläufe und Verfahrensanweisungen komplett neu erstellt. Dazu nutzte KSK das in die QM-Software integrierte Tool zur Prozessmodellierung, mit dem Prozesse und Abläufe abgebildet werden

können. Funktionen und Arbeitsbereiche wurden den jeweils zuständigen Mitarbeitern zugeteilt und somit Verantwortlichkeiten eindeutig festgelegt. Automatisierte Freigabeworkflows lenken nun die verschiedenen Dokumente und Prozessbeschreibungen durch das Unternehmen. "Mir gefällt hier besonders die individuelle Zuweisung von Aufgaben mit eindeutigen Verantwortlichkeiten, die ich mir anzeigen lassen kann, statt wie zuvor in verschiedenen Listen zu suchen. Dadurch können wir jetzt beispielsweise Freigaben viel schneller abwickeln. Der große Vorteil ist, dass wir immer genau wissen, wo sich das entsprechende Dokument gerade befindet und wer den nächsten Schritt zu erledigen hat" so Hafke.

Rollenbasierte Informationen

Anfang August 2019 ging das System live. Nun stellt die Software bei KSK für jeden Nutzer die jeweils relevanten Informationen mit personalisierter Ansprache zusammen. So finden sich beispielsweise direkt auf der Startseite die wichtigsten Prozesse und aktuellen Aufgaben. Das im System hinterlegte Rollen- und Rechtssystem regelt die Verteilung von Unterlagen. Jeder Mitarbeiter erhält nur die Informationen und Dokumente, die er benötigt, in der jeweils aktuellen und gültigen Version. Änderungen in der QM-Dokumentation werden hervorgehoben. Die Mitarbeiter werden vom System automatisch dazu aufgefordert, neue Dokumente und Prozesse zur Kenntnis zu nehmen. So gehen die Verantwortlichen der verschiedenen Abteilungen sicher, dass ihre Änderungen auch wirklich wahrgenommen wurden. "Anhand der Kenntnisnahmen der verschiedenen Abteilungen können wir ablesen, wie gut das System genutzt wird. Innerhalb weniger Monate ist dieser Wert bei uns deutlich gestiegen, sodass wir inzwischen nur noch minimale of-

fene Kenntnisstände haben", beschreibt Hafke. Über 100 Mitarbeiter des Unternehmens, vom Geschäftsführer bis zum Schichtleiter, wurden geschult und nutzen das QM-System. Und selbst für die Mitarbeiter in der Produktion, die die ConSense Software nicht in ihrem Arbeitsalltag verwenden, ist eine Veränderung spürbar, so Hafke: "Das einheitliche Layout der verschiedenen Dokumente, wie z.B. Arbeitsanweisungen, die unsere Produktionsmitarbeiter ausgedruckt von ihren Vorgesetzten erhalten, vereinfacht die Lesbarkeit und sorgt für eine klare Übermittlung von Informationen."

IATF16949 abgedeckt

Zu den Vorgaben, die KSK erfüllt, zählt die Norm IATF16949, die Anforderungen der Automobilindustrie an Qualitätsmanagementsysteme vorgibt. Sie enthält höhere, branchenspezifische Anforderungen als die ISO9001, beispielsweise bezogen auf die Produkt- und Prozessentwicklung. Zudem werden an die Kompetenzen interner Auditoren zusätzliche Forderungen gestellt. Auch die Risikoanalyse ist detaillierter. Unter anderem müssen Erkenntnisse aus Reklamationen oder Rückrufaktionen detailliert dokumentiert und nach entsprechenden Vorgaben archiviert werden. Außerdem fordert die IATF, Notfallpläne mit dem Ziel einer kontinuierlichen Lieferversorgung des Kunden aufzustellen. Dazu gehört eine Ermittlung der internen und externen Risiken bezogen auf Werkzeuge und Prüfmittel, Fertigungseinrichtungen und mehr. "Diese Aufgaben decken wir jetzt komplett über das Consense System ab", sagt Michael Hafke. "Eine riesige Hilfe, die das System im Arbeitsalltag bietet, ist eine Übersicht, welche Normanforderungen wir mit welchen Prozessen und Dokumenten erfüllen. Diese können wir nun auf Knopfdruck zusammenstellen. Das spart sehr viel Zeit und lässt uns mögliche Lücken sofort erkennen. Auch bei unseren Kunden kommt es sehr gut an, wenn wir die Einhaltung ihrer Vorgaben auf diese Weise nachweisen können."

