

Anfach g'scheit(er)

29. Oktober | 109. Ausgabe

8 | 2021

AUTOMATISIERUNG **AT**

DAS FACHMAGAZIN

2,4 GHz
5 GHz
SAFETY

Kabellos

durch die Produktion

Wie Sigmatek durch das neuartige »Wireless Roaming Feature« seinem kabellosen Bedienpanel »HGW 1033« mit Safety-Funktionen schier grenzenlose Reichweite ermöglicht

Integrierte Prozessüberwachung
analoge Peripherie
Produktion, Make-Move
Österreichs fortschrittliches Magazin für
Fertigungs- und Prozessautomatisierung
Automatisierung GmbH, Hauptstr. 11, A-3713 Mattau | Tel. | Aust. | 043
Österreichische Post AG – M200/020210M | Zustellnummer: 3 Wetzlar



Warum ein Automobilzulieferer eine in die Anlagensteuerung integrierbare, skalierbare Vision-Software als einheitlichen Standard nutzt

Aus 3,5 m Höhe 3-mm- Teile prüfen

Der deutsche Bildverarbeitungsspezialist Cretec hat bei einem großen Automotive-Zulieferer die Vision-Software »Halcon« als Standard-Bildverarbeitungsplattform vollständig in das kundenseitige PC-basierte Automatisierungssystem integriert. Das bringt weitreichende Vorteile hinsichtlich Effizienz, Funktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Beispielsweise detektieren bei einer konkreten Applikation vier Kameras aus 3,5 m Entfernung präzise 3 mm breite Kunststoffstege, das Typenschild und den nur etwa 5 x 5 mm großen Datamatrix-Code – kontrolliert und dokumentiert von der leistungsstarken Bildverarbeitungs-Software bei 100%iger Rückverfolgbarkeit durch integrierten Audittrail. Das System läuft seit Jänner dieses Jahres und hat innerhalb von nur sechs Monaten ein Vielfaches der Investitionskosten eingespart.

Von Dipl.-Ing. Kamillo Weiß

Der Automobilzulieferer konnte durch die neue standardisierte Systemstruktur der Bildverarbeitungs-Software-Plattform die Flexibilität der Montagefertigung in Qualität, Taktraten bis einschließlich Versand, entscheidend steigern. Einmal erstellte Anwendungen, oder Änderungen am Parameter lassen sich nun unabhängig von den momentanen Einstellungen jederzeit zentral kontrollieren und ändern. Wird beispielsweise für eine bestimmte Qualitätsanforderung eine höher auflösende Kamera benötigt, ist das entsprechende Update schnell umsetzbar. Der Automobilzulieferer kann das selbständig erledigen und braucht keinen Integrator dafür. Die digitale Durchgängigkeit der Ergebnisdaten einer Kette von BV-Stationen, über die ganze Wertschöpfungskette einer komplexen Baugruppe, garantiert die 100%ige Rückverfolgbarkeit. Alle Daten und Bilder werden dokumentiert und stehen jederzeit für weitere Analysen/Statistiken als auch für spätere Zwecke wie Deep-Learning zur Verfügung. Durch die Verwendung von Hochleistungs-IPCs

auf Basis von »Windows 10 IoT« sind Anpassungen in der Anforderungskomplexität jederzeit problemlos möglich und es können erheblich kürzere Taktzeiten erzielt werden. Cretec hat mit seinem Know-how in Sachen Bildverarbeitung und Unternehmenskommunikation sowohl beratend beigetragen als auch Hand in Hand gemeinsam mit den Technikern und Programmierern des Kunden »Halcon« in das »TurboPCS«-System integriert. Darauf folgten Schritt für Schritt Vision-Applikationslösungen für eine ganze Fertigungslinie, die komplett in das Kundensystem integriert sind.

