BASLER GROUP member
SiliconSoftware
speed up your vision

Besuchen Sie uns:

sps
smart production solutions

26.-28. November,
NürnbergMesse
Halle 8, Stand 8-102

ultrafast. Die schnellste JPEG Encoder Lösung für Machine Vision.
performant. Kombinierbar mit Bildvorverarbeitungen, z.B. Bayer-Filterung
flexibel. Konfigurierbar auf individuelle Anforderungen.
skalierbar. Leistungsbegrenzungen nur durch FPGA Ressourcen.

Steigen Sie jetzt ein. Rufen Sie uns an.
Silicon**Software** | 0621-789507 0 | silicon.software | info@silicon.software

inVISION
www.invision-news.de
November 2019
7,00 EUR

PDF-Version
für Sie zum
Download

SONDERHEFT VISION-SENSOREN/ INTELLIGENTE KAMERAS / 3D-SENSOREN

05 | Maßgeschneiderte Sensorlösungen

Modulare 3D-Lasertriangulationssensoren

12
Code-Verifikation
Autarke normgerechte Code-Verifikation auf Knopfdruck

24
Safety Time-of-Flight
TÜV-zertifizierte sichere Raumüberwachung mit ToF-System

Marktübersichten
- Vision-Sensoren
- Intelligente Kameras

Titelbild: AT – Automation Technology GmbH

Automation Technology
Vision Sensors and Systems

Mitten im Markt Messe Stuttgart

BE VISIONARY

Auf Wiedersehen zur VISION 2020!

10.–12. November 2020
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für Bildverarbeitung

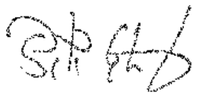
Einfacher

DR.-ING. PETER EBERT | CHEFREDAKTEUR INVISION

Bei Bildverarbeitung denken viele an eine Kamera und einen externen PC. Dieses eMagazin hat aber Vision-Sensoren, intelligente Kameras und 3D-Sensoren im Fokus und was diese Systeme mittlerweile alles leisten können.

Sicherlich ist es kein Zufall, dass unser eMagazin im Vorfeld der SPS (26. bis 28. November, Nürnberg) erscheint, denn dort wird unter Bildverarbeitung eher ein Vision-Sensor als eine Kamera verstanden. Aber genau diese Erwartungshaltung hat der Anwender auch an die Produkte. Ähnlich wie ein Opto-Sensor soll ein Vision- bzw. 3D-Sensor angeschlossen werden und funktionieren. Dies ist schwierig bei einem komplexen Thema wie Bildverarbeitung, aber Grundvoraussetzung, damit klassische Automatisierungsanwender zukünftig verstärkt Bildverarbeitung einsetzen. Wichtig ist die Software und daher haben wir neben den Rubriken Vision-Sensoren, intelligente Kameras und 3D-Sensoren auch die Rubrik Software in diesem eMagazin. Mittlerweile haben auch große Steuerungshersteller, wie z.B. B&R, Beckhoff oder Omron, Machine Vision in ihren Engineering Tools integriert und ermöglichen es den Anwendern, in dem gewohnten Look & Feel erste Erfahrungen mit Bildverarbeitung zu machen. Dabei nutzen die Automatisierungshersteller die in der klassischen Bildverarbeitung bewährten Tools, nur dass es der Anwender nicht mitbekommt. In vielen Programmen läuft beispielsweise Halcon im Hintergrund, eine Standardsoftware der Bildverarbeitung, ohne dass der Anwender davon weiß oder es ihn interessiert. Allerdings muss es das auch nicht, denn alles was der Anwender möchte, ist, dass er seine Applikation möglichst schnell und einfach gelöst bekommt. Überhaupt sollte man sich immer fragen, wenn das Wort ‘intuitiv’ fällt, ob die angebotene Lösung wirklich so einfach ist wie behauptet und ob auch ein Jugendlicher, der sich noch nie mit Bildverarbeitung beschäftigt hat, in der Lage wäre, dieses Vision-Produkt in Betrieb zu nehmen. Zu oft ist die Antwort auf diese Frage leider immer noch nein.

Viel Spaß beim Lesen!



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

inVISION News Follow us!

- Anzeige -

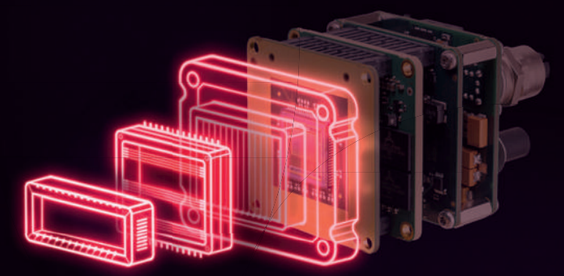
Customize your embedded vision system.

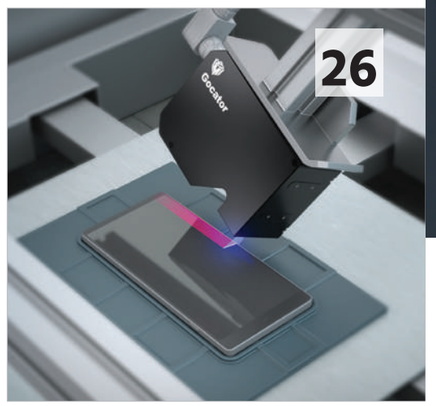
Modular camera solutions

Individuell ist einfach: Mit den intelligenten Kameramodulen. Via Baukastensystem lassen sich Embedded Vision Systeme exakt an Ihre Bedürfnisse und Anforderungen anpassen. Heißt: passgenaue Machine-Vision-Lösungen für ideale Performance.

photonfocus.com/de

photon focus





Bilder: S.5 AT - Automation Technology, S.24 tofmotion GmbH, S.26 LMI Technologies GmbH

INHALT

AKTUELL

Titel: Modulare 3D-Triangulationssensoren	**05**
Vernezte, intelligente Sensoren ermöglichen Differenzierung	**08**
YouTube Channel inVISION News TV	**38**
Start-up of the Month: Wahtari	**39**
Vorschau 2020 / Index / Impressum	**40**

VISION-SENSOREN

Kleine Codes aus großer Entfernung mit Vision-Sensoren erkennen	**10**
Autarke normgerechte Code-Verifikation mit Autofokus	**12**
Liquid Level to Metal Part Assembly Inspection with Vision Sensors	**14**
Marktübersicht: Vision-Sensoren	**16**

INTELLIGENTE KAMERAS

Intelligentes NIR-3D-Fahrerassistenzsystem erhöht Arbeitssicherheit	**18**
Deep Learning Edge Smart Camera for Inference Applications	**20**
Marktübersicht: Intelligente Kameras	**21**

3D-SENSOREN

ToF-Kamera mit Safety-Zulassung für sichere Raumüberwachung	**24**
Gleichzeitige 3D-Prüfung auf Glas und spiegelnden Oberflächen	**26**
Hochauflösende 3D-Inline-Inspektion im Stahlwerk	**28**
Robots Software-Plugin URCap für 3D-Vision-Sensor	**30**
Laser-Profil-Scanner für automatisierte Plasmaschneidemaschinen	**31**

SOFTWARE

Eine einzige (Bildverarbeitungs-)Software für 2D und 3D	**32**
Optimierte Bedienung und Konfiguration von Vision-Applikationen	**34**
Bildverarbeitungsplattform für intuitives grafisches Programmieren	**36**

Bild 1 | Bei den modularen 3D-Lasertriangulationssensoren der MCS-Serie kann der Anwender die für seine Applikation benötigte Lösung selbst konfigurieren und erhält einen perfekt darauf zugeschnittenen Sensor – ohne Extrakosten.

Maßgeschneiderte Sensorlösungen

Modulare 3D-Lasertriangulationssensoren

AUTOR: PASCAL ECHT, MARKETING MANAGER UND TECHNICAL WRITER, AT – AUTOMATION TECHNOLOGY GMBH
BILDER: AT – AUTOMATION TECHNOLOGY GMBH

Ein neues Modularkonzept für 3D-Lasertriangulationssensoren ermöglicht jetzt maßgeschneiderte Sensorlösungen ohne Extrakosten und maximale Produktivitäts- wie Qualitätsgewinne.

Die Einsatzbereiche der 3D-Bildverarbeitung auf Basis der Lasertriangulation sind vielfältig. Ob Inspektion von Leiterplatten, Ball Grid Arrays, Smartphones, Kleberaupen, Schweißnähten, Verpackungen, Holz, Reifen oder Zug-, Dreh- und -Fahrgestellen – 3D-Lasertriangulationssensoren ermöglichen eine hochpräzise Qualitätskontrolle. Mit allen nötigen industriellen Schnittstellen ausgestattet, sind sie einfach zu integrieren, kommunizieren direkt mit Steuerungseinheiten und erlauben die Automatisierung zahlreicher Produktionsprozesse. Voraussetzung dafür sind zum einen passende Kenndaten der Sensorkomponenten, Kamera und Laser, wie Sichtfeld und Auflösung bzw. Wellenlänge und Leistung; zum anderen korrekte Parameter des Triangulationsaufbaus wie Triangulationswinkel, Arbeitsabstand und Scan-Breite (x-FOV). Komponenten mit den richtigen Kenndaten sind jederzeit verfügbar, die Herausforderung liegt bislang im optimalen applikationsspezifischen Triangulationsaufbau.

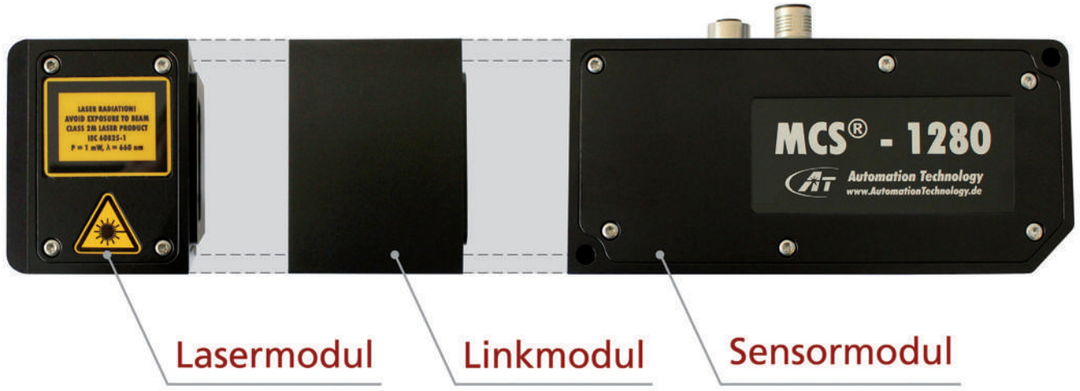


Bild 2 | Das Modularkonzept der MCS-Serie

Nachteile bisheriger Lösungen

Klassische Aufbauten mit separaten Komponenten bieten maximale Flexibilität, und der Anwender kann Komponenten mit exakt passenden Kenndaten einsetzen. Der Aufwand für Beschaffung, Konstruktion, Integration und Wartung ist jedoch hoch, und zudem wird in vielen Fällen Support benötigt. Die Komponenten sind nicht von vornherein vor Verschmutzung und Feuchtigkeit geschützt, und die Kamerakalibrierung bleibt häufig weit hinter dem Optimum zurück. Mit der C5-CS-Serie von 3D-Lasertriangulationssensoren, die AT 2015 auf den Markt brachte, waren diese Nachteile Vergangenheit. Die Sensoren vereinen 3D-Technologie und Laserelektronik in einem kompakten IP67-Gehäuse. Der nach dem Scheimpflug-Prinzip optimierte Lasertriangulationsaufbau gewährleistet hochpräzise Messergebnisse für jeden Bereich des Messobjekts. Die Sensoren sind werkskalibriert und mit allem ausgestattet, was für den Industrieeinsatz nötig ist, von GigE Vision über digitale I/Os bis zur Encoder-Schnittstelle. Damit reduzieren sie den Aufwand für Beschaffung, Konstruktion, Integration, Support und Wartung auf ein Minimum. In puncto Flexibilität gibt es jedoch Limitierungen. Die C5-CS-Serie hält mit ihren 45 Modellen zwar Lösungen für viele Applikationen bereit, aber nicht für alle. Da die Sensorkomponenten fest verbaut sind, ist eine applikationsspezifische Anpassung nur beim Arbeitsabstand möglich.

Modulare Lösung

Mit der MCS-Serie modularer 3D-Lasertriangulationssensoren macht AT den nächsten Entwicklungsschritt. Bei dieser Serie kann der Anwender die für seine Applikation benötigte Lösung selbst konfigurieren. Er gibt die gewünschten Daten wie Höhenauflösung, Arbeitsabstand, Scan-Breite (x-FOV), Punkte pro Profil sowie Laser-Wellenlänge und -Sicherheitsklasse an und erhält einen perfekt auf seine Anwendung zugeschnittenen, aus entsprechenden Sensor-, Laser- und Linkmodulen zusammengesetzten Sensor. Abgesehen von der Modularität ausstattungs- und leistungsidentisch mit C5-CS-Geräten, verbinden die MCS-Sensoren deren Vorteile mit denen separater Aufbauten und bieten so maximale Flexibilität bei minimalem Aufwand. Derartige applikationsspezifische Lösungen waren bislang mit erheblichen Konstruktions- und Herstellungskosten verbunden und kamen daher nur für OEMs in Frage, die hohe Stückzahlen abnahmen. Durch das Modularkonzept der MCS-Serie entfallen die Extrakosten jedoch, und jeder Anwender kann genau den passenden Sensor bekommen, auch als Einzelstück, da es keine Mindestabnahmemenge gibt.

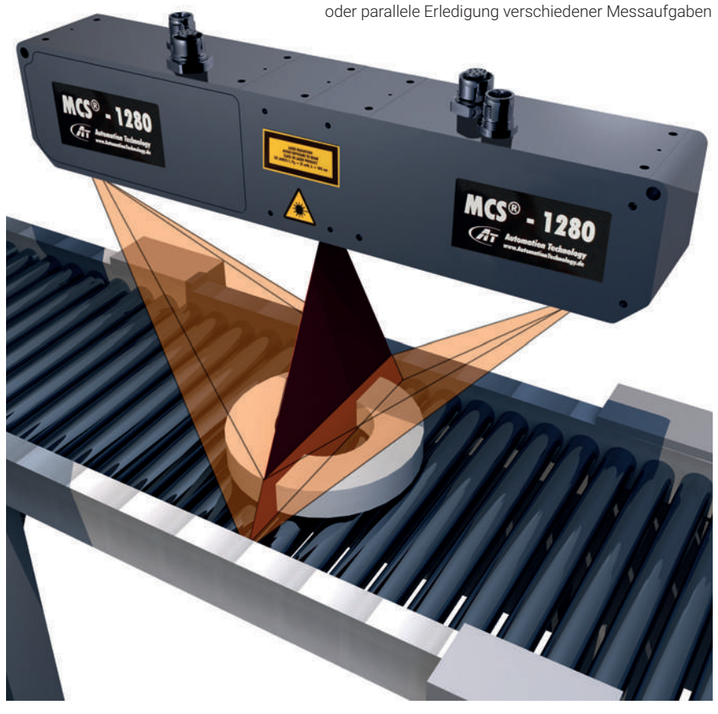


Bild 3 | Dual-Head-MCS-Sensor für okklusionsfreie 3D-Scans oder parallele Erledigung verschiedener Messaufgaben

Anwendungsbeispiel Holzindustrie

Holzverarbeitende Betriebe möchten aus jedem Baum die maximale Menge an Qualitätsprodukten gewinnen. Daher benötigen sie zuverlässige Inspektions- und Automatisierungslösungen für die Rundholzsortierung und -optimierung (Auftrennung von Haupt- und Seitenware), den optimierten Zuschnitt von Balken zu Brettern, die Brettersortierung, die Optimierung von Brettern (Besäumung und Trimmen) sowie die Erkennung von Oberflächenfehlern wie Astknoten, Rissen, Verrottungen und Flecken. Ein Anwendungsbeispiel zeigt die Vorteile des Modularkonzepts der MCS-Serie. Ein Sägewerk suchte eine Lösung zur Brettersortierung. Es sollten eine Vollkonturmessung der Bretter im Längsdurchlauf und die Bestimmung von Kenndaten wie Länge, Breite, Höhe und Volumen erfolgen. Ziel der Anwendung war die Optimierung der Kantholzausbeute. Die Anforderungen des Kunden waren:

- max. Kantholzbreite/-höhe: 200mm/180mm
- Messauflösung Kantholzbreite/-höhe: 0,25mm/0,1mm
- Messauflösung Transportrichtung: 6mm
- Transportgeschwindigkeit: 1.200m/min

Da die C5-CS-Serie kein entsprechendes Modell bereithielt, realisierte AT ohne Extrakosten einen für die Applikation maßgeschneiderten MCS-Sensor. Seine Kenndaten:

- Sensormodul cx1280 mit 1.280 Messpunkten pro Profil
- Messbreite (nah/fern): 250/400mm
- Messauflösung x (nah/fern): 0,2/0,3mm
- Messauflösung z (nah/fern): 0,01/0,02mm
- z-Range: 240mm
- Triangulationswinkel: 30°
- Profilgeschwindigkeit: 5.600Hz bei z-Range 120mm (max. 200kHz)
- Arbeitsabstand: 400mm
- Lasermodul: 660nm, 60°, 130mW, Klasse 3R

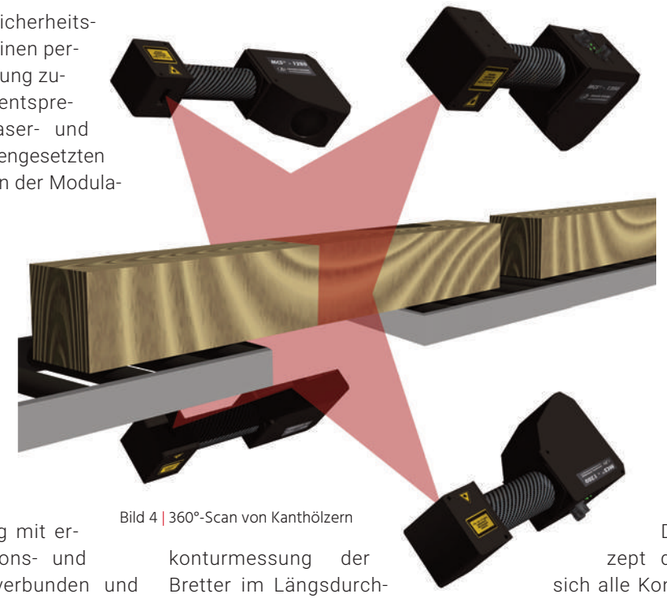


Bild 4 | 360°-Scan von Kanthölzern

Der Kunde setzt vier dieser Sensoren in einem 360°-Aufbau ein und konnte dadurch seine Kantholzausbeute und die Qualität signifikant erhöhen.