Modular aufgebaut

Die Basissoftware kann durch Module erweitert werden. Bei KSK kommt das Zusatzmodul für Maßnahmenmanagement zum Einsatz. Alle Maßnahmen aus den Unternehmensbereichen werden darin erfasst, gesteuert und verwaltet - von anstehenden Aufgaben aus KVP, Audits, Reklamationen und mehr. Über das System werden die Maßnahmen den jeweils Verantwortlichen zugewiesen. Die Beteiligten erhalten automatisiert Informationen zu Aufgaben und Fälligkeiten und werden an die Erfüllung erinnert. Bei der Überschreitung von Fristen schlägt das System Alarm und informiert optional übergeordnete Stellen.

Großer Umbruch

Insgesamt stellte bei KSK die Einführung des Managementsystems einen großen Umbruch im Unternehmen dar. Dabei galt es, von Beginn an die Akzeptanz der Beschäftigten zu gewinnen. "Bei KSK stand die Geschäftsführung voll hinter dem System und hat die Kolleginnen und Kollegen sehr zeitig über die Einführung informiert. Es gab intensive Schulungen vorab, so dass jeder wusste, was auf ihn zukommt.", so Hafke. Er empfiehlt außerdem erst dann die Liveschaltung des Systems, wenn bereits alle wichtigen Informationen enthalten sind, um die Mitarbeiter nicht zu verunsichern und nicht übergangsweise zwei Systeme in Betrieb halten zu müssen. Bei KSK absolvieren alle neuen Mitarbeiter zunächst eine System-Schulung, die jedoch auch allen anderen

Mitarbeitern offensteht, falls diese Ihre Kenntnisse auffrischen oder erweitern wollen. Um die Aufmerksamkeit für das System weiter zu steigern, wird es bei KSK anstatt des E-Mail-Verteilers zur Verbreitung von Neuigkeiten eingesetzt. Die Einführung des softwaregestützten Managementsystems stieß auch extern auf große Zustimmung,

beschreibt er abschließend: "Bereits im Januar, ein knappes halbes Jahr nach Einführung des Systems, hatten wir ein Zertifizierungsaudit, bei dem wir sehr positives Feedback des externen Auditors erhalten haben." ■

www.consense-gmbh.de

- Anzeige -

CAQ AG

Um der Beste zu sein, braucht man die beste Qualität.



Qualität aus Leidenschaft

www.CAQ.de

Gutmeldung per App erfasst

Aus der Forschung in die Anwendung

AUTOR DR. JAN KUKULIES, GESCHÄFTSFÜHRER, PRS TECHNOLOGIE GMBH | BILD: PRS TECHNOLOGIE GMBH

Werden Prüfergebnisse, Status- oder Fehlermeldungen manuell in Excel-Tabellen eingetragen, kostet das Zeit und birgt Fehlerpotenzial. Mit der Software SmartQM lässt sich der Prozess digital und mobil am Smartphone abbilden.

Aus einem Forschungsprojekt zum digitalen Fehlermanagement ist nach dreijähriger Arbeit das Softwaresystem SmartQM entstanden. Es soll Anwender dabei unterstützen, die Qualitätssicherung zu digitalisieren, indem es sowohl Gutmeldungen als auch auftretende Fehler mobil per Smartphone oder Tablet erfasst und in einer Datenbank speichert. Eine weiterführende Analyse und Bearbeitung von einzelnen Meldungen kann anschließend im Webbrowser vorgenommen werden. Entwickelt wurde das Softwaresystem durch PRS Technologie und i2solutions mit fachlicher Unterstützung der RWTH Aachen University

Fehler kosten Geld

Aktuelle Untersuchungen und Studien zeigen, dass Fehlerkosten als Teil der Qualitätskosten - beispielsweise im Maschinenbau - im Mittel circa drei Prozent des Jahresumsatzes deutscher Betriebe ausmachen. Ein fertiges Unternehmen