Von 8 auf 0,021 Sekunden

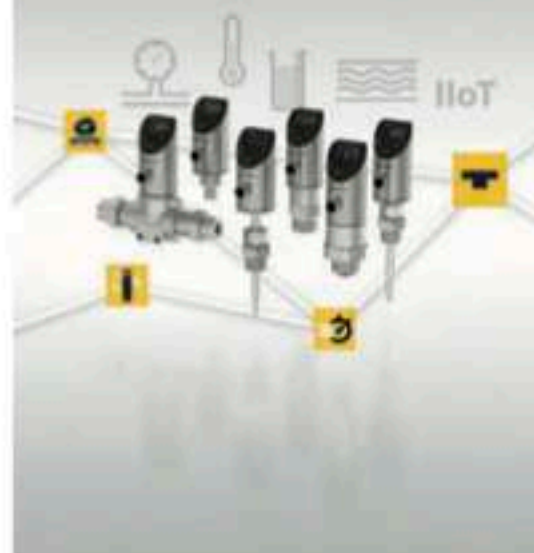
Im ersten gemeinsamen Vision-Projekt reduzierten die Spezialisten von Cretec die vormalige Lesezeit/Taktzeit von 8 auf 0,021 sec. In der vorhergehenden Einrichtung wurden an einem rotierenden Bauteil die 2D-Codes noch mit einer Smartkamera eingelesen und die Rotationsposition ausgegeben. Die Markierungen sind teils

gelabelt, teils gelasert. Sofern der Code mit dem Scanner-system gelesen werden konnte, passierte es aber immer wieder, dass dies im weiterverarbeitenden Betrieb nicht ebenfalls erfolgte. Bei der Applikation steuert eine am Dom direkt anmontierte Kamera die Dombelichtung mit optimiertem gleichmäßigem Licht für die Code- bzw. Klarschriftlesung. Zusätzlich zu der Taktzeitreduzierung konnte durch die von Cretec entwickelte Kombination aus 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 Smartkamera konnte nur die Datamatrix-Codes eines Lieferanten lesen. Das Cretec-System liest nun die Codes aller Lieferanten ein. Und das in einen Bruchteil der vorherigen Zykluszeit. Die raumsparende Halterung »Visioncubex«



Aus 3,5 m Entfernung erfolgt präzise die Detektion des 3 mm breiten Kunststoffsteiges, des Typenschilds und des nur etwa 5 x 5 mm großen Datamatrix-Codes.

Die raumsparende Halterung »Visioncubex«



Fluidsensork mit Mehrwert GENERATION PLUS

Flexible Installation, intuitive Bedienung, maximale Robustheit und einheitliches Look & Feel – das verspricht Turcks innovative Fluid+ Plattform. Die IO-Link-fähigen Sensoren vereinen Funktionalität, Komfort und Usability – für die einfache Erfassung von Druck, Temperatur, Strömung oder Füllstand.



wurde in die Anlagenstation integriert. Die hochauflösende Kamera ist direkt über Gigabit-Ethernet mit dem IPC-Anlagenrechner verbunden und liefert die Daten an das Kundensystem. Der Vision-Kernel beruht auf der bewährten und sehr fein detektierenden Software »Hakon 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 inter-

Geht nicht gibt's nicht

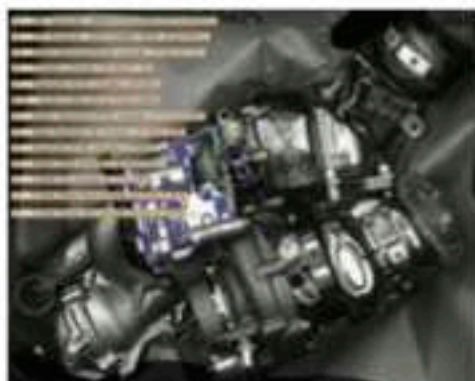
Die vom Automobilzulieferer produzierten kompletten Turbo-Aggregate werden in Boxen mit formangepassten Kunststofftrays für den Versand abgelegt und verbleiben darin geschützt bis zum Eingang beim Endkunden. Vier Boxen bilden eine Ebene – drei Ebenen sind auf einer Lieferpalette untergebracht. Das ergibt für die abgelegten Turbos etwa 1 m Höhendifferenz zwischen der ersten bis zur dritten Lage. Diese wechselnde Distanz musste die Bildverarbeitungslösung zur Kontrolle einer Reihe von Merkmalen automatisiert bewältigen. Zudem