Optionaler Dual-Head-Sensor

Dank dem Modularkonzept der MCS-Serie lassen sich alle Konfigurationen auch mit zwei Sensormodulen umsetzen. Das bringt eine noch höhere Messqualität durch okklusionsfreie 3D-Scans und ermöglicht die Kombination unterschiedlicher Sensormodule zur parallelen Erledigung verschiedener Messaufgaben. Ein Sägewerk könnte einen solchen Dual-Head-Sensor beispielsweise für okklusionsfreie Scans bei der Rundholzsortierung einsetzen. Die aktuell verfügbaren Sensormodule unterstützen eine Ausgabe von bis zu 4.096 Punkten pro Profil und erreichen eine Profilgeschwindigkeit von bis zu 200kHz. Sie verfügen über eine Scan-Breite (x-FOV) von 70 bis 1.800mm, einen z-Range von bis zu 1.200mm und einen Triangulationswinkel von 15 bis 45°. Je nach Konfiguration erreicht man eine Auflösung x von bis zu 17µm und eine Auflösung z von bis zu 1µm. Der Laser ist in Rot oder Blau verfügbar und es stehen drei Laser-Klassen zur Auswahl: 2M, 3R und 3B. Die MCS-Serie wird kontinuierlich um weitere Sensor- und Lasermodule erweitert.

www.automationtechnology.de

Web-Interface mit OXM 200

Mehrwert nutzbar machen

Vernetzte, intelligente Sensoren ermöglichen Differenzierung

TEXT UND BILDER: BAUMER GROUP

Sensoren und Bildverarbeitung sind wichtige Größen, um Industrie 4.0 umfassend umsetzen zu können. Aber was müssen beide heute leisten, damit sie den Ansprüchen der Anwender gerecht werden? Um dies herauszufinden, sprach inVISION mit Dr. Oliver Vietze, CEO und Chairman der Baumer Group.

inVISION Wie laufen derzeit die Geschäfte?

Dr. Oliver Vietze: Nach den letzten sehr guten Jahren wurde es dieses Jahr ab Jahresmitte auch bei uns ruhiger, wobei wir in Asien immer noch mit deutlich zweistelligem Wachstum unterwegs sind. Das nächste Jahr wird sicher sehr anspruchsvoll. Wir sind aber zuversichtlich, mit unseren vielen Neuheiten rund um das Thema 'Connected Smart Sensor Solutions' neue Geschäfte erschließen zu können.

inVISION Was muss ein Sensorhersteller heutzutage tun, damit er erfolgreich ist?

Vietze: Sensoren sind eine Schlüsselkomponente zur Realisierung einer smarten Produktion oder Industrie-4.0-Szenarien. Der Bedarf an Sensoren wird also grundsätzlich weiter steigen. Wir sehen drei Handlungsfelder bei unseren Kunden: Flexibilisierung der Anlagen hin zur Stückzahl 1, Erhöhung der Maschineneffizienz (Overall Equipment Effectiveness) sowie die Reduktion der Gesamtkosten einer Anlage (Total Cost of Ownership). Die günstige IO-Link-Schnittstelle erlaubt die Digitalisierung bis ganz unten in die Produktionsanlagen. Die Herausforderung besteht nun darin, diese Möglichkeiten mit Mehrwert nutzbar zu machen. Hierfür bedarf es einer engen Zusammenarbeit zwischen dem Sensorhersteller und dem Maschinen- oder Anlagenbauer, um gemeinsam neue Lösungen mit echtem Kundennutzen zu entwickeln.

inVISION Wie kann man sich überhaupt vom zahlreichen Wettbewerb noch abheben?

Vietze: Gerade das Feld der vernetzten, intelligenten Sensoren bietet viele Möglichkeiten zur Differenzierung. IO-Link ist ja erst einmal nur eine Schnittstelle und sagt nichts über die Leistungsfähigkeit des Sensors aus. Nehmen wir beispielsweise unsere neuesten induktiven Abstandssensoren der Familie AlphaProx mit IO-Link. Mit einer Messgenauigkeit von bis zu drei Mikrometer beziehungsweise einer Schaltfrequenz von 1,25kHz gehören sie zu den schnellsten und präzisesten am Markt. Die Kommunikation findet dabei vollständig digital über IO-Link statt. Einen Analogausgang gibt es nicht mehr. Dabei stehen gleichzeitig ein Messwert – die Messdistanz, Abstandsfrequenz für Vibrationsanalysen oder ein Zähler – sowie vier Schaltsignale (2x Distanz, Frequenz, Zähler) als Prozessdaten zur Verfügung. Weiter sind azyklische Diagnosedaten wie die Anzahl Schaltzyklen, Betriebszeit, Boot-Zyklen, Histogramme der Prozessdatenwerte und der Betriebsspannung sowie die Gerätetemperatur verfügbar. Je autonomer ein automatisierter Prozess ist, desto zuverlässiger und präziser müssen Sensordaten sein. Das ist eine Stärke von Baumer.

> Vor rund zehn Jahren hat die Branche sicher zu viel versprochen bezüglich Einfachheit bei der Nutzung von Bildverarbeitungslösungen.
>
> **Dr. Oliver Vietze, Baumer Group**

inVISION In den letzten Jahren sind Sie vorwiegend organisch gewachsen. Besteht dennoch die Möglichkeit, dass Sie nochmals Akquise-technisch aktiv werden, um Lücken in Ihrem Portfolio – z.B. 3D-Vision – zu schließen?

Vietze: Nach einer intensiven Akquisitionsphase bis vor einigen Jahren sind wir in der Tat in den letzten Jahren erfolgreich organisch gewachsen und haben uns mit Akquisitionen zurückgehalten. Wir arbeiten mit Hochdruck daran, Baumer für die Herausforderungen der digitalen Zukunft zu transformieren und fit zu machen. Wir investieren viel in die Agilität unserer Organisation, die Digitalisierung von Prozessen sowie in Plattformen für vernetze, intelligente Sensorlösungen. Dabei wägen wir sehr genau ab, ob ein (teurer) Zukauf in dieser Zeit wirklich einen Mehrwert bringt oder uns nicht eher behindert. Wir sind mit unseren Sensortechnologien heute schon kompetent und breit aufgestellt und können für sehr viele Applikationen passende Lösungen bieten. 3D-Vision haben wir ebenfalls im Angebot. An der SPS stellen wir die neueste Generation intelligenter Profilsensoren der OX-Serie vor. Diese haben alle wichtigen Ethernet-Schnittstellen sowie OPC UA on-Board und setzen mit unserem neuen Webinterface und den umfangreichen Funktionen Maßstäbe.

Vor über zehn Jahren ist der erste Aufschlag der Geräte bei allen Herstellern zumindest nicht von großem Erfolg gekrönt gewesen?

Vietze: Vor rund zehn Jahren hat die Branche sicher zu viel versprochen bezüglich Einfachheit bei der Nutzung von Bildverarbeitungslösungen. Fakt ist, dass es auch heute in sehr vielen Anwendungen (noch) nicht ohne Bildverarbeitungs-Knowhow geht. Wir bei Baumer legen in unseren neuesten Produkten sehr viel Wert auf Einfachheit und Ergonomie in der Bedienschnittstelle.

inVISION Welche Rolle wird die Bildverarbeitung zukünftig in der Automatisierungstechnik spielen?

Vietze: Die Bildverarbeitung ist fester Bestandteil der Automatisierungstechnik und nicht mehr wegzudenken. Ihre Bedeutung wird sicher künftig weiter steigen. Ein Applikationsfeld mit viel künftigem Potential ist die Robotik. Viele Aufgaben können heute noch nicht wirtschaftlich gelöst werden, unter anderem weil Robot Vision einfach noch zu teuer und aufwändig ist. Wir arbeiten daran, Vision-Sensoren direkt mit der Robotersteuerung zu verknüpfen. Auf der SPS stellen wir eine neue Version unserer VeriSens-Vision-Sensor-Familie vor. Die VeriSens UR-Sensoren überzeugen durch eine besonders einfache Integration in das Produktportfolio des dänischen Cobot-Herstellers Universal Robots. Dabei lassen sich Lösungen komplett ohne SPS oder PC realisieren. Kosten für Roboterapplikationen werden dadurch erheblich reduziert.

inVISION Warum wird es dieses Mal mit den Vision-Sensoren funktionieren:

inVISION Inwieweit hilft es, dass sich mittlerweile Steuerungshersteller wie Beckhoff oder B&R ebenfalls mit dem Thema Machine Vision beschäftigen?

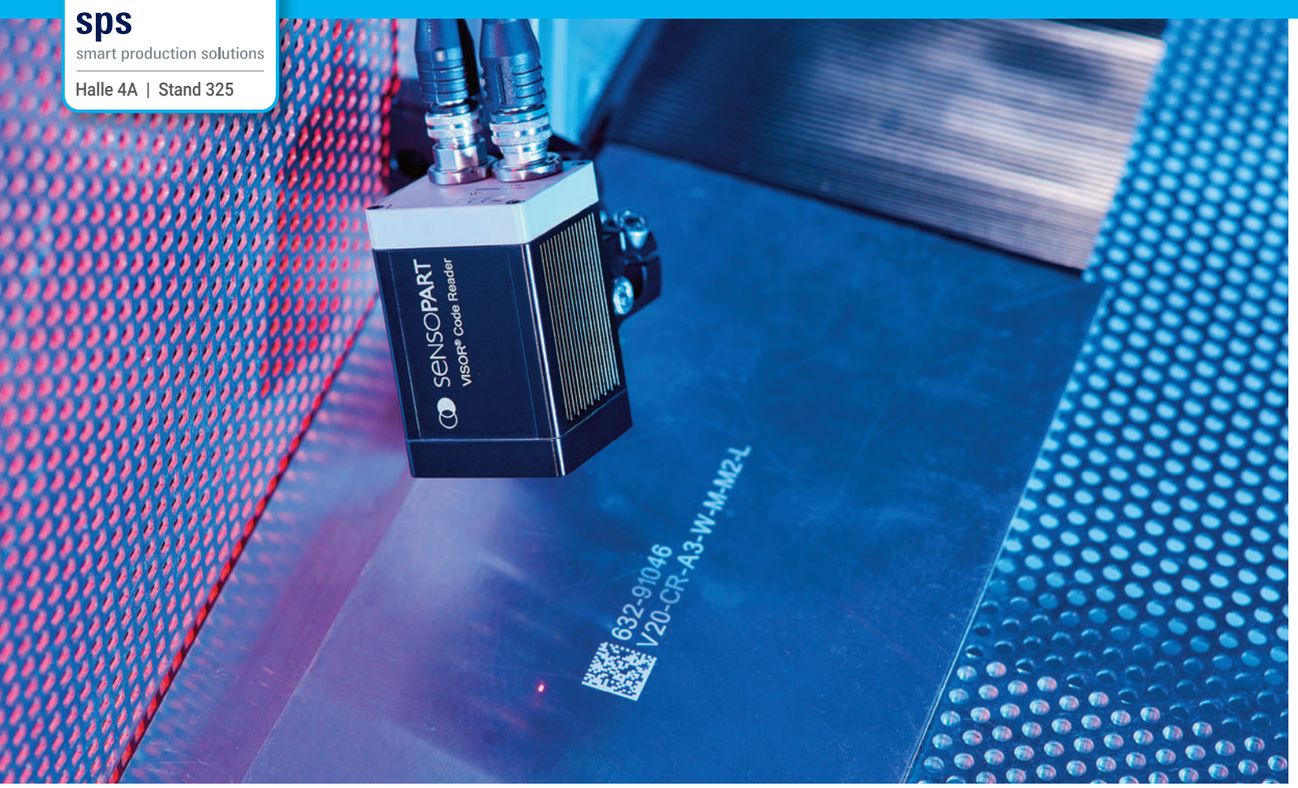
Vietze: Das zeigt erst mal grundsätzlich, dass das Thema immer noch heiß ist. Den Einstieg der beiden Steuerungshersteller in das Thema Machine Vision verfolgen wir selbstverständlich mit Interesse. Publicity schadet dem Thema erst mal nicht.

inVISION Welche Produktneuheiten dürfen wir zur SPS 2019 erwarten?

Vietze: Nebst den oben erwähnten intelligenten Sensoren stellt Baumer eine Vielzahl weiterer Produktneuheiten vor. Ein Highlight ist der neue OM70 Laser Distanz-Sensor. Das revolutionäre dieses voll vernetzbaren Sensors ist unser neues Webinterface, welches die einfache Parametrierung von Lösungen für vollständig neue Applikationen erlaubt. Das hervorragende Feedback unserer Pilotkunden stimmt uns sehr zuversichtlich. ■

www.baumer.com

sps
smart production solutions
Halle 4A | Stand 325



Mit dem neuen Vision-Sensor Visor Code Reader lassen sich genagelte oder gelaserte Codes auf Blechteilen auch aus größeren Abständen sicher lesen.

Next Generation

Kleine Codes aus großer Entfernung mit Vision-Sensoren erkennen

AUTOR: MARCUS KOSLIK, PRODUKTMANAGER VISION, SENSOPART INDUSTRIESENSORIK GMBH
BILD: SENSOPART INDUSTRIESENSORIK GMBH

Das Lesen von genagelten oder gelaserten Codes und Aufschriften auf Blechteilen ist eine klassische Aufgabe für Vision-Sensoren. Problematisch kann es werden, wenn die Codes klein und/oder die Detektionsabstände groß sind.

Die Automobilindustrie gehört zu den Branchen, in denen die Automatisierung am weitesten fortgeschrittenen ist. In nahezu menschenleeren Hallen werden am laufenden Band Blechteile angeliefert, von Robotern aufgenommen und montiert. Zwecks Rückverfolgbarkeit der zahlreichen Modellvarianten trägt jedes dieser Teile einen individuellen Code, der meist genagelt oder mittels Laser direkt auf das Bauteil aufgebracht wird. Im Montageprozess werden diese Codes von Vision-Sensoren ausgelesen. Um ihre Aufgabe zuverlässig zu erfüllen, sollten die Codeleser möglichst nah am Prozess installiert sein. Dies ist in der Praxis allerdings nicht immer möglich, denn es muss genügend Platz für größere Bauteile bleiben, sowie genügend Bewegungsfreiheit für die Montageroboter. Andererseits können die Codes aufgrund der Bauteilgeometrie oftmals auch nur relativ klein aufgebracht werden. Daraus ergibt sich die Herausforderung an den Vision-Sensor, kleine Codes aus großen Entfernungen sicher zu entziffern.

Vision-Sensor-Upgrade

SensoPart hat auf diese Anforderungen jetzt mit einem Upgrade seiner Vision-Sensor-Baureihe Visor reagiert. Zum einen wurde die Auflösung der Bildchips erhöht (V10 auf 0,5MP; V20 auf 1,5MP), zum anderen können Anwender zwischen drei verschiedenen Sichtfeldern (Wide, Medium, Narrow) wählen und so den für die jeweilige Anwendung optimalen Bildausschnitt bestimmen. Die Narrow-Einstellung ist speziell für eine verbesserte Erkennung von Kleinteilen oder Codes aus größeren Abständen gedacht. Insbesondere die Kombination aus einer 1,5MP-Auflösung und dem Narrow Sichtfeld ermöglicht Ortsauflösungen, wie sie sonst nur mit 3MP-Kameras oder größer erreicht werden. Ebenfalls verbessert wurde die integrierte Beleuchtung mit acht Hochleistungs-LEDs, sodass in vielen Fällen auch bei größeren Detektionsabständen auf eine externe Lichtquelle verzichtet werden kann. Für spezielle Lichtverhältnisse stehen außerdem ein Polfilter und weitere Filteraufsätze zur Verfügung, die auf das Sensorgehäuse aufgeklipst werden.

Motorische Fokusverstellung

Der neue Visor bringt noch weitere Eigenschaften mit, die im beschriebenen Anwendungsfall hilfreich sein sind. Dazu gehört eine motorische Fokusverstellung. Sollen z.B. abwechselnd Codes auf hohen und flachen Blechteilen gelesen werden, kann der Fokus beim Teilewechsel automatisch über die Software angepasst werden, indem auf einen anderen Job umgeschaltet wird. Damit entfällt die – insbesondere in beengten Einbauverhältnissen – umständliche manuelle Verstellung mittels Rändelschraube. In der Automobilproduktion spielt zudem die Prozessgeschwindigkeit eine Rolle, denn heutige Fertigungsroboter sind deutlich schneller und wendiger als ihre Vorgänger. Auch auf diese Entwicklung hat man reagiert und die neue Vision Sensor Generation mit einem schnelleren Signalprozessor ausgestattet. Hierdurch erhöht sich die mögliche Bildrate im Vergleich zur bisherigen Sensorgeneration bis zu einem Faktor zwei. So bleibt auch in schnellen Prozessen genügend Zeit, um vorbeiziehende Codes auszuwerten und bei Bedarf zusätzliche Auswertungen im selben Bild – z.B. eine Lage- oder Maßkontrolle von Bauteilen – vorzunehmen. Letzteres ist möglich, wenn anstelle des Visor Code Readers der Visor Allround eingesetzt wird, mit dem verschiedenste Objektmerkmale ausgewertet werden können. Wahlweise ist dieser auch mit einem Farbchip erhältlich (Visor Allround Color), sodass auch Farberkennungen bzw. Teilesortierungen nach Objektfarbe oder mittels Farbmarkierungen möglich sind.