Bild: ©ipopba/stock.adobe.com



mit 40 Millionen Euro Umsatz gibt somit beispielsweise jeden Monat 100.000 Euro für Fehler aus. An diesem Punkt setzt das Softwaresystem an: Es reduziert die Zeit zur Erfassung einzelner Meldungen und schafft gleichzeitig eine Datenbasis, die eine nachhaltige Abstellung von Fehlern und Problemen ermöglicht. Durch mobile Endgeräte, insbesondere auch Smartphones, Datenübertragung per WLAN sowie die Schaffung von Datenbankstrukturen kann das System die klassische Fehlersammelkarte oder die Dokumentation in Excel-Tabellen ersetzen. Dadurch lassen sich Prüfergebnisse, Status- oder Fehlermeldungen bis zu siebenmal schneller dokumentieren. Gleichzeitig steigt die Da-

tenqualität, da manuelle Übertragungsfehler vermieden werden.

Der Status Quo

Im Zuge des Forschungsprojektes im Vorfeld zur SmartQM-Entwicklung wurde zunächst der Status Quo der Qualitätssicherung bei produzierenden Unternehmen beleuchtet. Die Projektbeteiligten identifizierten dabei zwei wesentliche Herausforderungen: Zum einen werden auftretende Fehler in der Produktion oft nur unvollständig erfasst, was die Fehleranalyse später unnötig erschwert. Dabei dokumentierten insbesondere größere Unternehmen ihre Prüf- und Fehlerdaten zwar in einem CAQ(Computer Aided

Quality)-System, jedoch gaben lediglich sechs Prozent aller Befragten an, auf Smartphone-gestützte Lösungen zur Dokumentation zurückzugreifen. Zum anderen zeigte sich in der Untersuchung, dass die nur selten angewendete digitale Erfassung der Daten bei kleinen und mittleren Unternehmen zu Problemen in der Datenorganisation führt. Dadurch können Meldungen der Qualitätssicherung nicht systematisch ausgewertet werden. Mehr als die Hälfte aller befragten Unternehmen gaben zwar an, eine zentrale Datenbank mit ihren Fehlerdaten besitzen, diese jedoch nicht für eine tiefgreifende Fehleranalyse nutzen zu können.

Bei der Entwicklung bedacht

Diese Herausforderungen wurden als Grundlage für die Entwicklung des Softwaresystems herangezogen. Die finale Lösung besteht im Kern aus einer Android-App und einer browserbasierten Bedienoberfläche, mit Hilfe derer Prüf- und Fehlerdaten digital erfasst sowie



systematisch analysiert, nachverfolgt und ausgewertet werden können. Dabei wurden verschiedenen Funktionen implementiert, die der Digitalisierung der Qualitätssicherung im Unternehmen dienen. Mit der App lassen sich sowohl die Ergebnisse von Qualitätsprüfungen als auch entdeckte Fehler im Produktionsablauf erfassen. Eine Verknüpfung der Daten mit bestehenden Pro-

duktionsaufträgen, Artikeln, Maschinen oder Prozessen ist ebenfalls möglich. Bei Bedarf können zusätzlich Fotos, Beschreibungen oder Audioaufnahmen an die Erfassung angehängt werden.

Qualitätsüberblick

Erfasste Prüfdaten bzw. Status- und Fehlermeldungen werden in einer Datenbank gespeichert, auf die per Webbrowser zugegriffen werden kann. Das Dashboard bietet dabei einen Überblick über die aktuelle Qualitätssituation im Unternehmen.

Anwender können sich über eine Auswahl von Widgets Informationen anzeigen lassen - beispielsweise darüber, welche Fehlerarten vermehrt aufgetreten sind. Anhand von konfigurierbaren Listen erhalten Anwender eine Übersicht über alle erfassten Meldungen. Einzelne Fehlermeldungen und Reklamationen können anhand eines hinterlegten Workflows bearbeitet und ergänzt werden. Dabei wurde im Rahmen des Forschungsprojekts der aktuelle Stand der Technik zum Fehlermanagement in die Praxis überführt, um aufgetretene Fehler zu analysieren und abzustellen. Zudem ist ein Export von inklusive festgelegter Fehlerursachen und Abstellmaßnahmen möglich.

