

MIT DER KANTE ANS RUNDE

KAMERASENSOR ÜBERPRÜFT VERSCHIEDENFARBIGE FLASCHENVERSCHLÜSSE

Gibt es einen Anlass zum Feiern, knallen nicht nur die Sektkorken, sondern zwischen sicherlich auch diverse Kronkorken von Flaschen mit zunehmend beliebteren Mixgetränken. Damit die Getränke in einwandfreier Qualität beim Verbraucher ankommen, müssen schon allein hinsichtlich des Transportes der Flaschen deren Verschlüsse bei der Abfüllung zu 100% kontrolliert werden. Keine leichte Aufgabe, wie eine Anwendung in einer Wein- und Sektkellerei zeigt.

Die Peter Herres Wein- und Sektkellerei wurde 1954 in Leiwen an der Mosel gegründet und verlagerte ihren Firmensitz 1959 nach Trier. Diese bildet den Kern der Herres Gruppe, die heute ein bedeutender internationaler Anbieter von klassischen sowie innovativen Mixgetränken in den Segmenten Sekt, Frizzante, Cocktails, Premixes, alkoholfreie Wellnessdrinks etc. ist. Am Firmenhauptsitz in Trier mit rund 140 Mitarbeitern befinden sich u.a. fünf Abfüllanlagen, an denen täglich zirka 650.000 Flaschen abgefüllt werden.

HÄUFIGE PRODUKTWECHSEL ERSCHWEREN ERKENNUNG

„An einer dieser Anlagen füllen wir vor allem kleinere Flaschen mit einem Fassungsvermögen von 0,2 bis 0,375 Liter mit unterschiedlichen alkoholhaltigen Mischgetränken ab. Diese Anlage mit einer maximalen Leistung von 21.000 Flaschen pro Stunde gehört zu den Abfüllstationen mit den meisten Produktwechseln, durchschnittlich drei Mal am Tag. Hierbei ändern sich nicht nur das Produkt, sondern auch die Flaschentypen sowie deren Kronkorken, vor allem hinsichtlich ihrer Farbe, wobei die Verschlüsse insgesamt acht verschiedene Farben haben können“, erklärt Timo Hennen, Automatisierungstechniker bei der Peter Herres Wein- und Sektkellerei. Um eine hohe Qualität der abgefüllten Produkte zu gewährleisten, war an dieser Anlage bereits seit mehreren Jahren ein Kamerasystem im Einsatz, um den korrekten Sitz und damit auch Verschluss der Kronkorken auf den Flaschen sicherzustellen.

„Das seitlich zur Förderrichtung der Flaschen positionierte System arbeitete jedoch nicht immer zuverlässig, sodass mitunter defekte Kronkorken nicht erkannt wurden. Daher entschlossen wir uns, nach einer Alternative zu suchen. Auf eine Empfehlung hin haben wir schließlich Kontakt mit ipf electronic aufgenommen und dem Anbieter von breitgefächerten Sensorlösungen unsere Aufgabenstellung präsentiert“, berichtet Timo Hennen.

VARIIERENDE FARBEN UND GLANZGRADE

Zu den Vorgaben aus dem Pflichtenheft der Wein- und Sektkellerei gehörte u.a. eine Lösung, basierend auf einem Kamerasensor, der, getriggert durch eine kundenseitige Lichtschranke, in der Lage sein sollte, pro Sekunde durchschnittlich sechs Flaschenverschlüsse zu prüfen.

„Aus der Vergangenheit wussten wir, dass eine besondere Herausforderung hierbei die unterschiedlichen Farben der Kronkorken und die damit einhergehenden unterschiedlichen Glanzgrade der Verschlüsse waren. Diese können bei der Inspektion störende Reflektionen verursachen und dadurch unter Umständen zu Fehlbewertungen führen. Daher benötigten wir auch eine spezielle Beleuchtung, die solche Einflüsse weitestgehend eliminiert“, so der Automatisierungstechniker.