1:1-Austausch

Das Sensorgehäuse wird über die integrierte Schwalbenschwanzaufnahme montiert. Um die Ausrichtung des Sensors – gerade bei größeren Abständen– zu erleichtern, wurde dieser mit einem Ziellaser mit Laserklasse 1 ausgestattet. Der neue Visor unterstützt Schnittstellenprotokolle wie FTP, sFTP oder SMB für die Archivierung von Bildern und Leseergebnissen sowie Profinet Conformance Class B zur Anbindung an die Steuerungsumgebung. Wichtig für Anwender, die bereits den Visor eingesetzt haben, ist die weitgehende Hard- und Softwarekompatibilität mit der bisherigen Sensorgeneration. Auf diese Weise ist nicht nur ein 1:1-Austausch möglich, sondern auch die Weiterverwendung vorhandenen Zubehörs wie z.B. externe Beleuchtungen oder Montagehilfen. Mit der Konfigurationssoftware lassen sich vorhandene Bildverarbeitungsjobs in den neuen Sensor importieren. Aufgrund der veränderten Sensoroptik mit den neuen Funktionen gibt es lediglich kleinere Unterschiede bei den Einstellungen. Auch die Anbindung an bestehende Anlagensteuerungen kann mit der neuen Sensor Generation direkt erfolgen, da die Schnittstellenprotokolle zwischen alter und neuer Version kompatibel sind. ■

www.sensopart.de

robotik
UND PRODUKTION
INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN

Das exklusive Fachmagazin für Robotik-Systeme und Produktion

Jetzt Gratis-Heft anfordern:
aboservice@tedo-verlag.de
Es entstehen keine Kosten oder Verpflichtungen

Praxisnahe und aktuelle Berichterstattung über
- Robotik
  Kinematiken, Greifer, Werkzeuge
- Lösungen
  Montage, Handhabung, Integration
- Automation
  Komponenten, Kommunikation, Konstruktion
- News und Normen

Mit dem Newsletter alle 14 Tage kostenlos das Neueste aus Robotik und Produktion erfahren
robotik-produktion.de/newsletter

Bild:©Patrick P. Paleij/Fotolia.com

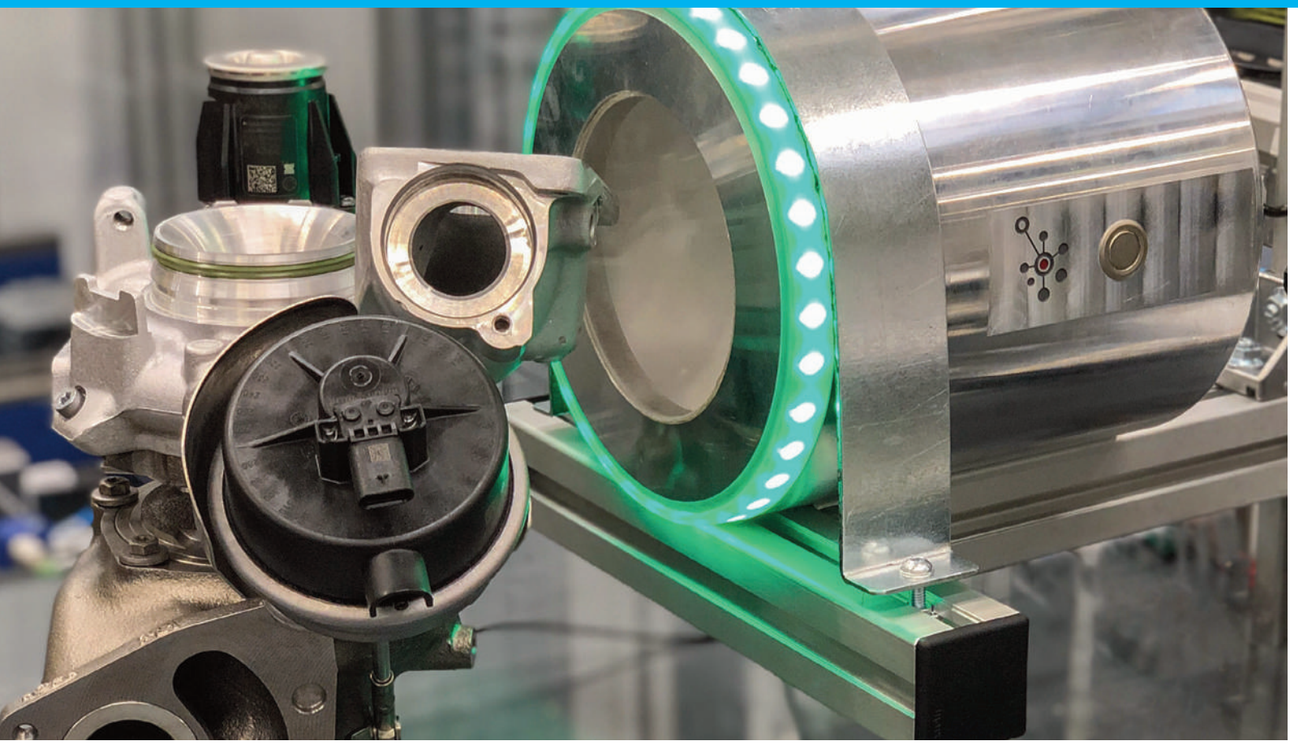


Bild 1 | Der VisionTube ist derzeit weltweit das einzige Verifikationssystem mit Autofokus. Ausgestattet mit einer 10MP-Kamera und einem Aufnahmefeld von 100mm Durchmesser ist die Detektion sehr kleiner 1D-/2D-Codeabmessungen möglich.

Per Knopfdruck

Autarke normgerechte Code-Verifikation mit Autofokus

AUTOREN: KAMILLO WEISS, DIPL.-ING. (FH), FACHJOURNALIST UND ALEXANDER TREBING, GESCHÄFTSFÜHRER, CRETEC GMBH
BILDER: CRETEC GMBH

Das autarke Verifikationssystem VisionTube ermöglicht dank einfacher Bedienung und Autofokus eine normgerechte Code-Verifikation per Knopfdruck in rauen industriellen Umgebungen und für verschiedenste Aufgaben.

Wenn Fehler beim Lesen eines Codes – 1D, 2D, auf Labeln oder DPM (Direct Part Mark) – erfolgen, kann dies viele negative bis schwerwiegende Auswirkungen und Kosten verursachen. Beispielsweise müssen Produktionslinien verlangsamt bzw. gestoppt werden, reduzierte Leseraten, zu hoher (Pseudo-) Ausschuss, Kundenunzufriedenheit durch Reklamationen, Regress- bis hin zu Haftungsansprüchen, Probleme mit der Produkt-Qualitätszertifizierung und vieles mehr. Code-Verifizierungsprozesse, d.h. die Klassifizierung aller Qualitätsparameter eines Codes, unterscheiden sich nochmals gravierend vom einfachen Lesen eines Codes. Es müssen dabei viele Merkmale wie Größe, Auflösung, Defekte, Reflexion und Kontrast detektiert werden. Dies erfordert auch die Bewältigung größerer Datenmengen in kurzer Zeit und für schnelle Taktraten. Hinzu kommen weitere Anforderungen internationaler ID-Normen und ID-Standards, Dokumentation, Benutzerverwaltung sowie die Einbindung in die interne und externe Unternehmenskommunikation. Nur lesbare fehlerfreie Codes ermöglichen die vollständige Rückverfolgbarkeit von Produkten. In einigen Branchen, wie z.B. der Pharmaindustrie oder dem Militär, ist die Verifizierung bereits gesetzlich vorgeschrieben. Detaillierte Prüfergebnisse mittels Verifikation ermöglichen frühzeitige Korrekturmaßnahmen im gesamten automatisierten ID-Prozess.

Autarkes Verifikationssystem mit Autofokus

Der VisionTube ist eine kompakte Systemlösung für die Verifikation von 1D-/2D-Codes, sowohl auf Labeln, als auch direkt markiert (gelasert, gedruckt, genadelt, etc.). Der Tube ist sowohl als manuelle Station als auch für die Integration in vollautomatische, schnell getaktete Fertigungslinien geeignet. Die normgerechte Verifikation nach ISO 15415, 15416 und 29158 (AIM/DPM) erfolgt sowohl auf Labeln als auch direkt auf den markierten Produkten. Modular im stabilem Aluminiumgehäuse aufgebaut und mit Abmessungen von 200mm Durchmesser und 200mm Höhe wird der Tube in der Schutzklasse IP54/IP65 angeboten. Was ihn deutlich aus dem Wettbewerbsumfeld abhebt, ist seine Anpassungsfähigkeit für verschiedene Aufgaben sowie die breite Anwendungsvielfalt für alle Industriebranchen. Der Verifizier ist bereits ab Werk in allen Fokusebenen kalibriert und funktioniert direkt out of the box. Das ergibt einfachstes Plug&Work innerhalb weniger Sekunden. Ein Monitor oder Touchscreen kann direkt über HDMI und USB angeschlossen werden und visualisiert sofort das Normenergebnis als auch die einzelnen Analysekriterien. Fehler im Code werden in separaten Bildern einzeln dargestellt und farblich im Code markiert. Der VisionTube ist derzeit weltweit das einzige Verifikationssystem mit Autofokus, das Patent bereits angemeldet. Ausgestattet mit einer 10MP-Kamera und einem Aufnahmefeld von 100mm Durchmesser ist die Detektion auch sehr kleiner 1D-/2D-Codeabmessungen möglich.

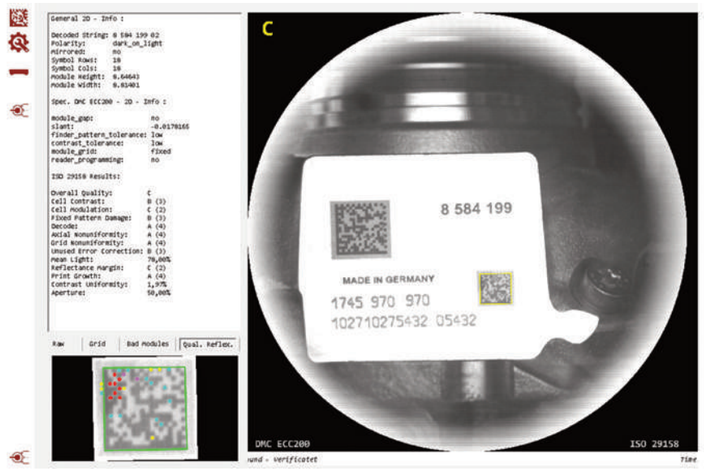


Bild 2 | Per Knopfdruck erfolgt die normgerechte Code-Verifikation und detaillierte Dokumentation der Codequalität gemäß ISO15416, ISO15415, und ISO29158.

Austauschbare Beleuchtungsmodule

Eine weitere Besonderheit ist die modulare einfach austauschbare variable Multi-Colorbeleuchtung. Entsprechend der jeweiligen Anforderung stehen vier RGB-LED-Beleuchtungsmodule zur Verfügung: On-Axis-Koax, Of Axis-Dome (diffus), vier Segment 30° (Dunkelfeld) und vier Segment 45° (Low Angle). Dies schafft ideale Voraussetzungen, um die vielen Parameter zur Beurteilung der Lesbarkeit entsprechend den genormten Qualitätsrichtlinien und Anwendungsfälle optimiert zu gestalten, wie z.B. Helligkeit, Kontrast, Defekte, Verschmutzungen, Verzerrungen usw. Der Vision-Kernel beruht auf der Halcon Steady 18.11 Software und analysiert die Code Qualität, ordnet sie in die entsprechenden Qualitätsstufen ein, speichert die Ergebnisse ab und integriert sie dann in die interne und externe Unternehmenskommunikation. Die Anzeige der Endergebnisse erfolgt aus allen Richtungen gut einsehbar mittels eines Leuchtrings an der Oberseite des Geräts. Entsprechend dem internationalen Bewertungssystem erfolgt die LED-Anzeige der Qualitätsstufen in den Farben grün (A+B), gelb (C) und rot (D+F). In der Qualitätsstufe A sind die Codes durchgängig, selbst unter erschwerten Bedingungen lesbar. Die Stufe B kann geringfügige Mängel aufweisen, gewährleistet aber dennoch die volle Dechiffrierbarkeit des Codes.

Kontrolle per Knopfdruck

Die zuverlässige Kontrolle der Code-Qualität erfolgt mit nur einem Knopfdruck stichprobenartig oder in Serie. Das Objekt wird in Richtung Kamerasichtfeld (Glasplatte) positioniert und das normgerechte Ergebnis der Codequalität sofort angezeigt und gespeichert. Der Anschluss eines Druckers für das Prüfprotokoll ist über USB oder RS232 möglich. Ist der VisionTube in eine Fertigungslinie integriert, erfolgt per Trigger der Kontrollvorgang. Durch die integrierte Rechenpower sind bis zu 7fps und hohe Taktraten möglich. Über drei digitale Ausgänge erfolgt der Befehl zum Ausschleusen fehlerhafter Produkte. Durch die direkte Beleuchtung auf das Prüfobjekt werden störende äußere Einflüsse verhindert. Die Verifikation erfolgt konform zu allen gängigen internationalen Normen von 1D-Codes (ISO15416) und 2D-Codes (ISO15415, ISO29158, AIM/DPM). Da das komplette Modul ein offenes Bildverarbeitungssystem ist, können noch viele weitere Aufgaben von dem Gerät übernommen werden, z.B. Strukturprüfungen der Codes, OCR (Klarschrift) lesen und mit dem Code Inhalte abgleichen, MHD-Kontrolle (Mindeshaltbarkeitsdatum) auf Vorhandensein, Lesbarkeit und Qualität, Anwesenheitskontrolle von Bauteilen und vieles mehr. Auch die Integration in vollautomatisch gesteuerte Fertigungszellen oder die Prüfung in Kombination mit einem kollaborativem Roboter ist möglich. Das Gerät ist auch in einer ortsveränderlichen Verifikationsstation (0,8x0,8x2m) inkl. Höhenverstellung, abgedunkelter Prüfkammer und allen Beleuchtungsoptionen erhältlich. Cretec bietet fünf Jahre Garantie für den VisionTube. ■

www.cretec.gmbh

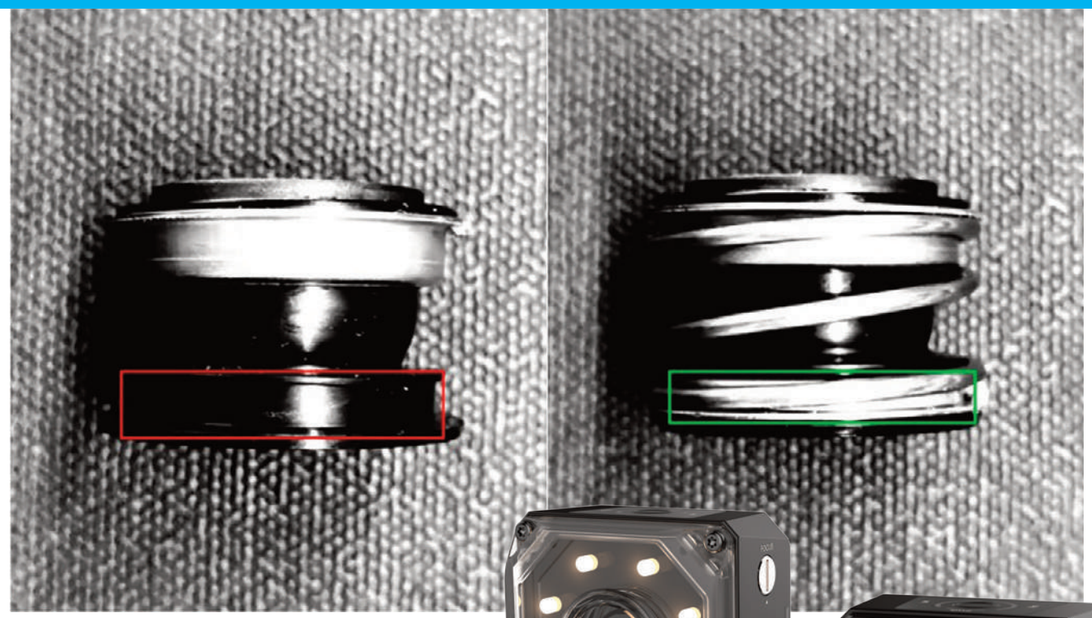


Image 1 | Metal Part Assembly Inspection with the new SC Series Vision Sensor

AUTHOR: KANE LUO, AREA SALES MANAGER – EU,
HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD
IMAGES: HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD

Sensors Everywhere

From Liquid Level to Metal Part Assembly Inspection with Vision Sensors

The SC Series Vision Sensor is featured with rich built-in vision tools for diversified inspections, integrated lens and light, and a web-based HMI to improve user experience.

To find out what improvements the SC Vision Sensors makes we show some actual application cases.

Inspection of Metal Part Assembly

In automotive industry, numerous metal parts need to be assembled. These parts are usually very small, transported in high speed on the conveyor belt. In addition, one line is assigned to multiple types of parts and the shift is quite frequent. Consequently, errors occur. To sort out the defective parts, an error-proofing inspection is required. The vision sensor has a built-in vision tool to measure the light intensity of multiple points in the FOV. All that needed is to turn on the integrated front light. By checking the light intensity of predefined positions and calculating the illuminated area, the vision sensor is able to determine whether the metal part is correctly mounted or not. Only one vision sensor is needed in the whole inspection process, and the final result OK/NG can be sent to the action part or PLC directly.

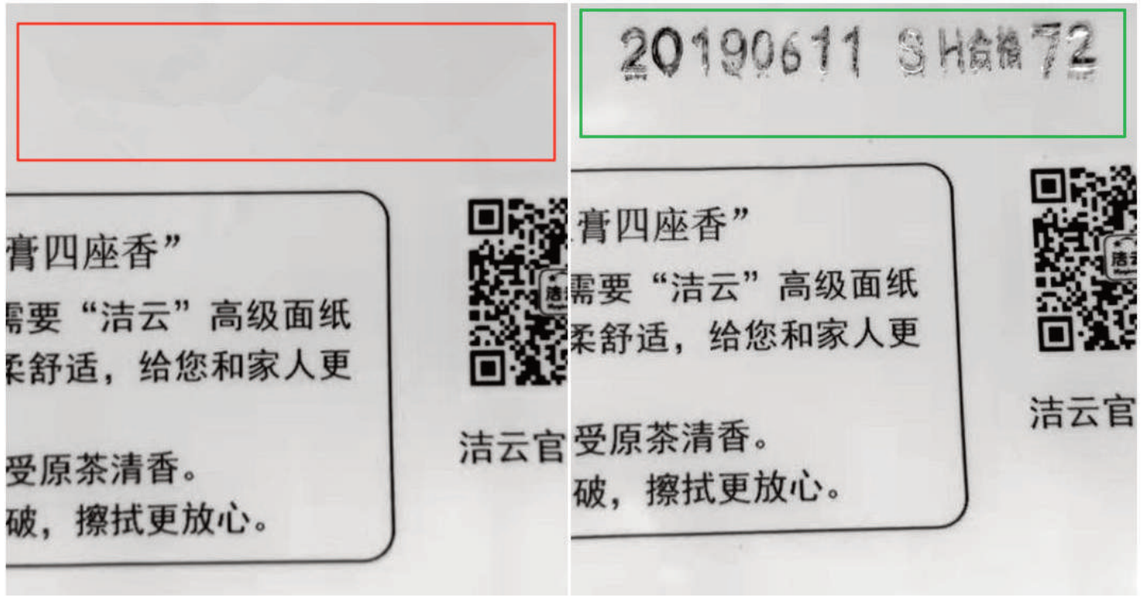


Image 2 | Printing Characters Presence Inspection

Steel Inspection

A steel manufacturer needs to sort steels during the molding process to guarantee that different steels are sent to corresponding machines correctly. Besides, before sending steels into punching machine, it is also required to check the position to ensure that it could be shaped in the punching machine accurately. The accuracy is in centimeter-level. The vision sensor can record the marking or pattern on the steel surface as a feature, and differentiate steel types and calculate the positions and angles by comparing the recorded features. Moreover, the built-in edge detection vision tool allows to measure the distance and angle between the two ends of a steel, to check whether it is identical to the mold. The inspection result can be sent to the upper computer via multiple transmission methods such as Serial port, I/O, TCP or UDP.

LED Inspection

A power bank manufacturer needs to inspect LEDs on the power bank. Before, many integrators prefer to use color mark sensors to check multiple predefined positions on the power bank one by one, to see whether there is LED blinking. Then, all the results needed to be integrated with a PLC. With the built-in vision tools and logic tools, the vision sensor is able to check the light intensity of all positions at one shot. Then all the check results of different positions are integrated automatically. Only one OK/NG signal will be output to indicate if the power bank is defective or not.

Liquid Level Inspection

A bottled mineral water manufacturer has recently introduced SC series vision sensors into its production lines for liquid level inspection. In the inspection spot, an area light panel is placed at back of the bottle, and the vision sensor is fixed in front of the bottle. The edge detection vision tool is used to measure the distance between the liquid level and the bottle cap. By virtue of its 60fps frame rate, the vision sensor needs only a back light panel that is slightly bigger than the bottle.

