

TECHNISCHE RUNDSCHAU



Das Schweizer Industriemagazin



Ausgabe
10/21

CHF 14.–
113. Jahrgang
15. Oktober 2021
technische-rundschau.ch



TITELBILD UND BEITRAG:

**ISOL
SUISSE**

DÄMMSYSTEME FÜR DIE INDUSTRIE
Damit die Energie nicht weiter verpufft **70**

DER TRENDREPORT

*Intensiv gesucht –
das Messeformat mit Zukunft*

6

DOSSIER PRODUKTIONSTECHNIK

*Vom Schleifen übers IIoT und
Lasern bis zum Clinchen*

14

3D-PRINTING / ADVAN- CED TECHNOLOGIES

*Wie ein hybrider Ansatz das
Metallsintern schlägt*

40

AUTOMATISIERUNG UND DIGITALISIERUNG

*Massenproduktion auf
höchstem Niveau*

56

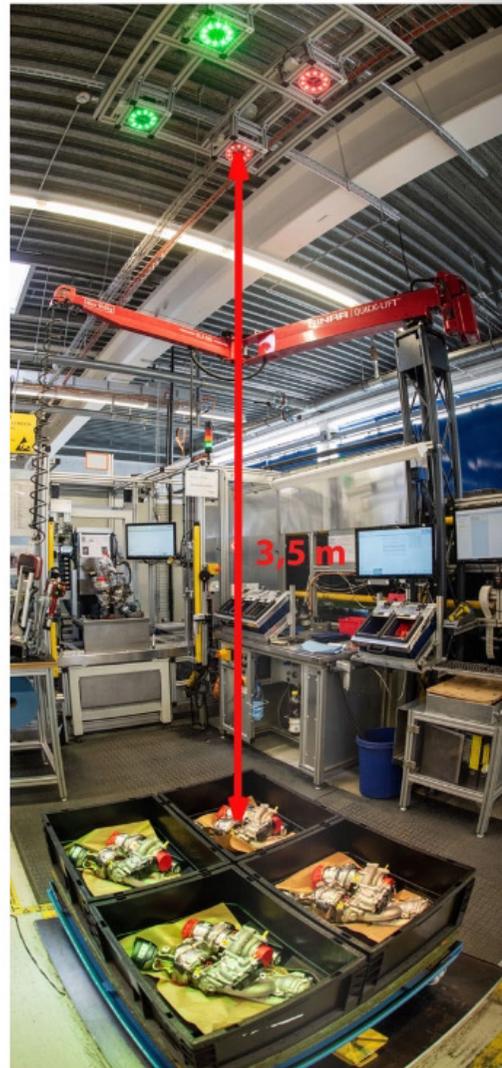
Detektion aus dreieinhalb Metern Höhe

Mit einheitlicher Basis der Vision-Systematik in Hard- und Software von Applikationen, skalierbar integriert in die globale Unternehmenskommunikation, ergeben sich weitreichende Vorteile in Effizienz, Funktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Vision-Philosophie von Cretec, in das kundeneigene PC-basierte Automatisierungssystem integriert, erschliesst viele neue Wirkungskräfte.

Bei einem grossen Automobilzulieferer aus Deutschland hat die Cretec GmbH aus DE-Büdingen die Vision-Software «Halcon» als Standard vollständig in seine PC-basierte Automatisierungsplattform integriert. Damit wird die Flexibilität der Montagefertigung in Qualität, Taktraten bis einschliesslich Versand entscheidend gesteigert. Einmal erstellte Anwendungen oder Änderungen am Parameter können unabhängig von den momentanen Einstellungen jederzeit zentral kontrolliert und geändert werden. Wird beispielsweise für eine höhere Qualitätsanforderung eine höher auflösende oder eine Colorkamera benötigt, so kann dieses Update sehr schnell umgesetzt werden. Der Automobilzulieferer kann das selbständig skalieren, er braucht keinen Integrator.

In der früheren Einrichtung wurden die 2D-Codes an einem rotierenden Bauteil noch mit einer Smart-Kamera eingelesen und die Rotationsposition ausgegeben. Die Markierungen teils gelabelt, teils gelasert. Wenn der Code mit dem Scanner-System gelesen werden konnte, pasierte es aber immer wieder, dass dies im weiterverarbeiten