kann es bei diesem Vorgang theoretisch dazu kommen, dass beispielsweise spezielle Stopfen nicht montiert wurden, oder das Steckergehäuse für den Anschlussstecker beschädigt sind. Darüber hinaus wird eine absolute Dokumentation benötigt. Andere BV-Integratoren hatten angesichts der Komplexität der Anforderungen dafür keine Lösung. Cretec lieferte eine beeindruckende und funktionssichere Systemlösung. Die Applikation wurde mehrfach mit neuen Features erweitert, die zum Projektstart noch gar nicht denkbar gewesen wären.

An der Grenze des Machbaren



Bis zu 12 Merkmale detektiert die Vision-Applikation bei der abschließenden Kontrolle im Verpackungszustand. Alle Daten und Bilder werden dokumentiert.



nationalen Normen von 1D- und 2D-Codes (ISO15416, ISO15415, ISO29158, AIMDPM). Die Daten des Datamatrix-Codes mit Verifikationsklassifikation und die Klarschrift werden im Kundensystem gespeichert. Zur Freude des Kunden läuft diese Systemlösung absolut zuverlässig im wöchentlichen Dreischichtbetrieb seit über drei Jahren ohne ein Problem. Das war der Beginn für weitere Lösungen teils recht kniffliger Anforderungen an PC-basierte Vision-Applikationen für eine gesamte Montagelinie. Das Technikerteam des Kunden hat gemeinsam mit den Cretec-Spezialisten einen Standard geschaffen und weiterentwickelt, der nun kundenseitig ohne Integrator und mit eigenem Personal schnell, effizient und prozesssicher umgesetzt werden kann. Bemerkenswert: Die Gesamt-Investitionen für die ersten auf diesem Standard aufgebauten Applikationen betragen gegenüber den vormaligen individuellen BV-Einzellösungen nur etwa die Hälfte. Darüber hinaus konnte die Stabilität an all den damit ausgestatteten Montagestationen sowie der Durchsatz entscheidend gesteigert werden.

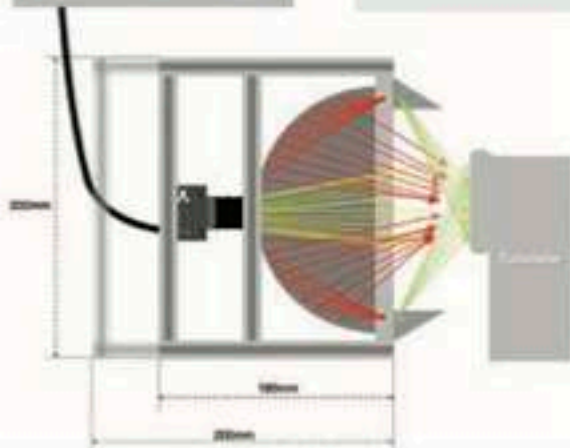


Die Prüfung auf Vorhandensein und korrekte Lage eines Dichtungs am Turboaggregat wurde mittels LED-Projektor und Zoomkamera realisiert. Zusätzliches UV-Licht detektiert eventuelle Ölflöcken.

Das Visionsystem musste sich außerhalb des Handlings- und Kranbereichs befinden. Das bedingte eine Mindesthöhe von 3,5 m. Gelöst wurde die Aufgabe wiederum 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 Einflüsse durch Tageslichtstörungen oder Beleuchtungsüberschneidungen ausgeschlossen. Die hohe Auflösung der vier Zoomkameras mit 20 Megapixel Auflösung und Autofokusobjektiv gewährleisten die sichere Erkennung eines nur kleinen 3 mm dicken Kunststoffsteiges auf fehlerfreie Vollständigkeit, und das aus bis zu 3,5 m Entfernung. Auch der kleine Datamatrix-Code (5x5 mm) und das Typenschild mit Kundendaten werden absolut sicher gelesen. Mit Hilfe des Codes wird eine 100%ige sowie schnell zu realisierende