Printing Characters Presence Inspection

At the end of production, a thorough inspection is performed on the packaging of each product before they are finally packed in batch. Among many inspection items, the inspection of production date is a key item. After testing, it is confirmed that the surface with printing characters has an obvious contrast difference comparing to that without printing characters. The SC series vision sensor provides contrast measurement function, which realizes the presence/absence detection of the production date in the simplest way. In the future, we believe that more new technologies, like 5G and AI, will be integrated to machine vision products, including vision sensor and other smart cameras. The vision sensor will become smaller, more powerful and easier to use. ■

en.hikrobotics.com

Vision-Sensoren

Vision-Sensoren bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Industrie. Eine davon ist der Einsatz in der Robotik als Auge des Roboters.

Zunehmend bieten Vision-Sensor-Hersteller wie z.B. IFM oder Sensopart ihre Produkte mit entsprechenden Schnittstellen zu den etablierten Robotikherstellern wie z.B. Universal Robots an. Dank entsprechender Software Plugins lassen sich die Sensoren danach perfekt zur Greifernavigation nutzen. Knapp 100 Vision-Sensoren finden Sie auf unserer Produktsuchmaschine i-need im Internet. *(peb)* ■

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER
www.i-need.de/132

	AIT Goehner GmbH **14449** Stuttgart 0711/ 23853-0 www.ait.de	Asentics GmbH & Co. KG **1023** Siegen 0271/ 30391-0 www.asentics.de	Balluff GmbH **962** Neuhausen 07158/ 173-0 www.balluff.de
Produktname	In-Sight 2000	XR 653	BVS Balluff Vision Sensor
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Pharma, Elektro, Dokumentenhandling	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Produktionsüberwachung, Verpackung	Qualitätssicherung, Fördertechnik, Robotik, Produktionsüberwachung, Verpackung, Montage
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation	Identifikation	Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung, Identifikation
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr.-Scan-Kamera, andere	✓, ✓, Nein, ✓, ✓,	✓, Nein, Nein, ✓, ✓,	✓, Nein, Nein, ✓, Nein, Vision Sensor
Auflösung d. Sensors / Asynchr. Reset f. Bewegtbilderfass.	640 x 480 - 800 x 600 / ✓	1.034 x 779 / ✓	640 x 480 / Nein
Pixelsynchroner Betrieb f. subpixelgen. Vermessaufgaben	Nein	Nein	Nein
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s		bis 27 Codes/s (Vollbild), bis 55 bei Teilbild	bis zu 50 Hz
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)		bis 8 m/s	3 m/s
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, Nein, Nein,	✓, Nein, ✓, Nein	✓, Nein, Nein, Nein
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Profinet	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,
Oberflächeninspektion			Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein), Form-/ Konturprüfungen	Objekterkennung (Vorhandensein)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	✓	Logos, Druck- und Passermarken usw.	Mustererkennung 360°, Konturerkennung 360°
Identifikation: Codeauswertung		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Postcodes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
Vermessungsauswertung			Abstände, Längen, Position, Drehlage
Robot Vision			einfache Positionserkennung, Teileausrichtung

	Baumer GmbH **16719** Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com	Cognex Corporation **33290** Karlsruhe 0721/ 958-8052 ky.to/www.cognex.com/	Datasensor GmbH **966** Otterfing 08024/ 90277-0 www.datasensor.de	Di-soric GmbH & Co. KG **30282** Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	EVT Eye Vision Technology GmbH **20819** Karlsruhe 0721/ 66800423-0 www.evt-web.com	Framos GmbH **25864** Taufkirchen 0897/ 10667-0 www.framos.com
Produktname	VeriSens XC-Serie	Vision-Sensor In-Sight 2000C	Data VS2	CS 50	EyeSens Bottle Inspect (BI)	P-Series
Branchenschwerpunkte	Verpackungstechnik, Maschinenbau, Handling, Lebensmittel und Getränke		Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Holz, Kunsts., Pharma, Lebensm., Chemie	Fließbandfertigung, Automobilindustrie, med. Geräte, Verpackungsindustrie, Elektrobranche	Lebensmittel	Pharma, Lebensmittel,, Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung/ -steuerung, Montage		Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Komponentenverfolgung und Kontrolle, Label-Position und Präsenz	Produktionsüberwachung, Verpackung, Qualitätssicherung, Abfülltechnik	Verpackung, Abfülltechnik, Qualitätssicherung, Robotik
Aufgabenstellung	Anwesenheitskontrolle, Vollständigkeitskontrolle, Positions-/ Lageprüfung, Identifikation		Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Mes.	Nadelpräger, Laser-Ätzung auf Antriebskomponenten/ Elektronik, Teileinspektionion usw.	Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Messtechnik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr.-Scan-Kamera, andere	✓, ✓, Nein, ✓, ✓,	✓, ✓, , , ,	✓, Nein, Nein, ✓, Nein,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Autofocus	✓, Nein, Nein, ✓, ✓,	✓, ✓, , , ✓, ✓,
Auflösung d. Sensors / Asynchr. Reset f. Bewegtbildererf.	640 x 480, 1.280 x 960, 1.600 x 1.200 / ✓	640 x 480, 800 x 600 /	640 x 480 / Nein	bis 640 x 480 (Global shutter) / Nein	782 x 485, 1.024 x 768, 1.280 x 1.024 / ✓	/
Pixelsynchroner Betrieb f. subpixelgen. Vermessaufg.	Nein		Nein	Nein	✓	
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s	max. 144 Inspektionen/s			Bis zu 2.520 Teile pro Minute		60
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)						
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , ,	Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein	✓, ✓, Nein, Nein	, , ,
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,	✓, , , , , , Profinet, Ethernet/IP	Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,	✓, , , , , ✓,
Oberflächeninspektion				Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker usw.	
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)		Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	
Identifikation: Teileidentifikation				Teileidentifikation		
Identifikation: Codeauswertung	1D-, 2D-, GS1-Codes		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	
Vermessungsauswertung				Längen, Winkel, Abstände	Abstände, Längen, Flächen, Winkel	
Robot Vision					Robot Guidance, Robot Tracking, Pick & Place	

	ifm Electronic GmbH **13576** Essen 0800/ 161616-4 www.ifm.com	Ioss GmbH **32287** Radolfzell 07732/ 982796-38 www.ioss.de	ipf Electronic GmbH **16177** Lüdenscheid 02351/ 9365-0 www.ipf.de	Keyence Deutschland GmbH **15770** Neu Isenburg 06102/ 3689-256 www.keyence.de	Omron Electronics GmbH **23801** Langenfeld 02173/ 6800-451 www.industrial.omron.de
Produktname	O2V Objektinspektionssensoren	DMR220	Opti-Check	IV Series	FQ2
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau, Kunststoff	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Kunststoff	Automobilindustrie, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Metallindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Elektro
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberw., Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion,Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Identifikation	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Vollständigkeitspr., Identifikation, Positionserkennung, Merkmal-, Größenkontrollen, OCR usw.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr-Scan-Kamera, andere	✓, , , , ,	✓, Nein, , ✓, ,	✓, ✓, Nein, Nein, Nein, mit CCD-Sensor	✓, ✓, Nein, ✓, Nein,	✓, ✓, , , ✓, ✓,
Auflösung d. Sensors / Asynchr. Reset f. Bewegtbildererf.	VGA (640 x 480) /	752 x 480, opt.: 1.280 x 1.024, 1.600 x 1.200	752 x 480 / Nein	752 x 480 /	1,3 mega Pixel, 760.000 Pixel, 350.000 Pixel /
Pixelsynchroner Betrieb f. subpixelgen. Vermessaufg.			Nein		✓
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s	max. 20	max. 20 Lesungen/s	100		30
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)	typ. 1	max. 5 m/s			
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	, , ,	✓, , ,	Nein, Nein, ✓,	, , ,	✓, , Nein, USB 2.0
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, , , , , ,	✓, , , , , , optional: Profibus, Profinet	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein,	, , , , , , Profinet, Ethernet/IP	✓, , Nein, Nein, , Nein, Ethercat, Ethernet/IP, Profinet
Oberflächeninspektion	Defekte		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Lunker usw.		Fehlstellen, Farbkontr., Ausbrüche, Def., Kratzer
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Lage, Form, Kanten zählen, Messen)	Fläche, Kanten, Muster, Farben, Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)
Identifikation: Teileidentifikation			Teileidentifikation	Konturerkennung, OCR, Breite, Höhe, Durchm.	Mustersuche, Grauwert oder kantenbasiert
Identifikation: Codeauswertung		2-D Barcodes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix		1-D Barcodes, Datamatrix
Vermessungsauswertung	Flächen		Abstände, Längen, Winkel	Breite, Höhe, Durchmesser-Prüfungen	2-Dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision					Spezielle Controllervariante erhältlich

	SensoPart Industriesensorik GmbH **30314** Gottenheim 07665/ 94769-0 www.sensopart.com	Sick Vertriebs-GmbH **34156** Düsseldorf 0211/ 5301-0 www.sick.de
Produktname	Visor Allround	2D-Vision InspectorP64x
Branchenschwerpunkte	Fertigungsautomatisierung, Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Kunststoff	
Anwendungsfeld	Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Produktionsüberwachung, Robotik	Qualitätssicherung, Robotik, Produktionsüberwachung
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung, Identifikation, Anwesenheit	Positionserkennung, Messtechnik, Inspektion, Lesen
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr-Scan-Kamera, andere	✓, ✓, Nein, ✓, Nein,	, , , , ,
Auflösung d. Sensors / Asynchr. Reset f. Bewegtbildererf.	800 x 600, 1.440 x 1.080 / Nein	1.600 x 1.088 (1,7 Mpixel) /
Pixelsynchroner Betrieb f. subpixelgen. Vermessaufg.	Nein	
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s	bis zu 100 Teile/s	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)	bis 2 m/s	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	Nein, Nein, Nein, Nein	✓, ✓, ,
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein, Ethernet/IP, Profinet, beides intern	✓, , ✓, , , , Ethernet/IP, Profinet
Oberflächeninspektion		
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	
Identifikation: Teileidentifikation	Objekterkennung, Mustervergleich	
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	
Vermessungsauswertung	2-dim, Abstände, Längen	
Robot Vision		

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 02.10.2019

- Anzeige -

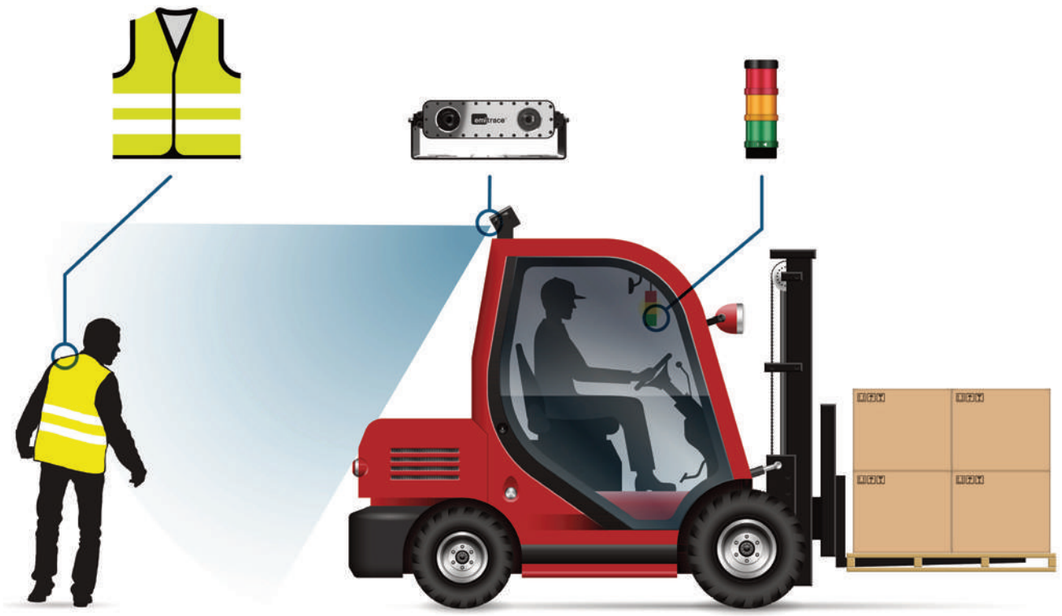


Bild 1 | Das Fahrerassistenzsystem Emitrace (auf dem Gabelstabler) detektiert mittels einer intelligenten Stereo-Kamera Personen im toten Winkel und bremst das Fahrzeug bei Bedarf direkt aus.

Westenfinder

Intelligentes NIR-3D-Fahrerassistenzsystem erhöht Arbeitssicherheit

AUTORIN: MIRIAM SCHREIBER, MARKETING & PR MANAGER, VISION COMPONENTS GMBH | BILDER: VISION COMPONENTS GMBH

Das erste Fahrerassistenzsystem, das anhand von reflektierender Schutzkleidung Personen detektiert, ist dank Embedded Vision besonders kompakt und ausfallsicher.

Unfälle zählen leider noch zum Alltag, wo Menschen und Schwermaschinen sich in derselben Umgebung bewegen. Im Bergbau, auf Baustellen, in der Logistik und anderswo navigieren Fahrzeugführer schwer einsehbare Bereiche mit Maschinen, die sehr große tote Winkel haben. Die Firma Retenua präsentiert jetzt das erste vollintegrierte System zur Montage an Fahrzeugen, das Reflektoren auf Warnwesten mit einer Infrarotkamera detektiert. Vision Components steuert die intelligente Stereokamera bei. Dieses Embedded Vision System mit einem integrierten Prozessor erfasst nicht nur die Bilder, sondern wertet sie auch gleich selbst aus. So sind keine Peripheriegeräte für die Bildverarbeitung nötig, und die Lösung ist sowohl mechanisch als auch funktional extrem robust.

NIR-3D-Personendetektion

Retenua hat ein Verfahren zur Detektion von Retroreflektoren – den reflektierenden Streifen auf Warnwesten und Schutzkleidung – patentiert und auf dieser Grundlage das Fahrerassistenzsystem Emitrace entwickelt. Dieses besteht aus einer Sensor- und Recheneinheit, die üblicherweise am Heck von industriellen Fahrzeugen montiert wird. In der Fahrerkabine befindet sich ein optoakustisches Signalgerät; weitere Geräte sind nicht nötig. Das integrierte Embedded Vision System detektiert Reflektoren, berechnet aus den Stereobildern die 3D-Position und Geschwindigkeit von Personen und löst bei Unfallgefahr einen Alarm in der Kabine aus. Es ist auch möglich, Emitrace direkt in die Fahrzeugsteuerung einzukoppeln, sodass es automatisch eine Bremsung veranlassen kann. Der starke NIR-Blitz (Nahinfrarot) erlaubt kurze Belichtungszeiten, bei denen der Einfluss von IR-Strahlung in der Umwelt minimal bleibt und stört Personen nicht, gewährleistet jedoch eine stabile Detektionsleistung bei jeglicher Beleuchtung.

Bedarfsgetriebene Entwicklung

Rafael Mosberger und Henrik Andreasson, die an der Universität Örebro in Schweden zur Personendetektion mit industriellen Fahrzeugen forschten, entwickelten dort ihr neues Verfahren zur Detektion von Retroreflektoren mit einer IR-Kamera. Neben EU-Mitteln bekamen sie auch Förderung von Industrieunternehmen, was die beiden Wissenschaftler 2015 zur Gründung von Retenua bewog. Das Startup stellte einigen Fahrzeugherstellern eine frühe Version von Emitrace als Developer Kit zur Verfügung. Es gab einen regen Austausch mit deren Konstruktionsabteilungen, um den Bedarf zu erfassen und zu einem Plug&Play-Standardprodukt zu kommen, dessen Parameter schon optimal voreingestellt sind. Das verfügbare Produkt ist für einen einfachen Retrofit an verschiedensten mobilen Maschinen und für einen wartungsfreien Betrieb konzipiert und wurde auch bereits erfolgreich im Feld getestet. Retenuas C++-Vision-Bibliothek und die bereitgestellte API erlauben bei Bedarf eine flexible Integration in unterschiedliche Softwareumgebungen. So können die Rohdaten und Bildverarbeitungsergebnisse auch anderen Systemen zur Weiterverarbeitung oder Dokumentation übergeben werden.

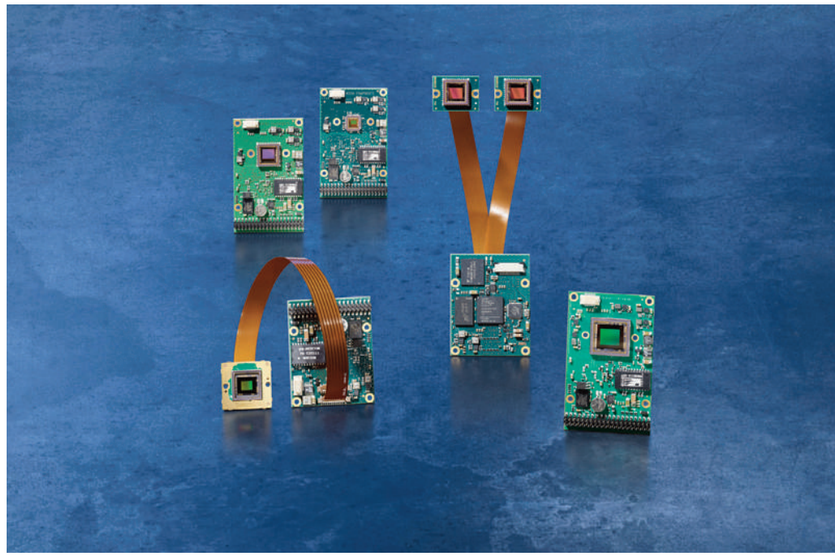


Bild 2 | Vision Components bietet Embedded Vision in vielen Formaten und mit diversen Bildsensoren.

Embedded Vision inside

Das Fahrerassistenzsystem Emitrace ist voll integriert, benötigt also keine zusätzlichen Geräte zur Datenverarbeitung. Die Entwickler haben gezielt nach Embedded Vision Systemen für die Echtzeit-Stereo-Bildverarbeitung gesucht und landeten so bei Vision Components. “Die Fahrzeugindustrie bevorzugt kompakte Sensoren, die sich einfach und schnell installieren lassen”, erklärt Rafael Mosberger, Geschäftsführer von Retenua. Die Stereokamera der VC-Z-Serie erfüllt alle Spezifikationen: Sie ist als Platinenkamera mit zwei abgesetzten Sensorplatinen einfach zu integrieren und bietet ein Xilinx Zynq SoC mit einem Dual-Core-ARM-Prozessor, der die gesamte Bilddatenverarbeitung ausführt. Eine Blitztrigger- und eine 1-Gbit-Ethernet-Schnittstelle sorgen für die optimale Anbindung. Mit dem Linux-Betriebssystem und der VCLib-Software-Bibliothek bietet die Kamera OEMs optimale Ausgangsbedingungen, bestätigt Mosberger: “Das ist für uns ein enormer Vorteil, weil wir sofort loslegen konnten. Wir verwenden für die Sensorkonfiguration und das Auslesen der Bilder die Funktionen in den mitgelieferten Komponenten VCLinux und VCLib. Zurzeit wird unser Programm komplett auf dem ARM-Prozessor ausgeführt. Wir eruieren aktuell mit Vision Components, wie wir den Algorithmus beschleunigen können, indem wir gewisse rechenintensive Schritte auf das FPGA verlagern. Das ist dann die nächste Generation von Emitrace.” Das FPGA ist Teil des Zynq-SoC-Moduls, des Kernstücks der intelligenten Kameras und frei programmierbar. ■

www.vision-components.com

- Anzeige -

The smart camera ICAM-7000 series are the first deep learning edge smart cameras that have been specially developed for inference applications.