Trotz einem Abstand von 3,5 m liefert die Vision-Applikation feinste Detektion der zu prüfenden zwölf Merkmale. Neben der Anzeige auf dem Monitor erhält der Werker auch durch die rot beleuchtete Box visualisiert eine Fehlermeldung. (Bilder: Kamillo Weiss, Cretec)



den Betrieb nicht gleichfalls erfolgte. Dieses erste Projekt der Büdinger Vision-Spezialisten reduzierte die vormalige Lesezeit/Taktzeit von acht Sekunden auf das Minimum von 21 Millisekunden. Die am Dom direkt anmontierte Kamera steuert die Dombelichtung, mit optimiertem gleichmässigem Licht für die Code- beziehungsweise Klarschriftlesung. Zusätzlich zur Taktzeitreduzierung konnte durch die Kombination von der durch Cretec entwickelten Kombination von Dom und Dunkelfeldbeleuchtung in einem Produkt, das direkt über die GigE-Kamera gesteuert wird, eine wesentlich höhere Leseperformance sichergestellt werden. Der Kunde bekommt Produkte von verschiedenen Lieferanten, die mittels verschiedener Laser markiert werden. Die vormals verbaute Smart-Kamera konnte nur die Datamatrix-Codes eines Lieferanten lesen. Das Cretec-System liest nun die Codes aller Lieferanten ein – und das in einem Bruchteil der vorherigen Zykluszeit.

Die raumsparende Halterung «VisionCube» wurde in die Anlagenstation integriert. Die hochauflösende Kamera ist direkt über Gigabit Ethernet mit dem Anlagenrechner verbunden und liefert die Daten an das Kundensystem. Der Vision-Kernel beruht auf der bewährten und sehr feindetektierenden Software «Halcon Steady». Dementsprechend kann mit dieser optimierten Beleuchtung die Codequalität mit extremer Zuverlässigkeit analysiert, in die entsprechenden Qualitätsstufen eingeordnet, als Ergebnisse abgespeichert und in die interne und externe Unternehmenskommunikation integriert werden. Die Verifikation erfolgt konform in der Datenvalidierung zu allen gängigen internationalen Normen von 1D- (ISO15416) und 2D- (ISO15415, ISO29158, AIM/DPM) Codes. Die Daten des DM-Code mit Verifikations-Klassifikation und die Klarschrift werden im Kundensystem gespeichert. Zur Freude des Kunden läuft diese Systemlösung absolut zuverlässig im wöchentlichen

Dreischichtbetrieb seit über drei Jahren ohne Probleme. Das war der Beginn für weitere Lösungen von teils recht kniffligen Anforderungen von PC-basierten kompletten Vision-Applikationen für eine gesamte Montagelinie. Das Team vom Kunden, zu dem auch Frank Sperling und Steffen Müller gehört, hat gemeinsam mit den Technikern der Cretec einen Standard geschaffen und weiterentwickelt, sodass diese Anwendungen nun ohne Integrator und mit eigenem Personal schnell, effizient und prozesssicher umgesetzt werden können. Bemerkenswert war der Hinweis von Sperling, BV-Spezialist beim Kunden, nämlich «dass mit den neuen Applikationen die damit verbundenen Gesamtinvestitionen gegenüber den vormaligen individuellen BV-Einzellösungen mit Smart-Kameras nur etwa halb so hoch lag.» Darüber hinaus konnten die Stabilität an all diesen Montagestationen und der Durchsatz entscheidend gesteigert werden.

Den Kunden der Automobilindustrie interessiert nur das Ergebnis absolut fehlerfreier Produktzuverlässigkeit. Die kompletten Turbo-Aggregate werden in Boxen mit formangepassten Kunststofftrays für den Versand abgelegt und verbleiben darin geschützt bis zum Eingang beim Endkunden. Vier Boxen bilden eine Ebene, und drei Ebenen werden auf einer Lieferpalette untergebracht. Das neue Handling sollte die Automatisierung begünstigen. Bei diesem Vorgang kann es theoretisch dazu kommen, dass Stopfen nicht montiert wurden oder dass Steckergehäuse für den Anschlussstecker beschädigt sind. Dazu wird eine absolute Dokumentation benötigt. Das ergibt für die abgelegten Turbos etwa einen Meter Höhendifferenz zwischen der ersten bis zur dritten Lage. Diese wechselnde Distanz musste die BV-Anwendung zur Kontrolle einer Reihe von Merkmalen automatisiert bewältigen. Damit diese komplexen Anforderungen reibungslos erfüllt werden konnten, mussten einige technologische Erfahrungen einfließen. Andere BV-Integratoren hatten →