Fehlerkosten reduzieren

Durch die mobile und digitale Erfassung von Status- oder Fehlermeldungen der QS ist es möglich, Dokumentationszeiten deutlich zu reduzieren und gleichzeitig die Datenqualität zu erhöhen. Letzteres bietet die Möglichkeit, vorliegenden Fehlerursachen und Problemen schneller auf die Schliche zu kommen und wirksame Abstellmaßnahmen zu definieren. Somit trägt die Digitalisierung der Qualitätssicherung dazu bei, Fehlerkosten langfristig zu reduzieren. ■

www.smart-qm.com

- Anzeige -



Qualitätsmanagement 4.0

Effiziente Qualitätsmeetings mit dem iqs CAQ-System

- wichtige Kennzahlen immer im Blick
- Drill-down-Funktion
- Maßnahmendefinition und -verfolgung

Die neue Funktion iqs KPI ermöglicht Ihnen eine optimale Darstellung über alle relevanten Qualitätskennzahlen. Mit den interaktiven Cockpit Charts springen Sie per Drill-down von der Analyse-Ansicht direkt in den entsprechenden Vorgang und können die nötigen Maßnahmen einleiten – auch über die Unternehmensgrenzen hinweg.



Besuchen Sie für mehr Informationen unsere Online-Events auf: www.iqs.de

iqs
CAQ mit System

Application Programming Interface

MES-integrierte CAQ-Software

AUTOR: STEPHEN COLLIER, HEAD OF COMMUNICATIONS, CAQ AG | BILD: CAQ AG



Ein Application Programming Interface ermöglicht Anwendungen die Kommunikation untereinander. Die Lösung zur Qualitätssicherung CAQ.Net lässt sich per Schnittstelle eng mit einem Manufacturing Execution System verknüpfen, um Qualitätssicherung und Fertigungssteuerung miteinander zu verschmelzen.

Ein Werker in der Produktion nähert sich einer neuen Maschine und will sie spontan in Betrieb nehmen. Dafür

muss er sich zunächst identifizieren. Und dann, Stille. Denn der Mitarbeiter hat nicht die ausreichende Qualifikation, um die Maschine zu bedienen. Dafür sind zusätzliche Schulungen und Unterweisungen notwendig. Welche Schulungen dies sind, zeigt die Maschine direkt im Display an. Was ist hier passiert? Die Maschine ist an das Manufacturing Execution System angebunden, während Qualifikationen im Qualify.Net-Modul der CAQ AG zum Schulungsmanagement gepflegt werden. Beide Systeme können sich jedoch in Echtzeit austauschen. Dazu fragt das MES das CAQ-System per OpenAPI, ob der jeweilige Mitarbeiter

die Maschine bedienen darf und das CAQ-Modul hat geprüft, ob er bereits die notwendigen Unterweisungen erhalten hat. Der Shopfloor hat sich also mit dem Managementsystem abgestimmt. Weitere Anwendungsbeispiele für diese Art der Systemintegration betreffen die Handhabung der Prozess- und Produktqualität oder das Betriebs- und Prüfmittelmanagement. Wenn im Produktionsprozess etwa im Zuge der Stichprobenprüfung eine Entnahme und Prüfung von Stichproben benötigt wird, kennt das MES Mengen, Zeiten und bestimmte qualitätsrelevante Ereignisse. Das CAQ-System kennt den dazugehörigen detaillierten Prüfplan

und steuert relevante Informationen hierzu in Echtzeit bei. Die automatische Sperrung von Lieferanten oder Materialchargen bei entdeckten Qualitätsdefiziten sowie die detaillierte Ursachenanalyse bei Störungen im Fertigungsprozess gehören ebenso zu den systemübergreifenden Einsatzmöglichkeiten von API, wie die Überwachung des Status von Prüfmitteln und der Wartung von Anlagen mittels dynamischer Wartungsintervalle im Sinne des Total Productive Maintenance (TPM). Das Qualitätsmanagement wird somit eng in die operative Produktion integriert. Dadurch wird nicht nur die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht, sondern auch die Einhaltung qualitätsrelevanter Prozesse abgesichert und dokumentiert.

Verbundene Systeme

Möglich macht diese Interaktion zwischen zwei an sich isolierten und in Teilen grundverschiedenen IT-Systemen ein sogenanntes Application Programming Interface (API). Darüber können Programme mit dem System verbunden werden. Eine API ermöglicht also die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Systemen in Echtzeit.