Smart Solutions

Deep Learning Edge Smart Camera for Inference Applications

AUTHOR: RICK DE VRIES, SALES MANAGER, ADVANTECH EUROPE B.V. | IMAGE: ADVANTECH EUROPE B.V.

The smart camera Icam-7000 series is the first deep learning edge smart camera specially developed for inference applications.

The small smart camera series includes monochrome and color models, providing up to 5MP resolution and featuring a global shutter sensor. The camera's high-performance multi-core CPU+FPGA computing system increases computing efficiency, while reducing power consumption. To support industrial applications in harsh environments, the small IP67-rated smart cameras can be integrated easily with existing infrastructure and equipment. The Icam-7000 is pre-installed with EzBuilder (Easy Builder) - ensuring suitability for a wide range of applications. The graphical user interface-based application software supports various machine vision tools. With the software, users only need to purchase licenses for the specific machine vision functions they require, such as identification functions for traceability applications or alignment functions for vision guidance and pattern matching applications. The flowchart-based design of the graphical user interface simplifies task execution to three simple steps: eliminating the need for complex programming. This means that even users without programming skills can complete the software and application setup. Moreover, the software supports web-based remote monitoring via Ethernet, allowing users to remotely access/manage cameras from any browser. The series of smart cameras also supports the Intel OpenVino deep learning toolkit, allowing smart cameras to rapidly adapt to new inspection criteria without system reconfiguration. Users only need to upload sample images to the training server, run the training process using the Intel deep learning suite, and finally export a trained model for inference by the camera. After inference, the smart camera is ready to be deployed for object recognition. Advantech's Rick de Vries, explains: "Traditional OCR on its own can struggle to effectively process distortions, as well as different fonts, sizes and languages. We've found a smart and efficient solution through Deep Learning. Our OCR uses image labelling, training and inferencing processes to give businesses greater reliability on the factory floor. ■

www.advantech.eu

Intelligente Kameras

Wie intelligent ist eigentlich eine intelligente Kamera und vor allem: wie viel darf sie kosten?

Das hängt sicherlich vom Einsatzzweck der Smart Kamera ab. Ist dieser im Bereich industrielle Anwendungen zu suchen, müssen die Kosten höher sein, um entsprechende Umgebungsbedingungen und Verfügbarkeiten garantieren zu können. Reden wir dagegen von Applikationen aus dem Bereich Embedded Vision, müssen die Produkte zwar auch einsatztauglich sein, aber die Kosten für die Kameras deutlich günstiger sein. Allerdings redet man dort auch meist von sehr hohen Stückzahlen, die mit klassischen Machine-Vision-Anwendungen nur sehr selten zu erreichen sind. Knapp 100 intelligente Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschine i-need im Internet. *(peb)* ■

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER
www.i-need.de/133

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	AIT Goehner GmbH **31716** Stuttgart 0711/ 23853-48 www.ait.de	B&R Industrie-Elektronik GmbH **33513** Bad Homburg 06172/ 4019-190 www.br-automation.com
Produktname	In-Sight 7600 / In-Sight 7800 Gen2	VSC112
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓,✓, Nein, ,	✓,✓,✓,✓,✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	640x480, 800x600, 1280x1024, 1600x1200	1,3, 3,1, 5 Megapixel
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung		✓
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		100 10
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓,,,	
Andere Schnittstellen		M12-Hybridanschluss
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓,,,,,	,,,,,
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar		✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, Ausbrüche	✓
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	✓
Identifikation: Teileidentifikation		✓
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung		✓
Vermessungsauswertung		✓

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	Böwe Systec GmbH **945** Oberursel 06171/ 9122203 www.topsenso.com	Datalogic S.r.l. Niederlassung Central Europe **15747** Holzmaden 70723/ 7453-100 www.datalogic.com	Di-soric GmbH & Co. KG **14369** Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	Dipl.-Ing. Werner Nophut GmbH **16624** Viereth 09503/ 7090 www.nophut-gmbh.de	EVT Eye Vision Technology GmbH **21147** Karlsruhe 0721/ 668004 23 0 www.evt-web.com
Produktname	topCam cube / Eagle	A-Serie	VS-06 C-Mount	DKAM-HD - Smart Camera	RazerCam
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Pharma, Dokumentenhandling, Druckindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Elektronik	Lebensmittel, Pharma, Gehäuse nach EHEDG zertifiziert	Automobilindustrie, Maschinenbau, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Verpackung, Abfülltechnik, Robot	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Verpackung, Messen, Steuern	Abfülltechnik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, , , ✓,	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓,✓,✓,✓,✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	1.280 x 960, 640 x 480	VGA, 2 Megapixel	WVGA, SXGA, WUXGA	bis 4 Megapixel	752 x 480, 2.056 x 1.560
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓		Nein	
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis 45/s bis 8m/s	max. 60 Vollbilder/s bis zu 10m/s		applikationsabhängig applikationsabhängig	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, ✓	✓, ✓, ✓, ,	Nein, Nein, Nein, ✓ (USB 2.0) Nein Nein, Nein	Nein, Nein, ✓, , ✓
Andere Schnittstellen	TCP/IP, UDP	n.a.	Digital I/0, TCP/IP, Profinet, Ethernet/IP	Dreh- u. Linearpositionsgeber dig. u. analog	
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,	✓, , ✓, ✓, ,	✓, Nein, ✓, Nein, Nein, ✓
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	Nein	✓
Oberflächeninspektion	Druckqualität	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten), Rotation	Defekte, Ausbrüche, Kratzer, Fehlstellen	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)		Objekterkennung (Vorhandensein, Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	Konturerkennung, Schwerpunkt	✓		✓	
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1-, 2-D Codes, Ver.. n. AIM DPM, ISO15415, usw Maschine, gedruckt, Schriftverifikation mögl.		Matrix, 2-D Barcodes, 1-D Barcodes Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	Abstände, Flächen, Längen	1-/ 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Längen, Flächen, Abstände, Durchm., Radien	3-dim, Abstände, Längen, Flächen	Winkel, Flächen, Längen, Abstände, 3-, 2-, 1-dim

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 15.08.2019

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	Framos GmbH **16218** Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com	Hema Electronic GmbH **845** Aalen 07361/ 9495-0 www.hema.de	IDS Imaging Development Systems GmbH **32758** Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de	Imago Technologies GmbH **32844** Friedberg 06031/ 68426-11 www.imago-technologies.com	IOSS GmbH **32248** Radolfzell 07732/ 982796-38 www.ioss.de
Produktname	Datalogic A30 Smart-Kamera	SeelectorICAM	IDS NXT Vegas	VisionCam LM (Zeilenkamera)	DMR220
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Schweißtechnik, Automotive, Anlagenbau, Maschinenbau, Verkehrstechnik, Security	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Kunststoff, Gießereien
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Laserbearbeitung, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik, Bergbau,	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, , ,	✓, ✓, ✓, Nein, ✓	✓, , , ✓,
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	640 x 480	768 x 496	1.280 x 1.024 Pixel		752x480 Pixel, opt.: 1280x10124, 1600x1200 Px
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	Nein		Nein	
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	60 Bilder/s bis zu 10m/s	bis 30 Bilder/s skalierbar			max. 20 Lesungen/s max. 5m/s
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, Nein, Nein, Nein Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, ✓	✓, , , , ✓	✓, ✓, Nein, Nein Nein Nein, ✓	✓, , , ,
Andere Schnittstellen		Profibus, CAN-Bus (optional), GigE Vision			3 SPS Leit. f. Trigger, Gut-/Schlecht-, Busy-Sign.
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, ✓, Nein, Nein, ✓	, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	Nein		Nein	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Farbkontrolle, Ausbrüche, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Aufplatzungen, Stanzfehler, Defekte, Fehlstellen, Lunker, Kratzer, Schweißprüfung	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer		
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Vorhandensein, Position, Form, Kontur	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)		
Identifikation: Teileidentifikation	Teileidentifikation				
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt		2-D Barcodes
Vermessungsauswertung	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		Abstände, Längen, Flächen, Winkel		

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	Omron Electronics GmbH **1107** Langenfeld 02173/ 6800-0 www.industrial.omron.de	Polytec GmbH **775** Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv	Rauscher GmbH **32189** Olching 08142/ 448410 www.rauscher.de	SensoPart Industriesensorik GmbH **15076** Gottenheim 07665/ 94769-0 www.sensopart.com	Sensor to Image GmbH **826** Schongau 08861/ 2369-33 www.sensor-to-image.de
Produktname	FQ2	Scorpion Compact Vision System	Matrox Iris GTR - Design Assistant	Eyesight Vision-System V20	CANCam-BF
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Kunststoff	Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Montage, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, Nein, Nein	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	1,3 Megapixel, 760.000 Pixel, 350.000 Pixel	1.280 x 1.024	640x480, 1.280x1.024, 1.920x1.200 usw.	1.280 x 1.024	max 2.048 x 1.536
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	Nein	✓	✓	Nein	✓
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	30			50/s	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, Nein, Nein, USB 2.0 Nein Nein, Nein	✓, Nein, Nein, ✓ Nein Nein, Nein	Nein, Nein, Nein, ✓ Nein Nein, ✓	Nein, ✓, Nein, Nein Nein Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, Nein
Andere Schnittstellen	Ethernet		Dig. I/O, dir. Ansteuerung v. Caspian Varioptik		
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, ✓, Nein, Nein, Nein
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	Nein	Nein	Nein
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Farbkontrolle, Ausbrüche, Defekte, Kratzer	Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche		
Vollständigkeitskontrolle	Fläche, Kanten, Muster, Farben, Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	
Identifikation: Teileidentifikation	Mustersuche, Grauwert oder kantenbasiert		geometrische und grauwertbasierte Mustererkennung		
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	1-D Barcodes, Datamatrix Gedruckt: OCR, OCV, Maschine, gestanzt	Matrix, 1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt		
Vermessungsauswertung	2-Dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abst., Längen, Durchm., Kreisberechnungen	

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	Leuze Electronic GmbH + Co. KG **1124** Owen 07021/ 573-0 www.leuze.de	Matrix Vision GmbH **23774** Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	Microscan Systems B.V. **29903** ZN Alphen aan den Rijn 06151/ 8009-644 www.microscan.com	National Instruments Deutschland GmbH **965** München 089/ 7413130 www.ni.com/germany	NET New Electronic Technology GmbH **30476** Finning 08806/ 9234-0 www.net-gmbh.com	NeuroCheck GmbH **15669** Remseck 07146/ 8956-0 www.neurocheck.de
Produktname	LSIS 400i	mvBlueGemini (Smart Kamera)	MicroHawk MV-40 Smart Kamera	Smart Camera	Corsight	NeuroCheck-Compact II
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma	Fließbandfertigung, Automonilindustrie, Medizinische Geräte, Verpackungsindustrie, Elektrobranche	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Verkehr, Automatisierung, Überwachung, Robotik, Logistik	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Maschinenbau, Pharma
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verpackung	Komponentenverfolgung und Kontrolle, Label-Position und Präsenz, Optical Character Recognition (OCR)	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik		Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, Nein	✓, ✓, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, Nein	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, , ✓, ✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	752 x 480	1.280 x 1.024	752 x 480, 1.280 x 960, 2.592 x 1.944	1.600 x 1.200 Pixel (2MP)		1.280 x 1.024
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	Nein	Nein		✓
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	max. 30 Bilder/s aufgabenabhängig			bis zu 60 Bilder/s		60 Bilder/s, Teilbilder schneller
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, Nein	Nein, Nein, Nein, , ✓	✓, Nein, Nein, ,	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, ✓	✓, , , USB 2.0 , ✓	✓, , ✓, USB 2.0 Nein Nein, ✓
Andere Schnittstellen	Fast Ethernet		Ethernet TCP/IP, Ethernet/IP, Profinet	Digital I/O, Modbus		TCP/IP, WLAN
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,	✓, , Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, ✓
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächeninspektion		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	✓	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche		Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche, Lunker, Kratzer, Farbkontrolle
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	✓	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	Möglich	✓	✓	möglich		✓
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung	1-D Barcodes und 2-D Barcodes	Codabar, 2/5 Codes, Code 39, C. 39 Ext., usw. gedruckt, Maschine, gestanzt	✓ ✓	1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt		1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	2-dim. Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	✓	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Winkel, Flächen		1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse	Sick Vertriebs-GmbH **1079** Düsseldorf 0211/ 5301-301 www.sick.com	Siemens AG **17385** Nürnberg 0911/ 895-0 www.siemens.de	Sitron Sensor GmbH **747** Isernhagen 0511/ 72850-0 www.sitron.de	Vision & Control GmbH **34294** Suhl 03681/ 7974-34 www.vision-control.com	Vision Components GmbH **23910** Ettlingen 07243/ 2167-24 www.vc-linux.com	Wenglor Sensoric GmbH **16754** Tettnang 07542/ 5399-718 www.wenglor.de
Produktname	Inspector I10/P30/I40/PI50/PIM60	Simatic MV440	Caminax Bildverarbeitung	Pictor N 413C-ETH	VC nano Z Serie	weQube
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau, Kunststoff	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Bildverarbeitung, kann in allen Branchen eingesetzt werden	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Gießereien
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	alle Applikationen, z.B. Überwachungsprozesse, Automation, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robotik
S/W, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progressive Scan-Kamera	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, Nein, Nein, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, Nein, ✓	✓, ✓, , ,	✓, ✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, Nein, ✓, ✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	640 x 480	640 x 480 bis 1.600 x 1.200	782 x 582 Farbe, 640 x 480 o. 1024 x 768 S/W	1.280 x 1.024	736 x 480, 1.280 x 1.024, 1.600 x 1.200 px usw.	736 x 480
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	Nein	✓	Nein		✓	Nein
Erf. Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 250 Hz 4 m/s (Entfernungsabhängig)	bis zu 40 Vollbilder/s, bis zu 80 Halbbilder/s min. Belichtungszeit 1us	Prüfaufgaben abhängig, ca. 10 Messungen/			25 Bilder/s
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	Nein, Nein, Nein, Nein Nein, Nein	✓, ✓, Nein, , Nein	✓, Nein, Nein, Nein Nein Nein, Nein	, , , ,	, , , ,	✓, Nein, Nein, Nein Nein, Nein
Andere Schnittstellen	Ethernet	Ethernet, Profinet	Keypad Schnittstelle	Dig. I/O, Ethernet, Modbus, Profib., Profin. usw.	100 Mbit Ethernet	Fast Ethernet, Drehgebereingang
Ethernet, ASI, CAN, Devicenet, Interbus, Profibus-DP	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, ✓	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein	✓, , , , , ✓	✓, , , , ,	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Nein
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erstellbar	✓	✓	✓		Nein	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer, Lunker, Ausbrüche		Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Kratzer, Lunker, Ausbrüche	✓, u.a. Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)	Objekterk. (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüf. (Arten), Drehlage, Position	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form-/ Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	Kontrast, Kanten, Muster, Polygone	✓	Etiketten- und Mustererkennung		✓	✓
Identifikation: Codeauswertung Identifikation: Schriftauswertung		1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt			1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	Messung v. Kanten-, Kreis- u. Objektabst. usw.	Abstände, 1-dim, 2-dim, Winkel, Längen	2-, 1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		1-, 2-, 3-, Abst., Längen, Flächen, Winkel usw.	Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 15.08.2019

Safety-ToF

ToF-Kamera mit Safety-Zulassung für sichere Raumüberwachung

BILDER: TOFMOTION GMBH

Die 3D-Kamera Tofguard ermöglicht es, Time-of-Flight (ToF) mit Safety-Zulassung für die sichere Raumüberwachung im Industrieumfeld zu nutzen. Spotguard, das Produkt aus Hard- und Software, erkennt in Echtzeit Objekte, die in Gefährdungs- bzw. Bewegungsräume eindringen. Wie das möglich ist, verrät Franz Duregger, Director Sales & Marketing bei Tofmotion.

Was unterscheidet den Tofguard von vergleichbaren 3D-Produkten?
Franz Duregger: Tofguard ist eine Produktgruppe von Safety-zertifizierten Kameras für Industrieanwendungen. Wir bieten die Kameras auch inklusive der passenden Software für unterschiedliche Einsatzbereiche an. Im ersten Schritt wird das Produkt spotguard verfügbar sein: Hier überwacht die Kamera mithilfe einer speziellen Software einen individuell definierbaren Raum. Tofguard ermöglicht es, das 3D-basierte Kameraverfahren Time-of-Flight erstmals auch mit Safety-Zulassung für die Maschinenindustrie zu nutzen. Gleichzeitig sind unsere ToF-Systeme mit einer Bildrate von bis zu 100fps überdurchschnittlich schnell. Sie liefern Daten und Informationen in Echtzeit an Automationssysteme und Steuerungen, die Latenzzeit beträgt dabei nur 10ms. Weil es in den robusten Systemen keine beweglichen Bauteile gibt, ist eine mechanische Wartung nicht nötig. Kundenapplikationen können auch direkt auf der Kamera ausgeführt werden.

Für welche Applikationen ist das Produkt vor allem vorgesehen?
Duregger: Tofguard gewährleistet in Produktionsumgebungen, der Robotik, der Logistik und der Automatisierungstechnik höchste Sicherheit für Mensch und Maschine. Die Kameras können Maschinenarbeitsplätze und Roboterräume ohne die klassischen Abgrenzungen bzw. Schutzzäune überwachen. Sie sind damit die Grundlage einer sicheren Mensch-Maschine-Kollaboration (MMK).

Welche Safety-Zulassungen haben Sie bereits?
Duregger: Die neuen 3D-ToF (flashLIDAR) Kameras von Tofmotion sind zertifiziert und zugelassen nach EN13849 (Performance Level D) und EN62061 (SIL2, Cat.).

Wieso reichen nicht länger klassische Safety-Sensoren für solche Anwendungen aus?
Duregger: Die klassischen Safety-Sensoren scannen immer nur eine Ebene. Obwohl das eine Einschränkung darstellt, bewerben die Hersteller der Sensoren dies als Stand der Technik. Tofguard hingegen scannt den kompletten Raum und erfasst Objekte gesamt. So können darüber hinaus Objekte auch klassifiziert werden. Traditionelle Laserscanner bestehen aus beweglichen Teilen, sind daher wartungsintensiv und störanfällig. Stereo-Kameras sind durch ungünstige Lichtverhältnisse und Schatten leicht zu täuschen und scheiden deshalb für Safety-Anwendungen aus.