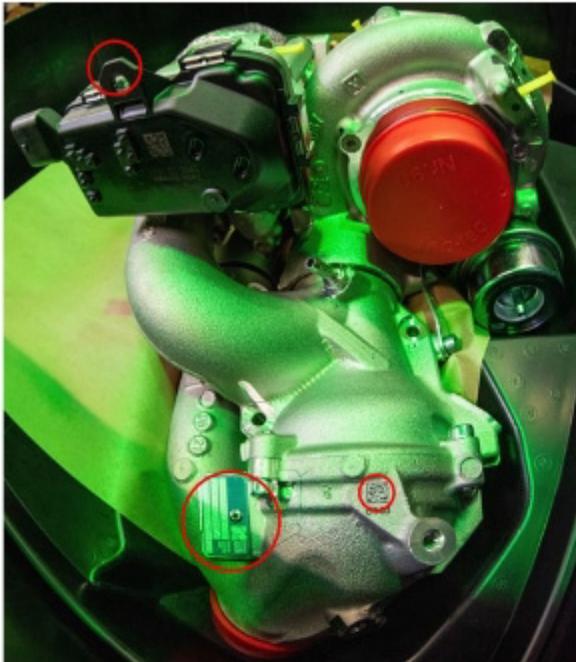


**IHRE UNTERSTÜTZUNG
BEI DER EXPANSION**

**SWITZERLAND
GLOBAL
ENTERPRISE**
enabling new business

Global vernetzt, lokal verankert:
Wir helfen Ihnen, in Ihrem Wunsch-Absatzmarkt die richtigen Leute zu treffen, damit Sie Ihr globales Projekt erfolgreich umsetzen können.

Buchen Sie eine unverbindliche Erstberatung
und erfahren Sie, wie Sie Ihr Exportvorhaben erfolgreich in die Tat umsetzen können:
s-ge.com/mem-02

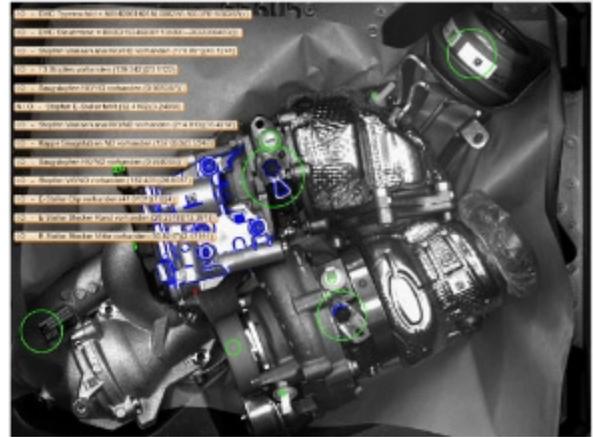


Aus den insgesamt zwölf Merkmalen treten drei besonders hervor: die Detektion des 3 mm breiten Kunststoffsteges, das Typenschild und der nur etwa 5 × 5 mm grosse DM-Code.

dafür keine Lösung. Aber Cretec lieferte eine beeindruckende und funktionssichere Systemlösung. Die Applikation wurde mehrfach mit neuen Features erweitert, die zum Projektstart noch gar nicht denkbar gewesen wären. Das System läuft seit Januar 2021 und hat innerhalb von nur sechs Monaten das Vielfache seiner Investitionskosten wieder eingespart. Das Vision-System musste sich ausserhalb dem Handlings- und Kranbereiches befinden. Das bedingte eine Mindesthöhe von dreieinhalb Metern. Gelöst wurde die Aufgabe mit einem Hochleistungs-ICP und kompletter Integration der Systemlösung in die Softwareumgebung des Kunden.

Unterhalb der Hallendecke wurden vier LED-Ringbeleuchtungsmodule mit integrierter Kamera jeweils zentral über der Position einer Box installiert. Direkt über die Kamera erfolgt synchronisiert die Steuerung der Blitzbeleuchtung in Hochleistung. Damit werden auch Einflüsse durch Tageslichtstörungen oder Beleuchtungsüberschneidungen ausgeschlossen. Die hohe Auflösung der vier Zoomkameras mit 20 Megapixel Auflösung und Autofokusobjektiv gewährleisten die sichere Erkennung eines kleinen, drei Millimeter dicken Kunststoffsteges auf fehlerfreie Vollständigkeit – und das aus bis zu 3,5 m Entfernung. Auch der kleine DataMatrix-Code (5 × 5 mm) und das Typenschild mit Kundendaten werden absolut sicher gelesen. Mithilfe des Codes wird eine 100-prozentige schnell zu realisierende Rückverfolgung garantiert. Unter den insgesamt zwölf zu prüfenden Merkmalen sind auch das Vorhandensein und der korrekte Sitz der Stopfen.