Ende der Insellösungen

Lange Zeit existierten Programme wie ERP-, CAQ- oder ME-Systeme als separate Entitäten im Unternehmen. Es bestand oft keinerlei Integration der Systeme und Informationen mussten manuell zusammengeführt werden. Dies änderte sich mit der Datenintegration durch Schnittstellen zwischen den Systemen. Diese ermöglichen einen zeitgesteuerten Austausch von Daten zwischen verschiedenen IT-Systemen. Heutige APIs eliminieren diesen zeitlichen Faktor nahezu, da durch deren umfängliche Datenintegration und Visualisierung ein Informationsaustausch in Echtzeit ermöglicht wird.

Austausch mit Drittanwendungen

Auch mit der API in der CAQ-Anwendung können Daten abgefragt und verändert werden. Diese Schnittstelle entspricht der OpenAPI (vormals Swagger) -Spezifikation und kann daher von einer Vielzahl an Drittanwendungen direkt angesprochen werden. Z.B. können Stammda-

ten wie Artikel, Kunden, Lieferanten ausgetauscht werden. Es können Prüfaufträge abgefragt oder angelegt sowie Dokumente oder der Qualifikationsstand von Personen abgerufen werden. Innerhalb der CAQ-Lösung besteht ein kontinuierlich wachsender versionierter Katalog von updatesicheren API-Standard-Funktionen, der ständig erweitert wird. Frontends oder Browser-Apps können durch die offene Dokumentation der API auch von den Anwendern selbst entwickelt werden.

Unterstützung von Echtzeit-Applikationen

Mittels OpenAPI verbundene Apps ermöglichen in diesem Sinne zudem eine mobile Shopfloor-Qualitätssicherung. Hierbei ist es möglich und auch oft wichtig, dass der jeweilige Werker tatsächlich nur diejenigen Informationen und Aufträge erhält, die für den präzisen Zeitpunkt oder Arbeitsschritt notwendig sind. Er erhält am Prüfplatz oder direkt an der Maschine eine vorgefilterte Einsicht in relevante Arbeits- und Prüfanweisungen sowie Prüfzeichnungen, kann die notwendigen Schritte Abarbeiten und die Ergebnisse per Knopfdruck an das CAQ-System zurückmelden. Die unmittelbare Rückmeldung sorgt für eine Echtzeit-Verfügbarkeit der Ergebnisse im CAQ-System. Eine Nutzung weiterer integrierter technischer Hilfsmittel, wie der Barcode-Scan zur eindeutigen Teile-/Chargen-Identifikation oder die mobile Fehlererfassung per Foto zur Erfassung und Dokumentation von Fehlern direkt im Prozess vereinfachen den individuellen Workflow des Werkers weiter. Auch im Bereich des mobilen Prüfmittelmanagements eignet sich der Einsatz einer integrierten App hervorragend. Hiermit können Prüfmittel per Barcodescan identifiziert und deren Status, Bestimmungsort, Ausleih- und/oder Rückgabedatum hinterlegt werden. Die direkte Integration von Daten und Funktionen aus Subsystemen in Echtzeit und die Nutzung revisionssicherer maschinen- und menschenlesbarer API-Aufrufe reduziert Fehler bei der Eingabe und beugt Informationsverlust vor. Das sind wichtige Bausteine für Unternehmen, um in ihren Werken Echtzeitsensitive Applikationen – etwa auf Basis künstlicher Intelligenz – in Betrieb zu nehmen. ■

www.caq.de



Die Software für Prozess- und Qualitätsmanagement



ConSense
EXPO
2021

Besuchen Sie unsere virtuelle Messe!
27.04. bis 30.04.2021

www.consense-gmbh.de/expo

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!