Wie sieht es mit den technischen Daten des Systems aus?
Duregger: Die optische Leistung lässt sich im Bereich von 0 bis 16W flexibel an die Lichtverhältnisse anpassen, wobei stets die Laserklasse 1 gewährleistet ist, d.h. die Laserstrahlen sind somit unschädlich für die Augen. Der Arbeitsbereich von 0,05 bis 10m ermöglicht es, sowohl sehr nahe als auch weit entfernte Objekte zu erkennen. Dabei wird eine Genauigkeitstoleranz von 0,15 Prozent eingehalten. Die Größe der Pixel rangiert von 0,15mm bei 0,05m und 27mm bei 10m Entfernung. Die Kameras sind robust und dank ihrer Stoßfestigkeit und einem erweiterten Temperaturbereich von -45 bis +85°C für den Außenbereich konzipiert. Das Gehäuse aus Aluminium und einer Kunststoff-Front entspricht der Schutzart IP65. Die kompakte Bauweise und das geringe Gewicht von 650g erlauben eine Integration auch in engen Bauräumen und möglichst leichten Konstruktionen. Die 3D-Kameras verfügen über eine Ethernet- und drei OSSD-Schnittstellen, weitere Anbindungen lassen sich auf Anfrage realisieren. Kunden können die vom Hersteller entwickelten Softwarepakete nutzen oder ihre eigene Applikationssoftware einsetzen; tofmotion bietet Anwendungsschnittstellen zu ROS, C++, Python, SDK und Octave. So lassen sich die Systeme innerhalb kürzester Zeit operativ einsetzbar machen.

> **Tofguard ermöglicht es, das 3D-basierte Kameraverfahren Time-of-Flight erstmals auch mit Safety-Zulassung für die sichere Raumüberwachung zu nutzen.**
>
> Franz Duregger, Tofmotion

In der Vergangenheit gab es bereits sichere Raumüberwachungssysteme auf Kamerabasis, die sich aber nicht durchgesetzt haben. Warum sollte es bei Spotguard anders sein?
Duregger: Bei den erwähnten Systemen handelt es sich vornehmlich um 2D-Systeme. Spotguard ist sicher gegen Täuschungen und erlaubt eine vollständig räumliche Definition von Sicherheitszonen. Die Lösung lässt sich in einer GUI anhand von Kamerabildern einfach implementieren. Sie ermöglicht mehrere unabhängige und räumlich frei definierte Überwachungszonen und unterstützt Sicherheitssignale über OSSD. Anwender können Tofguard selbst konfigurieren und an ihre Prozesse anpassen. Nicht zuletzt überzeugen unsere Systeme mit niedrigen Capex und Opex.

Welche anderen Anwendungen sind mit Ihrem 3D-System noch möglich?
Duregger: Wir arbeiten derzeit an einer Software für ein weiteres Einsatzszenario, in dem Tofguard zum sicheren Einsatz von automatischen Transportfahrzeugen beiträgt. Hier agieren die Kameras gleichsam als die Augen der AGV (Automated Guided Vehicles), was eine dynamische Reaktion auf Hindernisse ermöglicht. Unfälle werden von vornherein vermieden. Dank der flexiblen Routenplanung fährt das Fahrzeug schneller und es werden somit Durchlaufzeiten minimiert. Die Einsatzmöglichkeiten sind damit aber noch bei Weitem nicht erschöpft. Die 3D-Kameras sind auch ideal für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen, der Paket-/Objektvermessung und der Logistik bzw. Intralogistik (LKW-Verladung, Lagerinformationen) geeignet. Wir helfen den Kunden aber auch gerne bei der Integration von eigenen Anwendungen. *(peb)* ■

www.tofmotion.com

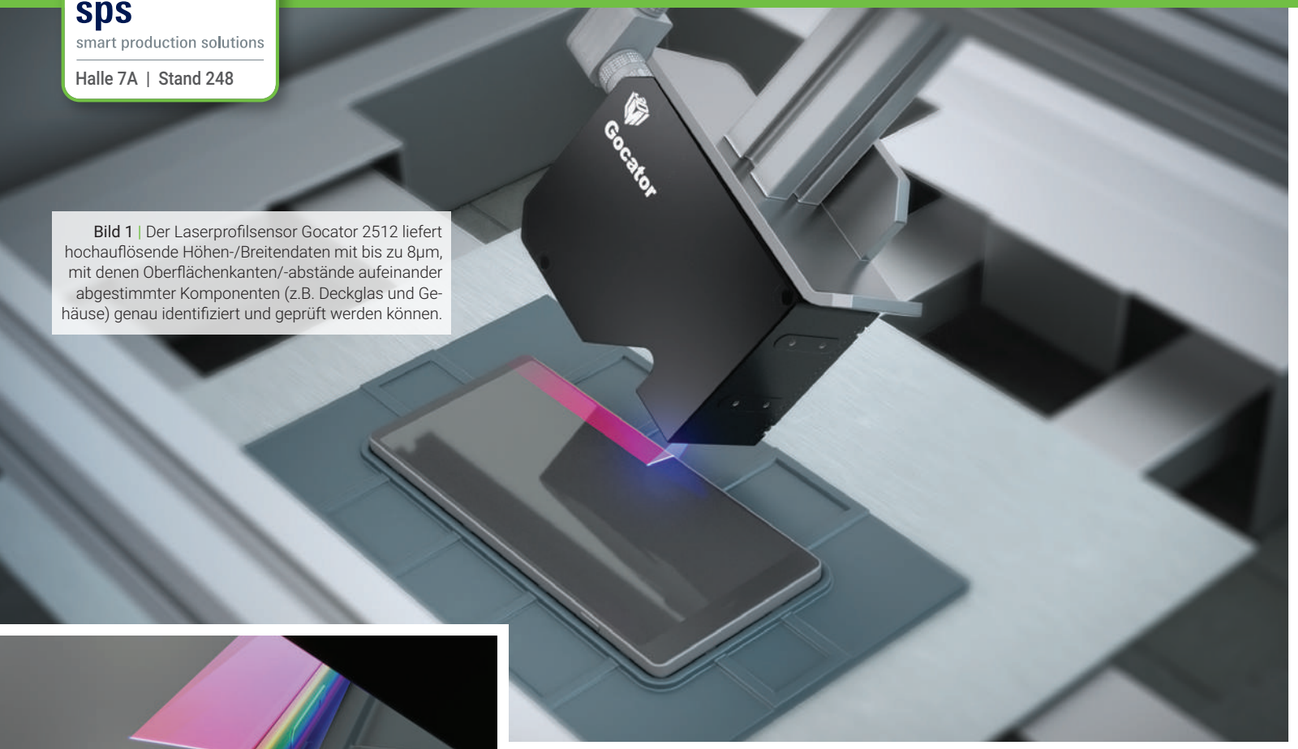
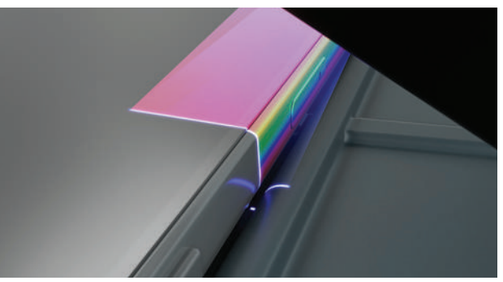


Bild 1 | Der Laserprofilsensor Gocator 2512 liefert hochauflösende Höhen-/Breitendaten mit bis zu 8µm, mit denen Oberflächenkanten/-abstände aufeinander abgestimmter Komponenten (z.B. Deckglas und Gehäuse) genau identifiziert und geprüft werden können.



Der Linienprofilsensor Gocator 2512 ist eine 3D-Bildverarbeitungslösung zum Scannen von Glas und anderen spiegelnden Oberflächen. Er ist in der Lage sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen gleichzeitig zu erfassen.

Glänzendes 3D

Gleichzeitige 3D-Prüfung auf Glas und spiegelnden Oberflächen

AUTOR: TERRY ARDEN, CEO, LMI TECHNOLOGIES GMBH | BILDER: LMI TECHNOLOGIES GMBH

In Branchen wie der Unterhaltungselektronik und der Kleinteilefertigung werden häufig glänzende Materialien eingesetzt. Die Nachfrage nach Produkten aus diesen Materialien steigt stetig. Allerdings stellen spiegelnde Oberflächen eine einzigartige Herausforderung für die Qualitätskontrolle dar. Für die Qualitätsprüfung mittels Bildverarbeitung sind zwei Haupttypen von Oberflächenreflexion relevant. Bei spiegelnden (glänzenden) Materialien wie Glas und hochglanzpoliertem Metall reflektiert das Licht, wie ein Spiegel, in eine Richtung. Bei diffusen Materialien, wie z.B. Kunststoff, streut das reflektierte Licht in eine Vielzahl von Richtungen. Die Herausforderung ist, dass beide Formen der Reflexionen ein Rauschen in den gewonnen 3D-Daten erzeugen. Hinzu kommt, dass bei den meisten Anwendungen in der Unterhaltungselektronik glänzende und diffuse Materialien gleichzeitig erfasst werden müssen. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, wurde der Gocator 2512 entwickelt, ein Laserprofilsensor für das hochpräzise 3D-Scannen von Glas und anderen spiegelnden Materialien, einschließlich polierter Metalle und glänzender Kunststoffe. Insbesondere bei Baugruppen in der Unterhaltungselektronik werden diese Materialien oft in einem einzigen Gehäuse nebeneinander platziert. Der Sensor kann sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen gleichzeitig scannen und so z.B. das Displayglas und den Rahmen eines Mobiltelefons in einem einzigen Scan erfassen. Der 3D-Sensor ist auch für die Messung von Form- und Lagetoleranzen bei Baugruppen mit unterschiedlichen anspruchsvollen Oberflächen (z.B. transparent, glänzend) ideal geeignet. Der Gocator 2512 verfügt über eine Messoptik für die robuste Inspektion von spiegelnden Messobjekten mit einer X-Auflösung von 8µm, einer Z-Wiederholgenauigkeit von 0,2µm und Geschwindigkeiten von bis zu 10kHz (einschließlich Scannen, Messung und Kontrolle). Eine spezialisierte Laserprojektionstechnologie kann eine breitere Palette von Sensoreinstellungen (Neigungswinkel), Materialtypen und Oberflächenfarben verarbeiten. Konkurrierende Profilsensoren verwenden meist nur einen kollimierten Standardlaserstrahl, der nicht die gleiche Flexibilität bietet. Die neuen Scanfunktionen, die optimierte Messoptik sowie eine breites Messfeld für spiegelnde Oberflächen machen den Sensor schneller, benutzerfreundlicher und kostengünstiger als bisherige Glasabtastungstechnologien wie z.B. konfokale Scanner.

Glasdisplays bei Mobiltelefonen

Mittlerweile sind nichtmetallische Gehäuse bei Mobiltelefonen sehr beliebt. Für die Qualitätskontrolle stellt die präzise Spalt- und Versatzmessung zwischen Glas und Rahmen jedoch eine große Hürde dar. In der Montageanwendung beträgt die Produkttoleranz für den Versatz 0+0,2mm, d.h. die Messwiederholgenauigkeit des Sensors muss 0,02mm erreichen. Er muss zudem eine geringe Empfindlichkeit gegenüber dem Neigungswinkel aufweisen, gleichzeitig das Rauschen durch Laserstreuung am Rand der Objektoberfläche eliminieren und Messabweichungen zwischen verschiedenen Oberflächenfarben und -typen (z.B. beschichtet, glänzend, transparent) vermeiden. Der Gocator 2512 scannt die Glaskante auf der Rückseite des Mobiltelefons, erzeugt hochauflösende 3D-Scandaten und verwendet ein integriertes Messwerkzeug, um die korrekte Bündigkeit und den korrekten Versatz zu überprüfen. Durch die optimierte Messoptik liefert er eine hervorragende 3D-Datenqualität. Das integrierte Oberflächenkantenwerkzeug identifiziert und lokalisiert gleichzeitig die Glaskante und den Gehäuserahmen. Das Werkzeug ´Oberflächen Dimension´ wird dann verwendet, um Höhen- und Breitenmessungen durchzuführen und so Bündigkeit und Versatz zu prüfen. Zusätzlich sorgt die Laserprojektionstechnologie des 3D-Sensors für eine geringe Empfindlichkeit beim Neigungswinkel. Dies ermöglicht eine höhere 3D-Datenqualität, mehr Flexibilität bei der Systemeinrichtung sowie der Auswahl der zu scannenden Materialtypen und Oberflächenfarben. ■

www.lmi3d.de

Anzeige

Das Messsystem X-3Dvision prüft Langgutprofile und Rohre in einem Arbeitsgang und bei bis zu 1.000°C. pro Sekunde erzeugen die 22 3D-Kameras bis zu 24.000 Profile, was einen Datendurchsatz aller Kameras bis zu 4Gbps bedeutet.

Stargate

Hochauflösende 3D-Inline-Inspektion im Stahlwerk

AUTOR: MARKUS WEINHOFER, PRODUKTMANAGER 3D VISION, SICK AG | BILD: SICK AG

Optische 3D-Inspektion in der Heißproduktion von Stranggussanlagen, Warm- und Rohrwalzwerken sind für die IMS Messsysteme eine wesentliche Kernkompetenz. Mit dem 3D-Sensor Ranger3 wurde die Performance der Inspektionssysteme nochmals deutlich verbessert.

Die Streaming-Kamera Ranger3 kann mit der von Sick entwickelten ROCC-Technologie (Rapid-On-Chip-Calculations) bis zu 15,4Gbps verarbeiten und ermöglicht ein Full Frame 3D-Imaging (2.560x832 Pixel) mit einer Geschwindigkeit von 7kHz im Vollformat oder bis zu 46kHz bei AOI (Area of Interest). Die Konturerfassung der Laserlinie, die auf das Objekt projiziert wird, erfolgt dabei unabhängig von Farben und Kontrasten, von der Umgebungshelligkeit oder – wie bei IMS Messsysteme – vom optischen Erscheinungsbild der vor Wärme flimmernden Strangprofile, Brammen oder Rohre.

360°-Inspektion bei 1.000°C

Die IMS Messsysteme GmbH entwickelt und produziert Isotopen-, Röntgen- und optische Messsysteme für den industriellen Einsatz in der Stahl- und Nichteisenmetallindustrie. „Wir haben uns mit Komplettlösungen wie dem Messsystem X-3Dvision die technologie- und marktführende Position in Stranggussanlagen, Warm- und Rohrwalzwerken erarbeitet", sagt Dipl.-Ing. Zvezdan Pejovic, Produkt- und Vertriebsmanager für optische 3D-Inspektionssysteme bei IMS. Die Systeme können Langgutprofile und Rohre in einem Arbeitsgang und unter härtesten Bedingungen auf ihre Dimensionen, Kontur und Geradheit sowie auf Oberflächenfehler wie Risse, Ablagerungen, Einschlüsse oder Vertiefungen prüfen. „Je eher Fehler erkannt werden, desto schneller können Bearbeitungsprozesse korrigiert und Ausschuss vermieden werden", erklärt Zvezdan Pejovic. „Daher kommen unsere Messsysteme schon in der Heißproduktion zum Einsatz. Die Profile und Rohre sind hier noch fast 1.000°C warm und stellen dadurch höchste Anforderungen an die Messtechnik selbst wie auch an den mechanischen Aufbau der Messsysteme." Die Messsysteme X-3Dvision werden zur 360°-Inspektion von Produkten mit unterschiedlichsten geometrischen Eigenschaften eingesetzt. „Um die gesamte Oberfläche von Profilen oder von Rohren lückenlos erfassen zu können, integrieren wir mehrere Kameras und Laserbeleuchtungen in einen kreisförmigen Messaufbau, durch den das Langgut zur Inspektion hindurchgeführt wird", erläutert Pejovic den Systemaufbau. „Die messtechnischen Komponenten werden in die stabile Rahmenkonstruktion integriert und sind dort vor dem direkten Kontakt mit der rauen Umgebung geschützt. Zusätzlich werden die Kameras und Lasersender per Luft und Wasser gekühlt, um stabile Umfeldtemperaturen und dadurch präzise und reproduzierbare Messergebnisse zu gewährleisten." Und Präzision ist eine der Stärken der Messsysteme von IMS: für die Konturmessung gibt das Unternehmen eine typische Auflösung von 0,05mm und eine Reproduzierbarkeit von ±0,08mm an. Bei der Oberflächeninspektion werden Furchen, Risse und Kratzer von gerade einmal 0,3mm Breite, 10mm Länge und 0,3mm Tiefe zuverlässig erkannt (Beispiel aus einer existierenden Installation hinter dem Streckreduzierwalzwerk bezogen auf eine Produktionsgeschwindigkeit von 10m/s).

22 Kameras für ein Profilspektrum

Je nach Art und Kontur eines Langproduktes kommen in den Messsystemen zwischen drei und acht Kameras für die 360°-Inspektion zum Einsatz. „In eine unserer neuesten Anlagen haben wir jedoch 22 Ranger3-Kameras integriert", führt Zvezdan Pejovic aus. „Dadurch konnten wir den Wunsch eines Kunden umsetzen, der für sein komplettes Portfolio an H-, L-, C- und CZ-Profilen sowie Spundwänden ein einziges, hochpräzises Mess- und Inspektionssystem haben wollte." Die kompakte Bauform (55x55x77mm) der Kamera ermöglichte eine applikationsgerechte Integration in den Messaufbau. Mit einer Profilrate von bis zu 47kHz und einer Auflösung von 2.560x832 Pixel erfüllt sie auch höchste Anforderungen an die messtechnische Performance. Dank eines neuartigen 3D-Algorithmus zur sicheren Detektion der Laserlinie auf dem Objekt hat das Erscheinungsbild der Profil- und Rohroberflächen, die durch die Wärmeabstrahlung flimmern können, keinen Einfluss auf die Verfügbarkeit und Genauigkeit der Kameras. „Dies ist auch deshalb von Bedeutung", so Pejovic, „weil wir mit Laserlicht in unterschiedlichen Farben arbeiten. Die Laserlinien überschneiden sich auf dem Objekt und gewährleisten eine lückenlose 360°-Inspektion. Der Farbunterschied ist erforderlich, damit sich die Laserlinien aus Kamerasicht nicht gegenseitig beeinflussen. Jede Kamera hat auf das entsprechende Laserlicht optimierte Bandpassfilter sowie ein IR-Sperrfilter gegen die Wärmestrahlung." Für die Berechnung der 3D-Daten direkt in der Kamera hat Sick die ROCC-Technologie entwickelt. Der CMOS-Sensor der Ranger3 übernimmt die Umrechnung der erfassten Laserlinie auf dem Objekt und dessen exakte 3D-Profildarstellung, d.h. dass die Kamera ohne aufwändige Nachverarbeitung fertige 3D-Koordinaten für das Messsystem bereithält. „Pro Sekunde erzeugen die Kameras, abhängig von der Anwendung, bis zu 24.000 Profile, was einen Datendurchsatz aller Kameras bis zu 4Gbps bedeutet", bestätigt Pejovic. „Wir haben mit den Ranger3-Kameras unser X-3Dvision zu einem Inline-System für die Multiprofil-Inspektion weiterentwickeln können." Die Ranger3-Sensoren eröffnen IMS aber auch neue Marktchancen. „Die hohen Mess- und Übertragungsraten der 3D-Sensoren erschließen unseren Inspektionssystemen überall dort neue Anwendungsfelder, wo mit hohen Prozessgeschwindigkeiten produziert wird", erklärt Pejovic. „Die trifft z.B. auf die Fertigung von Schienen zu – und noch viel mehr auf die Produktion von Stabmaterialien oder Walzdraht mit Vorschubgeschwindigkeiten von bis zu 100m/s." ■

www.sick.de

- Anzeige -

Das Danish Technological Institute (DTI) hat zusammen mit IFM das Software-Plugin URCap für Universal Robots entwickelt, das die direkte Kommunikation des Vision-Sensors O3D mit der Robotersteuerung ermöglicht.