LÖSUNG MIT ANWENDUNGSSPEZIFISCHER BELEUCHTUNG

ipf electronic erhielt einige Flaschenmuster mit fehlerhaften Verschlüssen für eingehende Vorversuche, die letztlich in einen Kamerasensor der Reihe **OC53** als optimale Lösung für die Aufgabenstellung mündeten. Diese Reihe enthält rund 40 verschiedene, konturbasiert arbeitende Kompakt-Geräte mit Brennweiten von 10mm, 12mm und 16mm und Arbeitsabständen von 50mm bis 300mm sowie Lösungen mit C-Mount-Objektivaufnahme. Darüber hinaus unterscheiden sich die Kamerasensoren u.a. hinsichtlich der Anzahl und Auswahl der Merkmalsprüfungen, Farb- oder Graustufenerkennung, Geschwindigkeit und Schnittstellen.



Für Vorversuche zur Verfügung gestellte Flaschen mit defekten Kronkorken. Ganz rechts ein fehlerhafter Verschluss, der weder von oben noch seitlich, je nach Position zum Inspektionssystem, nahezu kaum zu erkennen ist. (Bilder: ipf electronic)

Für die konkrete Anwendung empfahl ipf electronic den Kamerasensor **OC539420**, ein Kompaktmodell mit 10mm Brennweite und einer Auflösung von 0,3 Megapixel, das bis zu 50 Prüfungen pro Sekunde (bei reduzierter Auflösung bis zu 100) ermöglicht. Das Problem, die farblich und in ihrem Glanzgrad variierenden Flaschenverschlüsse eindeutig zu identifizieren, wurde mit einer speziellen, an die Applikation angepassten Beleuchtung gelöst. Obwohl die Kamerasensoren von ipf electronic über eine integrierte Beleuchtung verfügen, entschied man sich in diesem Fall für eine sogenannte Dombelichtung, die ein diffuses und schattenfreies Licht liefert.

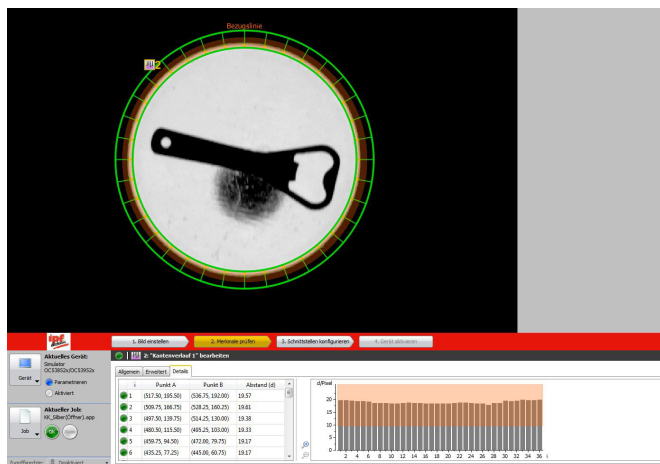
INTELLIGENTE PARAMETRIERSOFTWARE MIT LEISTUNGSSTARKEN FEATURES

Die Intelligenz eines Kamerasensors befindet sich bekanntlich in seiner Software - und diese präsentiert sich bei den Geräten der Reihe **OC53** hinsichtlich der Merkmalsprüfungen und Eigenschaften als äußerst vielseitig, wie die Anwendung bei der Peter Herres Wein- und Sektkellerei bestätigt.

Einer der wohl stärksten Features der Parametriersoftware ist in diesem Zusammenhang die Merkmalsprüfung Kantenverlauf, dabei wird die Objektkontur mit mehreren Suchstrahlen abgetastet und der ermittelte Konturabstand pro Suchstrahl mit festgelegten Bedenungen verglichen. Hierzu lassen sich sogenannte Abtastbereiche mit beliebiger Form gestalten, in die theoretisch eine unbegrenzte Anzahl softwareseitiger Suchstrahlen gelegt werden können. Theoretisch deshalb, weil die Anzahl der Suchstrahlen immer auch einen Einfluss auf die Auswertzeit und damit Reaktionszeit des Kamerasensors hat.

HOCHPRÄZISE DURCH KOMBINATION VON PRÜFMERKMALEN

In der Abfüllanlage der Wein- und Sektkellerei sollen die Kronkorken auf den Flaschen senkrecht von oben überprüft werden. Dies geschieht über einen kreisringförmigen Abtastbereich, der über die Kronkorkenaußenkontur gelegt wurde. Innerhalb dieses Kreisrings sind insgesamt 36 Suchstrahlen vorhanden.