Reflexionsdaten

Lexikon der Bildverarbeitung: Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF)

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

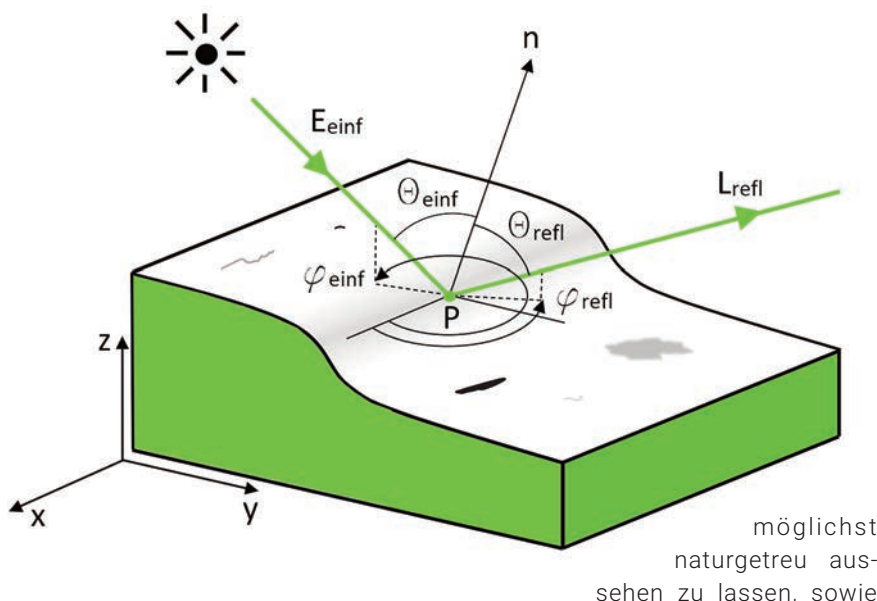


Bild 1 | Veranschaulichung der bidirektionalen Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF) für einen Punkt P auf einer Oberfläche.

Dabei entsteht für jeden Oberflächenpunkt ein Datensatz mit zahlreichen Parametern wie Ortskoordinaten auf dem Teil x,y; Beleuchtungswellenlänge λ ; Einfallswinkel θ_{einf} , φ_{einf} und Reflexionswinkel θ_{refl} , φ_{refl} . Für isotrope (homogene) Oberflächen (z.B. glatter Kunststoff) verringert sich die Anzahl der beschreibenden Parameter, da dabei die Azimut- und Zenitwinkel keine Rolle spielen. Anisotrope, also richtungsabhängige und ungleichmäßige Oberflächen (z.B. gebürstete Metalloberflächen bzw. verschmutzte Flächen) stellen dagegen für die Bildverarbeitung den Normalfall dar und benötigen die volle Anzahl der Parameter. Weil sich dabei die BRDF von Messpunkt zu Messpunkt stark ändern kann, ergibt dies keine einheitliche Beschreibung der Oberfläche. Damit wird die Anwendung klassischer regelbasierter Bildverarbeitung meist erschwert. Je nach Orts- und Rotationsauflösung kommen für die komplette BRDF große Datenmengen zusammen und erfordern für die Berechnungen entsprechende große Rechenkapazitäten. Die praktische Ermittlung der BRDF ist aufwändig. Sie kann mit einer punktförmigen Lichtquelle und einem Spektralreflektometer durchgeführt werden. ■

Sie beschreibt bidirektional Reflexionseigenschaften an Oberflächen und wirkt auf Aussehen, Oberflächenerscheinung und optische Abbildung von Objekten im Auflicht.

Häufig werden durch Bildverarbeitung zu erkennende Fehler durch Änderungen des Reflexionsverhaltens / der BRDF überhaupt erst sichtbar. Die BRDF bildet auch die Grundlage für das 3D-Verfahren Shape-from-Shading. Umgekehrt helfen die Reflexionsparameter der BRDF in der Computergraphik Objekte beim Rendern

beim Raytracing oder Simulationsrechnungen für die virtuelle Inbetriebnahme von Visionlösungen. Die BRDF erfasst engmaschig die gesamten Reflexionsdaten der Oberfläche als Verhältnis von einfallender Bestrahlungsstärke zu reflektierter Strahldichte:

dE – differenzielle Bestrahlungsstärke (Beleuchtungsstärke);
dL – differenzielle Strahldichte (Leuchtdichte);
 θ – Zenitwinkel;
 φ – Azimutwinkel;
Index_{einf} – einfallend;
Index_{refl} – reflektiert

$$\text{BRDF}(\theta_{\text{einf}}, \varphi_{\text{einf}}, \theta_{\text{refl}}, \varphi_{\text{refl}}) = \frac{dL_{\text{refl}}(\theta_{\text{refl}}, \varphi_{\text{refl}})}{dE_{\text{einf}}(\theta_{\text{einf}}, \varphi_{\text{einf}})}$$

www.evotron-gmbh.de

Anzeigenindex

autoVimation GmbH	44
B&R Industrie-Elektronik GmbH	76
CAQ AG	67
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik	62
Cognex Germany Inc.	46
ConSens GmbH	71
dk FIXIERSYSTEME GmbH	23
Edmund Optics GmbH	21
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	64
GOM GmbH	43
ifm electronic gmbh	Titel
iim AG measurement + engineering	26
iqs Software GmbH	69