Greifernavigation

Universal Robots Software-Plugin URCap für 3D-Vision-Sensor

TEXT UND BILD: IFM ELECTRONIC GMBH

Ein Software-Plugin ermöglicht für Greifer-Applikationen die direkte Kommunikation des 3D-Vision-Sensors O3D mit der Robotersteuerung von Universal Robots.

Universal Robots (UR) ist weltweiter Vorreiter im Bereich modularer und kosteneffizienter Leichtbauroboter. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen stellen sich kollaborierende Roboter nach dem Baukastensystem individuell zusammen. Ergänzt wird der Roboter-Baukasten durch Komponenten anderer Hersteller, die von UR auf ihre Kompatibilität hin getestet und zertifiziert wurden. Das können beispielsweise Greifer, Sensoren, Aktoren oder Vision-Systeme sein. ifm stellt jetzt seinen 3D-Vision-Sensor O3D als Systemkomponente im UR-Modulsystem zur Verfügung. Kernstück des Sensors ist ein 3D-Kamerachip, der mittels PMD-Technologie (Photo-Misch-Detektor) und Lichtlaufzeitmessung ein 3D-Bild erzeugt. Die Auflösung beträgt 176x132 Bildpunkte. Zu jedem einzelnen der 23.232 Bildpunkte berechnet der Sensor einen präzisen Abstandswert – bis zu 25x in der Sekunde. Die Auswertung des Bildes erfolgt im Sensor selbst, sodass keine weiteren Komponenten nötig sind. Zur einfachen Integration des 3D-Vision-Sensors hat das Danish Technological Institute (DTI) zusammen mit Ifm das Software-Plugin URCap entwickelt, welches neben dem Interface auch mit einer grafischen Benutzeroberfläche aufwartet. URCap ermöglicht damit als Plug&Play-Lösung die direkte Kommunikation des Vision-Sensors mit der Robotersteuerung. Der besondere Nutzen liegt in der Usability: Der Anwender braucht keine komplexe Programmierung vornehmen, lediglich Parametrierungen sind erforderlich. Diese können dank nahtloser Softwareintegration über das UR-Bedienterminal eingelernt werden. Nach dem Einlernen lässt sich der 3D-Sensor perfekt für Greifernavigation nutzen. Er erkennt die Objektposition, auch bei bewegten Objekten, und übermittelt diese an die Robotersteuerung, die den Greifer steuert. Das System ist geeignet, eckige, runde, aber auch unregelmäßige Formen zu erkennen und neben der Position ihres Schwerpunkts auch Anzahl und Abmessungen der erfassten Objekte an eine Steuerung zu übergeben. ■

www.ifm.com

Um den Schneideprozess an Kessel- und Boilerabdeckungen mit höchster Präzision ausführen zu können, setzt MicroStep Laser-Profil-Scanner der Reihe ScanControl 2900 ein.

Dome-Schneider

Laser-Profil-Scanner für automatisierte Plasmaschneidemaschinen

TEXT UND BILD: MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG

Um riesige Bauteile mit automatisierten Plasmaschneidemaschinen µm-genau bearbeiten zu können, ist im Vorfeld eine zuverlässige 3D-Vermessung der Bauteile notwendig. Ein Produzent automatisierter Plasmaschneideanlagen vertraut dabei auf Laser-Scanner.

Das slowakische Unternehmen MicroStep ist Spezialist für CNC-Schneidmaschinen. Die Firma hat eine spezielle Maschine entwickelt, die automatisierte Schneidearbeiten vorwiegend an Kessel- und Boilerabdeckungen ausführt. Die Maschine bearbeitet die sogenannten Dome, die Durchmesser von bis zu 7m und Höhen bis zu 1,2m aufweisen. Während der Bearbeitung werden Öffnungen für Rohre und Ventile in einem automatisierten Prozess in die Dome eingeschnitten. Um den Schneideprozess mit höchster Präzision ausführen zu können, setzt Micro-Epsilon Laser-Scanner der Reihe scanControl 2900 ein. Sie ermitteln die Form und die exakte Position der Dome innerhalb der Produktionslinie. Die Messwertermittlung mit den Laser-Scannern ist notwendig, da die tatsächlichen Abmessungen der Dome oft um mehrere Zentimeter von den CAD-Daten abweichen. Die Werte der Scanner werden schließlich mit den Positionsdaten der Dome synchronisiert, damit das Schneidwerkzeug an der richtigen Stelle ansetzt. Der Anwender erhält durch diese Synchronisation der 2D-Linieninformationen mit einem 6D-Positionierungssystem die gesamte 3D-Form und damit ein realitätsgetreues Abbild des Messobjekts. Über eine SDK-Anbindung werden sie als Punktewolke in die Auswertesoftware mScan übertragen. Diese errechnet das Dome-Zentrum und bestimmt den optimalen Werkzeugpfad. Dank seiner kompakten Bauform und einer Geschwindigkeit von bis zu 60m/min ist der Scanner für die Inline-Integration prädestiniert. Die Messwerte des Scanners können auch zur Qualitätsprüfung der Schnitte herangezogen werden. Auf einen Messbereich von 100mm liefert der scanControl eine Punktdichte von 80µm. Die hohe Genauigkeit bleibt auch auf den anspruchsvollen metallischen Oberflächen mit variierenden Reflexionseigenschaften bestehen. Der Scanner weist hier eine Reproduzierbarkeit von 50µm/m auf. ■

www.micro-epsilon.de

All-in-One

Eine einzige (Bildverarbeitungs-)Software für 2D und 3D

AUTOR: FABIAN REPETZ, CONTENT MANAGER TEXT & PR, WENGLOR SENSORIC GMBH | BILDER: WENGLOR SENSORIC GMBH

Nahezu jede(r) Kamera oder Sensor benötigte bisher eine eigene Software bei steigender Funktionalität. Bis jetzt, denn Wenglor hat mit uniVision 2.1 eine Software entwickelt, die mit allen Visionkomponenten – von 2D-/3D-Sensoren über Smart Cameras bis hin zu Vision-Systemen – kompatibel ist.

Schon vor über zwei Jahren erkannte Wenglor, dass die Anforderungen an Produkte und Entwicklungen im Bereich Bildverarbeitung völlig andere sind als im Bereich Sensorik. Komplexere Aufgaben in mehreren Dimensionen und Software als zentraler Bestandteil für alle Hardwarekomponenten machten daher die Gründung zweier Kompetenzzentren notwendig: CamTec und SensorTec. Auch auf Seiten Forschung & Entwicklung sowie beim Vertrieb wurden beide Disziplinen voneinander getrennt betrachtet und weiterentwickelt. Die Bündelung des gesamten Software-Knowhows im Bereich Bildverarbeitung in einer eigenen Geschäftseinheit war somit die logische Konsequenz. 2005 wurde der erste Vision-Sensor am Markt vorgestellt. Es folgten die ersten eigenen Visionsysteme und die modulare Smart Camera weQube. Spätestens seitdem die 2D-/3D-Profilsensoren weCat3D gemeinsam mit der Control Unit und der Software uniVision eingeführt worden sind, hat sich Wenglor als Bildverarbeitungs-Komplettanbieter etabliert, wobei es für jede Hardwarekomponente zunächst eine eigene Software gab. "Das bedeutete aber für die Kunden natürlich enormen Zeit-, Schulungs- und Kostenaufwand bei der Einrichtung neuer Kamera- und Softwaresysteme", erläutert Martin Knittel, Bildverarbeitungsexperte bei Wenglor. "Wir haben aber sehr schnell daraus gelernt und die Idee einer zentralen, übergreifenden Softwareplattform entwickelt, die sowohl für Laien, als auch für Experten, einfach zu bedienen ist." Erstmals wurde die Software für die 2D-/3D-Sensoren von WenglorMEL im Jahr 2016 eingeführt und seither stetig weiterentwickelt. Ziel ist es, langfristig alle Hardwarekomponenten über eine einzige Software steuern zu können. Im aktuellen Softwarerelease gelingt dies nun auch mit den Wenglor-Bildverarbeitungssystemen.

Bild 1 | Die Bildverarbeitungssoftware uniVision 2.1 lässt sich, ganz ohne Programmierkenntnisse, sowohl mit Smart Cameras als auch mit Vision-Systemen und 2D-/3D-Profilsensoren nutzen.

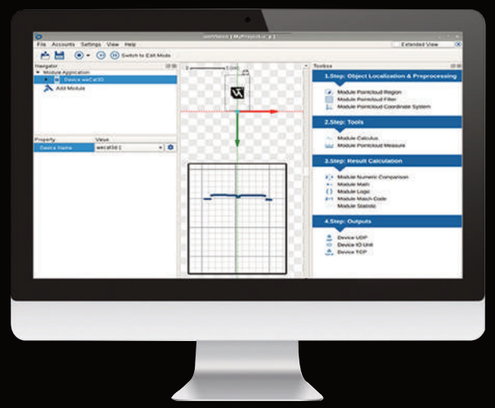


Bild 2 | Dank ihres modularen Aufbaus ermöglicht uniVision 2.1 das einfache und komplexe Lösen von bildbasierten Anwendungen im industriellen Umfeld.

All-in one-Software

Herausgekommen ist dabei mehr als nur ein Software-Tool zur Auswertung von Bildern und Höhenprofilen. Mit uniVision 2.1 lassen sich sowohl Smart Cameras als auch Visionsysteme und 2D-/3D-Sensoren betreiben und sogar miteinander kombinieren. Als zentrale Auswerteeinheit dient die Control Unit von Wenglor. Einzig die Smart Camera weQube agiert völlig autark und benötigt keine externe Auswerteeinheit. Somit entfällt beim Kunden die Einarbeitungszeit auf unterschiedliche (Software-)Produkte und somit enormer Support- und Schulungsaufwand. Das System selbst ist somit skalierbar für die gesamte Bandbreite an Bildverarbeitungsanwendungen. "Reicht beispielsweise die Auflösung einer Smart Camera nicht mehr aus, so kann man einfach auf ein Visionsystem umstellen", so Knittel. "Oder ist eine Anwendung nicht mit einem 2D-Bild lösbar, so können es die 2D-/3D-Profilsensoren mit einem Höhenprofil lösen - natürlich alles mit derselben Software." Ebenso lassen sich mehrere Hardwareprodukte parallel an einer Control Unit betreiben. So lassen sich Digitalkameras und Profilsensoren ideal verknüpfen und über die Control Unit (IPC) zentral steuern. Dabei müssen die Anwender selbst keine Programmierkenntnisse haben. Zahlreiche Softwaremodule, Templates und Tutorials sorgen dafür, dass man mit nur wenigen Klicks einfache Massenanwendungen lösen kann. Für fortgeschrittene Anwender gibt es ausreichend Möglichkeiten, manuelle Einstellungen vorzunehmen und komplexe Aufgaben, bei denen mehrere Module und Messwerte miteinander kombiniert werden, zu lösen. Außerdem bietet die Software speziell für Schweißanwendungen auf Roboterarmen zahlreiche Schnittstellen zur Integration in Systeme von etablierten Herstellern wie Fanuc, Yaskawa oder Kuka.

Feedback vom Pilotkunden

Im Rahmen des Early-Adopter-Programms (EAP) konnten bereits ausgewählte internationale Bildverarbeitungskunden von April bis August 2019 die uniVision-Software, sowie alle dazugehörigen Vision-Produkte, für ihre Anwendungen nutzen. Neben diversen Qualitätskontrollen in der Automobilindustrie zählte auch eine Palettenkontrolle sowie robotergeführtes Schweißen zu den vielfältigen Anwendungsszenarien. "Mit dem EAP konnten wir eine Win-Win-Situation kreieren: Unsere Kunden können direkt mit unseren Entwicklern neue Features testen und so maßgeschneiderte Softwareprodukte schon vor dem offiziellen Releases in ihren Anlagen nutzen und sogar mitgestalten", so Knittel weiter. "Auf der anderen Seite erhalten wir Rückmeldungen aus erster Hand, können Schwachstellen sehr schnell anpassen und neue Features unmittelbar implementieren. So konnten wir nicht nur reguläre Bugfixes durchführen, sondern konkret auch das Blob-Softwaremodul zur Erkennung, Zählung oder Sortierung von Objekten verbessern und die webbasierte Visualisierung erweitern", blickt Knittel zurück. "Außerdem konnten in zahlreichen weiteren Modulen neue Anwendungsideen implementiert werden." Durch regelmäßige Updates, den Erkenntnissen der Pilotanwender und dem kontinuierlichen Entwicklungsprogramm des CamTec-Bereichs ist die Zukunft von uniVision gesichert. Denn schon jetzt hat das Entwicklerteam die nächste Vision im Blick: Die vollständige Integration der 3D-Sensoren in uniVision. ■

www.wenglor.com

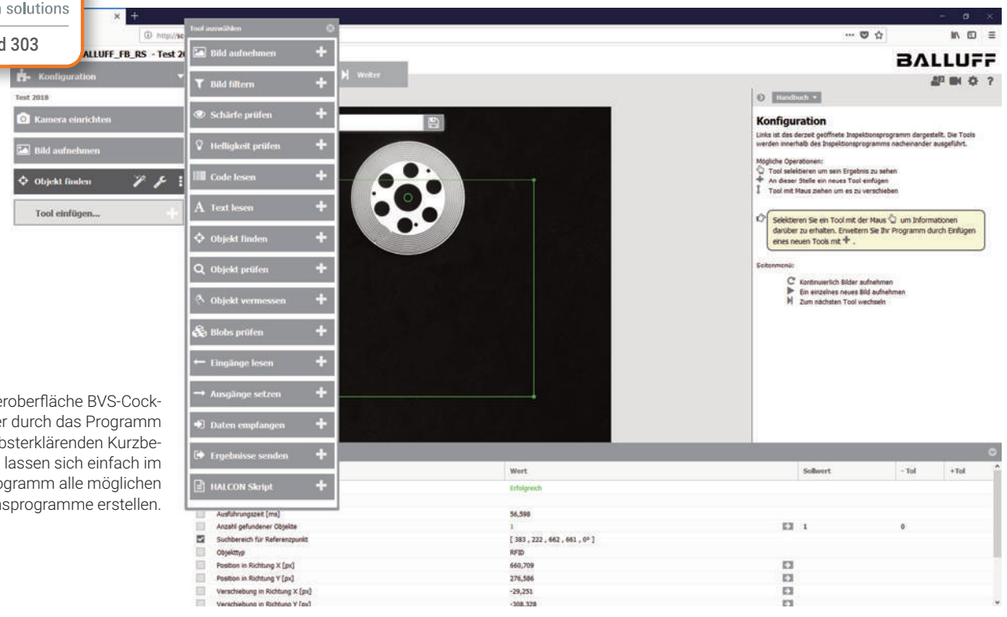


Bild 1 | Die Benutzeroberfläche BVS-Cockpit führt den Nutzer durch das Programm anhand von selbsterklärenden Kurzbeschreibungen. So lassen sich einfach im Konfigurationsprogramm alle möglichen Inspektionsprogramme erstellen.

Vision für alle

Optimierte Bedienung und Konfiguration von Vision-Applikationen

AUTOR: RAINER SCHÖNHAAR, PRODUKTMANAGER BILDVERARBEITUNG, BALLUFF GMBH | BILDER: BALLUFF GMBH

Mit der Benutzeroberfläche BVS-Cockpit gelingt der einfache Zugriff auf alle Funktionen der Bildverarbeitung. Ohne spezielle Vorkenntnisse kann der Nutzer skalierbare Vision-Applikationen einrichten und bedienen.

Das Bildverarbeitung immer nur von Experten angegangen werden kann, muss nicht sein. Die Bedienoberfläche BVS-Cockpit zeigt, dass das Gros der Aufgaben auch einfacher zu lösen ist. Sie gibt den Benutzern Unterstützung bei der Entwicklung von Inspektionsprogrammen. Ausgesprochene Visionexperten sind nur noch bei ganz kniffligen Aufgaben gefragt. Der Clou: Mit der skalierbaren Lösung lassen sich unterschiedliche Geräteplattformen aus dem Balluff Vision-Portfolio nutzen und so Synergieeffekte generieren. So muss sich der Anwender bei unterschiedlichen Vision-Elementen innerhalb einer Prozesskette dank des einheitlichen Bedienkonzeptes nicht mehr umstellen. Nutzer können ortsunabhängig über das gesamte Netzwerk, über einem Webbrowser auf die Benutzeroberfläche und die einzelnen Vision-Applikationen zugreifen. Für Ordnung bei Mehrfachzugriffen und die entsprechenden Rechte sorgt ein abgestuftes Benutzermanagement. Automatisch lassen sich nach jedem Inspektionsdurchlauf alle Testergebnisse und Bilder – auf einen Server abspeichern.

Handbuch per Webzugriff

Wie wurde aber erreicht, dass dieser Funktionsumfang und die Bildverarbeitungsaufgaben einfach zu realisieren sind? Über den Webzugriff hat der Benutzer automatisch immer die richtige Softwareversion und Handbuchunterlagen dabei. Besonders am Anfang oder bei neuen Funktionen hilft die integrierte Onlinehilfe über erste Klippen hinweg. Diese kann später auch ausgeschaltet werden. Die im Webbrowser erscheinende Oberfläche zeigt dem Nutzer nur noch die für seine aktuelle Aufgabe relevanten Informationen an. Weitere Parameter schlummern in den Tiefen der Software, bis sie gebraucht werden. Aus Übersichtlichkeitsgründen wurde eine Beschränkung auf drei Menüebenen eingeführt. Verschiedene Modi sorgen für die einfache Betriebnahme und Darstellung der Ergebnisse:

Monitormodus: Dort erfolgt die Anpassung an die Außenwelt (Feldbus, IO, Systemzeit...). Hier kann der Anwender die gewünschten Inspektionsprogramme auswählen und ausführen. Die Ergebnisse werden definiert über bestimmte Ausgänge weitergegeben oder über Ergebnispakete der SPS oder einem Steuerungsrechner zugeleitet. Parallel zum aktuellen Inspektionsdurchlauf kann zudem die Historie eingesehen werden.

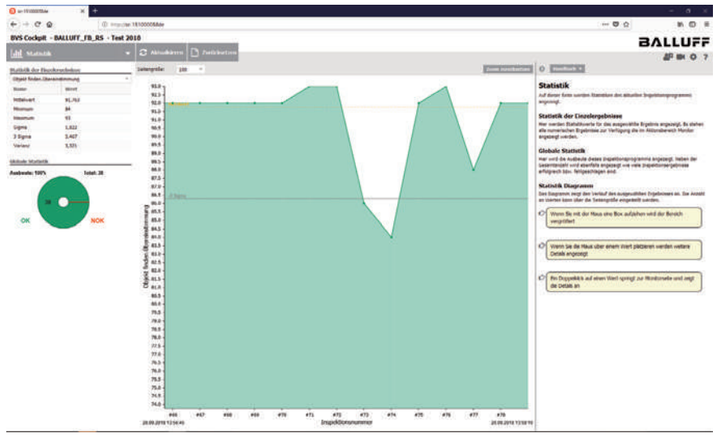


Bild 2 | Im Statistikmodus erhält der Anwender wichtige Einblicke über die Produktionsqualität.