Mit dieser Anordnung des Code-Lesesystems wird der Datamatrix-Code klassifiziert, verifiziert und OCR-gelesen. Gegenüber vormals 8 sec Leszeit erfolgt das Lesen nun in 0,021 sec.



boaggregats, wenn es im Tray verpackt an den Kunden geht. Im Reklamationsfall gibt es einen Sechs-Schritte-Plan der es ermöglicht, innerhalb von 24 h 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 sieben Tage die Woche.

Rückverfolgung garantiert. Unter den insgesamt 12 zu prüfenden Merkmalen sind auch das Vorhandensein und der korrekte Sitz der Stopfen. Darüber hinaus lässt sich die Aufgabe sehr schnell um Farbauswertungen erweitern. Dazu ist nur ein wenig Software bzw. Konfiguration nötig, die Hardware kann unverändert bleiben. Mit der 20-MP-Monochromkamera und dem sequenziellen Schalten der Rot-/Grün-/Blau-Farbkänäle der Beleuchtung können die Bilder zu einem RGB-Farbbild zusammengefügt werden, also ohne Bayerfilter mit entsprechend höherer Bildinformation. So sind selbst farblich unterschiedliche Stopfen oder andere Merkmale eindeutig detektierbar. Die physische Auflösung dieses Bildes entspricht jener einer 60-Megapixel-Farbkamera.

Farblich klar ersichtlich

Wenn ein Merkmal des kompletten Turbos im verpackten Tray fehlerhaft ist, wird es am Monitor im Aufnahmebild sofort als rot markierter Kreis visualisiert. Parallel dazu werden die Boxen grün oder rot beleuchtet, so dass der Werker unabhängig vom Monitor sofort eine Fehlermeldung vermittelt bekommt. Die dabei gewonnenen Daten und Bilder jeder Box werden gespeichert. Damit garantiert der Automobilzulieferer die fehlerfreie Beschaffenheit jedes einzelnen Tur-

Investition macht sich rasch bezahlt

Die Frage nach der Amortisation dieser Qualitätsprüfstation auf Vollständigkeit, Fehlerfreiheit und korrekte Verpackung der einzelnen Aggregate beantwortete sich schon nach kurzer Zeit: Die Kundenreklamation für eine Lieferung von 24 angeblich fehlerbehafteten Aggregaten konnte auf Grund 100%iger Rückverfolgbarkeit mit nachweisbar fehlerfreien Bauteilen und mit bildlich dokumentierter korrekter Verpackung abgelehnt werden. Bereits damit haben sich die Kosten der Anlage amortisiert. Die erfolgreichen Erfahrungen in Funktionssicherheit und Wirtschaftlichkeit haben inzwischen dazu geführt, dass die Cretec-Lösung in das Kundensystem als Standard in weltweit 35 Standorte übernommen wird. Über die internen Kundensever stehen die bereits entwickelten Applikationen weltweit allen Standorten direkt und ohne Umwege zur Verfügung. ²⁰

Zum Autor: Dipl.-Ing. Kamillo Weiß ist freier Fachjournalist in Deutschland und hat diesen Beitrag im Auftrag von Cretec verfasst.

IMPULS www.cretc.com



Einfache Systemintegration, Zeit- und Kostenersparnis durch fertig konfigurierte und validierte Einheiten - eloFlex ist die perfekte Lösung für Sicherheitsanwendungen mit kleiner bis mittlerer Komplexität. Mit eloFlex entscheiden Sie sich für ein Sicherheitssystem, das die Konfigurationsmöglichkeiten modularer Systeme bietet. Die bedarfsgerechte Konfiguration ersetzt die eigene Programmierung und macht die Handhabung so einfach wie bei einem Standardgerät. Erfahren Sie mehr auf www.elobau.at

elobau Austria GmbH
+43 (0)6225 / 205440
info@elobau.at