Kowa Optimed Deutschland GmbH	31
Landesmesse Stuttgart GmbH	11
Matrix Vision GmbH	5
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH	19
P.E. Schall GmbH & Co. KG	57
Rauscher GmbH	3
Sill Optics GmbH & Co. KG	35
Teledyne Dalsa	2
Vieworks Co., Ltd	25
Vision Components GmbH	38
Vision Ventures GmbH & Co. KG	32
wenglor sensoric GmbH	27

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

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

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

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:

Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Lena Krieger,
Lukas Liebig, 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 2021

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Tobias Götz, Kathrin Hoß,
Torben Klein, Moritz Klös, Patrick Kraicker,
Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks,
Nadine Rühl

DRUCK:

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

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 1 eMagazin für das Jahr 2021

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

JAHRABONNEMENT: (6 Ausgaben)

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

EINZELBEZUG:

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.



Every two weeks:

New products from Machine Vision -
Embedded Vision - 3D Metrology

▶▶▶ BECOME A SUBSCRIBER



START UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

AI Traffic Control

What has sparked the foundation of the company?

All of us co-founders have grown up in countries that are infamous for their traffic. Just driving to work everyday was motivation enough to work on this problem! With our background as Computer Vision and IoT academics, we started reviewing the current Radar and Lidar based enforcement systems and realized their limitations and complications. We felt that traffic enforcement systems based on deep-learning and video analytics can be much better and cheaper. That is how our company was born.

Which customer problem is solved by your products?

More than 1.35 million people die in road crashes each year. These deaths are avoidable and unnecessary, and can be reduced when traffic enforcement devices are installed on the roads. Yet, so far, less than 30,000 intersections globally are covered by red-light enforcement cameras, and there are only about 70,000 speed cameras in the world. This is primarily because these systems are expensive and complicated to deploy. We want to change that and contribute towards 'Vision-Zero', the goal of reducing road-fatalities to zero.

What characterizes the company's uniqueness?

Our solution is purely based on video analytics software, and can work with off-the-shelf camera units. We have an edge-based solution, which is almost as simple to deploy as installing a CCTV camera. We cover many more dangerous driving scenarios, including banned turns, not yielding to pedestrians on crosswalk, not wearing seat-belt and using mobile phone while driving, all from camera inputs using computer vision. Thus, our customers get a much more comprehensive product at a fraction of the cost.

hazen.ai



Bild: Hazen.ai

Hazen.ai's software identifies dangerous driving behavior from CCTV cameras, using edge-based real-time video analytics, to make traffic enforcement simpler, cheaper and more effective.



Video:

How Hazen.ai's software works

Hazen.ai

Location	Saudi Arabia
Founded	2018
Founders	Sohaib Khan, Saleh Basalamah, Muhammad Khurram Amin, Anas Basalamah
No. of Employees	20
Shareholders, VC Partners, Investors	Wa'ed Ventures (Saudi Aramco's VC fund)

Join now!



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

Date

27. April, 2 PM (CET)
04. May, 2 PM (CET)
11. May, 2 PM (CET)
18. May, 2 PM (CET)
25. May, 2 PM (CET)
01. June, 2 PM (CET)
08. June, 2 PM (CET)
15. June, 2 PM (CET)
...

Topic

3D Scanner
Vision Integrated Automation
From SWIR to Hyperspectral
Illumination & Laser
Thermography
Optics & Lenses - Part 2
Machine Vision Cameras -Part 2
Deep Learning – Part 2

2021

Find more Topics on our Homepage!

Language: English

Host: Dr.-Ing. Peter Ebert, Editor in Chief inVISION

Free Registration at invision-news.com/techtalks



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