Konfigurationsmodus: Möchte der Nutzer Inspektionsprogramme erstellen oder verändern, muss er in den Konfigurationsmodus wechseln, um Analysewerkzeuge aus einem Werkzeugkasten auszuwählen, sequentiell anzuordnen, die Parameter zu definieren und bei Bedarf auch Kontrolltoleranzen festzulegen. Außerdem kann er dort die wichtigen Zwischenergebnisse für den Monitormodus auswählen. Bei einigen Tools kommen auch Wizards (Assistenten) zum Einsatz, die anhand von Objekten eine Parametrierung automatisch vornehmen. Hier führt die Oberfläche schrittweise durch die Parameterdefinition, Suchregionen werden festgelegt und eventuell Gut-/ Schlechtbeispiele eintrainiert. Die Software ermittelt daraus die optimalen Parametereinstellungen, die anschließend aber auch noch angepasst werden können. Alle Werkzeuge basieren auf der Halcon Bibliothek, was für den Normalnutzer aber keine Bedeutung hat, denn die Balluff-Software führt den Nutzer durch das Programm anhand von einfachen selbsterklärenden Kurzbeschreibungen, wie z.B. Objekt finden, Text lesen, Helligkeit prüfen etc.

Statistikmodus: Im Statistikmodus, der parallel zur Inspektion aufgerufen werden kann, erhält der Anwender Einblicke in seine Produktionsqualität. Gesamtstatistikwerte sowie einzelne Parameterverläufe werden zeitlich und statistisch aufbereitet und in Form von Histogrammen dargestellt, ohne die Performance der laufenden Inspektion zu beeinflussen. Mit einem Klick lässt sich von einem Diagrammpunkt auf die entsprechende Inspektionsanzeige im Monitormodus wechseln. ■

www.balluff.de

- Anzeige -

inVISION NEWS
MACHINE VISION / EMBEDDED VISION / METROLOGY

ALWAYS INFORMED!

The inVISION Newsletter informs you weekly and free of charge about all news from machine vision, embedded vision and metrology.

Register now:
www.invision-news.com/news

Image: ©sdecoret/Fotolia.com

DER inVISION NEWSLETTER – JETZT AUCH AUF ENGLISCH!

Bild 1 | Kunden erwerben mit nVision eine visuelle Entwicklungsumgebung für die industrielle Bildverarbeitung zum Lokalisieren, Identifizieren, Prüfen und Messen, exakt auf ihren Einsatzbedarf abgestimmte Runtime-Lizenzen.

Intuitives Parametrieren

Bildverarbeitungsplattform für intuitives grafisches Programmieren

AUTOR: MARKUS DAMASCHKE, GESCHÄFTSFÜHRER, DI-SORIC SOLUTIONS GMBH & CO. KG | BILDER: DI-SORIC SOLUTIONS GMBH & CO. KG

Die Vision-Plattform nVision löst die Grenze zwischen klassischer Smart-Kamera- und PC-Hochsprachen-Programmierung auf und erlaubt ein intuitives grafisches Programmieren.

Bei aktuellen Bildverarbeitungsprojekten geben die hohe Komplexität sowie zeitliche Zwänge den Takt vor. Mit der Bildverarbeitungsplattform nVision steht nun den Anwendern in unterschiedlichen Industriezweigen eine Komplettlösung zur Verfügung. Die Bildverarbeitungssoftware ist bereits seit Jahren Bestandteil zahlreicher di-soric Solutions Projektlösungen. Einmal erstellte Funktionsblöcke können gespeichert und wiederverwendet werden. Anwender schätzen vor allem die Flexibilität sowie kürzeste Programmier- und Inbetriebnahmezeiten. Mit auf den jeweiligen Einsatzbedarf abgestimmten Runtime-Lizenzen erwerben Kunden ein individuell zugeschnittenes Softwarepaket. Seit Jahresbeginn ist die neue Di-Soric Imaging (ehemals Impuls Imaging) mit Sitz im bayrischen Türkheim Teil der Di-Soric-Gruppe. Besonderes Merkmal der Bildverarbeitungsplattform ist ihre einfache grafische Programmierbarkeit. In allen bisherigen Projekten zeigten sich die Anwender von den kreativen und flexiblen Freiräumen zur Erstellung individueller Bildverarbeitungslösungen überzeugt. Mit einem schlüssigen Benutzerinterface tritt intuitives Parametrieren an die Stelle eines aufwändigen Programmierens. Mit einem breiten Repertoire an Funktionen ist die Software für sämtliche Bildverarbeitungsaufgaben gerüstet. In der Praxis ist ein weiterer Vorteil, dass sämtliche Visionsysteme auf einer einzigen Softwareplattform arbeiten können, d.h. von einer einfachen Smart-Kamera bis hin zum PC-System mit mehreren Kameras. Das schnelle grafische Erstellen benötigter

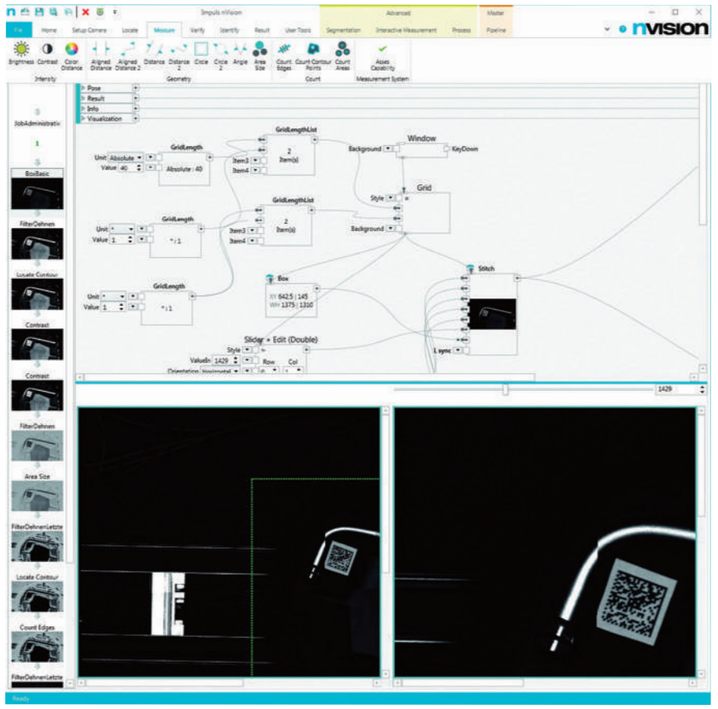


Bild 2 | Die nVision-Benutzeroberfläche unterstützt die Darstellung von bzw. die Interaktion mit allen für die Bildverarbeitung wichtigen Typen (Bilder, Histogramme, Profile, Farbpaletten, geometrische Objekte, aber auch Zahlenwerte, Eingabefelder und Tasten für d

Funktionen, sowie die einfache Integration in automatisierte Systeme, verkürzen die Inbetriebnahmezeiten deutlich.

Designer & Runtime

Das zur Erstellung der individuellen Lösungen benötigte Werkzeug ist der nVision Designer. Dieser nimmt Bilder von Kameras auf, führt Bildverarbeitungsbefehle aus, kombiniert grafische Programme und zeigt Ergebnisse an. Dezent im Hintergrund steht dafür die Vision Runtime zur Verfügung. Für den Nutzer unsichtbar macht nVision Runtime Applikationen lauffähig und unterstützt die Erstellung von Benutzeroberflächen für die Maschinenanwendung, beispielsweise berührungsempfindliche Tastfelder, die der Darstellung bzw. Interaktion mit allen für die Bildverarbeitung wichtigen Merkmalen (Bilder, Histogramme, Profile, Farbpaletten, geometrische Objekte, aber auch Zahlenwerte, Eingabefelder usw.) dienen. Die nVision Runtime ist modular aufgebaut, d.h. verfügbar müssen nur jene Komponenten sein, die der Anwender in der jeweiligen Anwendung benötigt. Erfordert eine Applikation lediglich eine Teilevermessung, müssen dafür keine Module für OCR oder Barcode erworben werden. Klassische Bibliotheken bieten häufig zu Paketen geschnürte Tool-Sets. Meist sind dabei weder Anbindungen an Feldbus-Schnittstellen noch Visualisierungen für Maschinenbauer enthalten. Die nVision Runtime erlaubt somit die kostengünstige Implementierung von Applikationen. Maschinenbauer oder Systemintegratoren mit Bildverarbeitungsaufgaben bezahlen nur, was sie tatsächlich brauchen. Somit sind in zahlreichen Bereichen maßgeschneiderte Lösungen inklusive passgenauer Implementierung möglich. Anlagen erhalten damit optisch wie bedientechnisch ihr eigenes Look&Feel in Anlehnung an die jeweilige Firmen-CI.

Hunderte von Funktionen

nVision enthält Hunderte von Funktionen für die Bildverarbeitung und Bildanalyse. Dazu zählen unter anderem Lokalisieren, Kalibrieren, Kantenvermessung, Template Matching, Identifikation von 1D-/ 2D-Codes, OCR/OCV, Oberflächenprüfungen, Blobanalysen, Vollständigkeitskontrollen und viele mehr. Über Datenfluss-Graphen können diese einfach miteinander verknüpft werden. Mitunter sind mehrere Bildverarbeitungsfunktionen erforderlich, um Bilder zu verarbeiten. Mittels arithmetischer und logischer Operatoren können Bilder oder Konstanten addiert, subtrahiert, multipliziert, dividiert und über logische Wahrheitstabellen verknüpft werden. Diverse Filterfunktionen oder morphologische Transformationen unterdrücken unerwünschtes Bildrauschen, Unschärfe bzw. verstärken gewünschte Effekte. Die Analyse-Funktionen ermitteln statistische Informationen z.B. aus Bildern, Linienprofilen oder Histogrammen. Blob- oder Partikel-Analysen erfassen zusammenhängende Pixel-Bereiche in Gruppen, Filter- oder Klassifizierungsfunktionen und teilen die Partikel in Klassen ein. Nach Segmentierung und Trennung in einzelne Objekte lassen sich zahlreiche geometrische oder intensitätsbasierte Features berechnen. Nicht zuletzt schöpft nVision seine Leistungsfähigkeit auch aus der zugrunde liegenden Bibliothek für Grafik und Bildverarbeitung. Die di-soric nGI Bibliothek ist eine leistungsfähige, in C++ geschriebene Bibliothek für Computer Vision. Deren Module können einzeln oder in Kombination lizenziert werden. ■

www.di-soric-solutions.com

sps
smart production solutions

30. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Nürnberg, 26. – 28.11.2019
sps-messe.de

Bringing Automation to Life

Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Finden Sie praxisnahe Lösungen für Ihren spezifischen Arbeitsbereich
sowie Lösungsansätze für die Herausforderungen von morgen.

Registrieren Sie sich jetzt! sps-messe.de/eintrittskarten

30 %
Rabattcode:
SPS19BESV11

mesago
Messe Frankfurt Group

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

START-UP OF THE MONTH

KI-Entwicklungsplattform

Wie kam es zur Gründung des Unternehmens?

Als Entwicklerteam arbeiten wir bereits seit vielen Jahren zusammen. 2017 bekamen wir einen Auftrag aus Dubai zur Erkennung arabischer Kennzeichen. Die damit verbundenen Herausforderungen waren hohe Geschwindigkeiten, komplexe Lichtverhältnisse und zahllose, kaum standardisierte Kennzeichentypen, die sich regelmäßig ändern. Dazu kamen dann noch Hitze, Staub und überlastete Internetverbindungen in den Abendstunden. Nach über 50.000 Zeilen Code waren wir mit den Methoden herkömmlichen maschinellen Sehens bald am Ende. Also begannen wir mit Deep Learning zu experimentieren. Das war für uns der Beginn einer neuen Ära und der Grundstein für Wahtari.

Welches Problem lösen die Produkte?

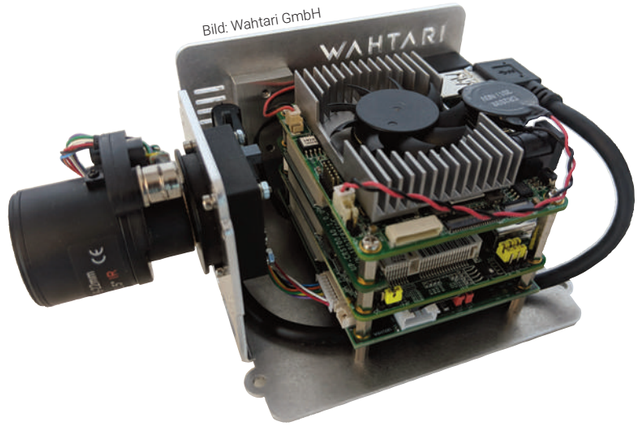
Unsere Toolchain, die anfangs für die interne Entwicklung gedacht war, hat sich zu einer mächtigen KI-Entwicklungs-Plattform entwickelt. Wir bieten eine komplette Lösung aus Soft- und Hardware, vom Erfassen der Daten (Labeling) bis hin zum cloudbasierten Training auf unseren eigenen GPU-Servern in Deutschland. Wir generieren kundenspezifische KI-Modelle und liefern diese auf maßgeschneiderter Hardware mit integrierten KI-Beschleunigern aus. Eine echte one-stop-shop-Lösung für jede KI-basierte Anwendung im Bereich Computer Vision.

Was macht das Unternehmen einzigartig?

Unsere Plattform reduziert die Einstiegsbarrieren in das Thema KI für Unternehmen jeder Größe auf ein Minimum. Von der ersten Anfrage bis zum laufenden Proof of Concept vergehen oft weniger als 48 Stunden und das für wenige hundert Euro. Wahtari, das ist KI „Made in Germany" zu international konkurrenzfähigen Preisen. Mit Aaeon haben wir einen starken Partner mit globaler Reichweite im Bereich KI-Hardware. Unsere enge Kooperation erlaubt uns, maßgeschneiderte Lösungen von der Kleinst- bis zur Großserie anzubieten.

www.wahtari.io

Bild: Wahtari GmbH



Wahtari Smartcam mit integrierten KI-Beschleunigern

Wahtari GmbH	
Unternehmenssitz	München
Gründungsjahr	2019
Gründerteam	Roland Singer, Marwin Gambel, Sebastian Borchers
Anzahl Mitarbeiter	10
Jahresumsatz	Keine Angaben
Shareholder, VC Partner	DesertBit Ventures

Vorschau inVISION 2020

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Sonderheft 1 eMagazin ET: 12.02.2020 AS: 29.01.2020	• Embedded World • Tire Technology • W3+Fair • Logimat	• inVISION eMagazin 'AI & Embedded Vision'	• Board-Level-Kameras (inkl. MIPI) • Intelligente Kameras & Prozessoren • Industrie-PCs, Boards & Prozessoren • Deep Learning	• Board-Level-Kameras • Industrie-PCs
Ausgabe 1/20 ET: 17.03.2020 AS: 03.03.2020	• Hannover Messe	• Kameras & Framegrabber	• Intelligente Kameras & Vision-Sensoren • Robot Inspection (Bildverarbeitung & Messtechnik) • Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning…) • inVISION Top Innovationen 2020	• Zeilenkameras • CoaXPress-Framegrabber
Ausgabe 2/20 ET: 22.04.2020 AS: 08.04.2020	• Control • Interpack • Optatec	• Inline & fertigungsnahe Messtechnik (2D/3D, Oberläche, Topographie…)	• Objektive & Beleuchtungen • Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation…) • Computertomographie (CT) • CAQ	• Objektive • Software
Ausgabe 3/20 ET: 02.06.2020 AS: 19.05.2020	• automatica • drupa • Sensor + Test	• Objektive & Beleuchtungen	• High-End-Kameras & Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS…) • 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Bildverarbeitung & Künstliche Intelligenz • Inline & fertigungsnahe Messtechnik	• Ringbeleuchtungen • CAQ
Ausgabe 4/20 ET: 14.09.2020 AS: 31.08.2020	• VISION	• Kameras & Framegrabber	• Embedded Vision • Software & Deep Learning • Inline & fertigungsnahe Messtechnik • Computertomographie (CT)	• USB-Kameras • Thermografie
Sonderheft 2 eMagazin ET: 07.10.2020 AS: 23.09.2020	• VISION	• inVISION eMagazin 'Objektive & Beleuchtungen'	• Objektive • Beleuchtungen • Laser • Filter	• (Telezentrische) Objektive • (Zeilen-, Flächen-, Ring-) Beleuchtungen
Ausgabe 5/20 ET: 28.10.2020 AS: 14.10.2020	• Vision • electronica • Formnext	• VISION 2020	• Kameras & Framegrabber • Objektive & Beleuchtungen • Industrie-PCs & Deep Learning • Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation…)	• Objektive • Intelligente Kameras
Ausgabe 6/20 ET: 11.11.2020 AS: 28.10.2020	• SPS – smart production solutions	• Intelligente Kameras & Vision-Sensoren	• 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning…) • Board-Level-Kameras (inkl. MIPI) • Inline & fertigungsnahe Messtechnik (inkl. CT)	• Vision-Sensoren • Industrie-PCs
Sonderheft 3 eMagazin ET: 25.11.2020 AS: 11.11.2020		• Messenachlese VISION 2020	• Kameras & Interfaces • Komponenten • Embedded Vision • Systeme & Lösungen	• High-End-Kameras & -Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS…) • Telezentrische Objektive

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421 / 3086-0, Fax: -180

info@invision-news.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:
Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri †
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

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

WEITERE MITARBEITER:
Tamara Gerlach, Christina Jilg, Susan Jünger, Lena Krieger, Kristine Meier, Melanie Novak, Kristina Sirjanow, Florian Streitenberger, Natalie Weigel, Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDIaSPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2019

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

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

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben + 2 ePaper für das Jahr 2019

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

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)
Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)

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

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen 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.

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

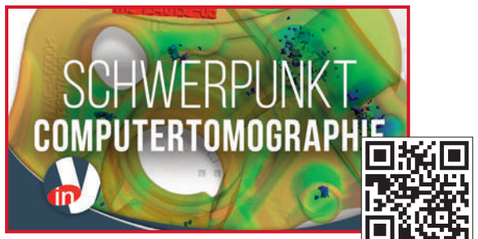
Der neue YouTube Channel 'inVISION News TV' präsentiert jede Woche drei interessante Produkte aus Bildverarbeitung und Messtechnik in einem kurzen Video. Jede Folge hat einen Themenschwerpunkt. Sie finden die ersten sechs Videos direkt unter 'inVISION News TV' auf YouTube oder unter den folgenden QR-Codes.

Vision-Neuheiten

Schwerpunkt Deep Learning

Schwerpunkt Systeme

Schwerpunkt Industrie-PCs



Schwerpunkt Computertomographie

Schwerpunkt Kameras