Man kann darüber hinaus die Aufgabe sehr schnell um Farbauswertungen erweitern. Dazu ist nur ein wenig Software beziehungsweise Konfiguration nötig, die Hardware



Bis zu zwölf Merkmale detektiert die Vision-Applikation bei der abschliessenden Kontrolle im Verpackungszustand. Alle Daten und Bilder werden dokumentiert.

kann unverändert bleiben. Mit der 20-MP-Monochromkamera und dem sequenziellen Schalten der Rot/Grün/Blau-Farbkanäle der Beleuchtung können die Bilder zu einem RGB-Farbbild zusammengefügt werden, also ohne Bayerfilter mit entsprechend höherer Bildinformation. So kann man auch farblich unterschiedliche Stopfen oder andere Merkmale eindeutig detektieren. Die physische Auflösung dieses Bildes entspricht der einer vergleichbaren 60-Megapixel-Farbkamera.

Wenn ein Merkmal des kompletten Turbos im verpackten Tray fehlerhaft ist, wird es am Monitor im Aufnahmebild sofort rot markiert und als Kreis visualisiert angezeigt. Parallel dazu erscheinen die Boxen beleuchtet in Grün oder Rot, sodass der Werker unabhängig vom Monitor sofort eine Fehlermeldung visualisiert bekommt. Die dabei gewonnenen Daten und Bilder jeder Box werden gespeichert. Damit garantiert der Automobilzulieferer die fehlerfreie Beschaffenheit jedes einzelnen Turboaggregats, wenn es im Tray exakt verpackt an den Kunden rausgeht. Im Reklamationsfall gibt es einen 6-Schritteplan, der es ermöglicht, innerhalb von 24 Stunden alle an den jeweiligen Montage- und Qualitätsstationen gesammelten Werte und Bilder an den Kunden zu liefern.

Die Anlage läuft seit Inbetriebnahme ohne Probleme ununterbrochen mit 15 Paletten pro Schicht, drei Schichten pro Tag und inklusive Zusatzschichten an sieben Tagen die Woche. Die wichtige Frage nach der Amortisation dieser QS-Prüfstation ergab schon nach kurzer Zeit ein beeindruckendes Ergebnis. Die Kundenreklamation für eine Lieferung – von 24 angeblich fehlerbehafteten Aggregaten – konnte aufgrund vollständiger Rückverfolgbarkeit mit nachweisbar fehlerfreien Bauteilen und mit Bild dokumentierter korrekter Verpackung abgelehnt werden. Es ist eine Milchmädchenrechnung, dass sich bereits damit die Kosten der Anlage Endkontrolle/Verpackung amortisiert hat. Hinzu kommt für den Automobilzulieferer die Steigerung des Images gegenüber den Kunden, dank der 100-prozentigen Qualität der Produkte. (jvo) ■

CRETEC GmbH
DE-63654 Bodingen, Tel. +49 6042 565 2595 10
mailto:cretec.gmbh

PRODUKTE

Geballte Vision-Flexibilität

Das modulare Baukastensystem «Qbic» von Cretec ist das Ergebnis konsequenter Synergie vernetzter skalierbarer Vision-Komplettlösungen für die komplexe Automatisierung, Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit.



Der Anwender erzielt damit eine Kette von deutlichen Vorteilen über die gesamte Wertschöpfungskette.

Die konsequente mobile Plattformgestaltung in modularer Hard- und Software gewährleistet laut Angaben des Herstellers eine hohe Flexibilität von kompletten Systemlösungen und verkürzt die Projektentwicklung und Installation erheblich.

Unterschiedliche Multitalente von Qbic-Modulen mit jeweils breitem Spektrum an Fähigkeiten werden – in Steuerung, Datenauswertung und Kommunikation – direkt zu einem autonomen System verbunden.

Ein Qbic-Modul benötigt eine Grundfläche von nur 0,8 m × 0,8 m mit maximal zwei Meter Höhe. Es kann auf seinen integrierten ausfahrbaren Rädern rasch durch normale Bürotüren transportiert und mit weiteren Qbics verbunden werden. Beispielsweise die Teile-Zuführeinheit «Flexi-Bowl» gewährleistet das zuverlässige Erkennen und Handling von sensiblen Bauteilen in der Grösse von 1 bis 250 mm und einem Gewicht von 1 bis 250 Gramm.

Die Komplettlösungen überdecken einen grossen Anwendungsbereich vieler Branchen und eignen sich für: Pick-and-place-Anwendungen, Registrier- und Klassifizierungsaufgaben, ID-Codes, Inspektion, 2D- und 3D-Messungen, Oberflächenkontrolle, Entscheidungsfindung sowie Sortierprozesse.

CRETEC GmbH, Industriestrasse 35, DE-63654 Büdingen

Tel. +49 6042 565 25 95-10, mail@cretec.gmbh, www.cretec-cybernetics.com