Bei der Merkmalsprüfung Kantenverlauf wurden insgesamt 36 Suchstrahlen innerhalb eines um die Verschlussaußenkontur liegenden Kreisrings angelegt. (Bild: ipf electronic)

Da sich die Flaschen und damit die Kronkorken während des Transports auf einem Förderband jedoch nicht immer mittig im Erfassungsbereich des Kamerasensors befinden, wird außerdem über die Software eine gleichermaßen schnelle wie leistungsstarke Lageerkennung und -nachführung anhand der Deckelkontur des Verschlusses genutzt.

„Die Merkmalsprüfung Kantenkontrolle stellt zunächst sicher, dass sich ein Kronkorken wirklich vollständig auf einer Flasche befindet. Liegt die Außenkontur eines fehlerhaft platzierten Verschlusses teilweise außerhalb des ringförmigen Abtastbereiches, so kann an diesen Stellen über den oder die betroffenen Suchstrahlen kein Abstand zur Kronkorkenaußenkontur ermittelt werden. Damit wird der Verschluss als NIO bewertet und die betreffende Flasche nach der Prüfung aus der Abfüllanlage geschleust“, erklärt Timo Hennen.

Erfasst der **OC539420** indes über alle Suchstrahlen einen Konturabstand, erfolgt eine zusätzliche Prüfung des Kronkorkens anhand eines vordefinierte Differenzwertes. Hierbei werden die Abstände vom längsten und kürzesten Suchstrahl miteinander verglichen und hieraus die Differenz gebildet.



Zusätzlich zur Lage des Verschlusses auf der Flasche erfolgt die Prüfung des Kronkorkens anhand eines vordefinierten Differenzwertes. Hierbei werden die Abstände vom längsten und kürzesten Suchstrahl miteinander verglichen und hieraus die Differenz gebildet, die quasi das Maß für Ovalität des Verschlusses markiert. (Bild: ipf electronic)

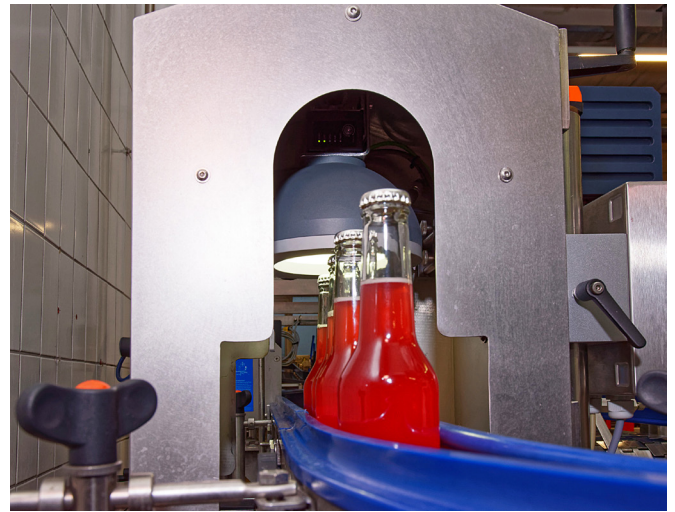
Der Differenzwert markiert somit einen Toleranzbereich für die zulässige Unrundheit oder Ovalität eines Verschlusses. Ist diese zu groß, ist der Sitz des Verschlusses nicht korrekt und die Flasche muss aussortiert werden.

VIEL FLEXIBILITÄT BEI DER INSPEKTION

Um sämtliche Kronkorken zu jeder Zeit trotz ihrer farblichen Unterschiede (insgesamt acht verschiedene Farben) bei einem Produktwechsel auf der Abfüllanlage zuverlässig zu kontrollieren, wurde über die Parametriersoftware des Kamerasensors für jede Verschlussvariante ein separates Prüfprogramm erstellt und hinterlegt. Findet ein Produktwechsel statt, wählt ein Mitarbeiter an der Abfüllanlage über einen Schalter einfach das jeweilige Prüfprogramm aus.

NEUE POTENZIALE FÜR WEITERE EINSÄTZE

Im Frühjahr 2017 nahm die Peter Herres Wein- und Sektellerei das System von ipf electronic in Betrieb, mit bislang durchweg positiven Erfahrungen. „Das Kamerasystem funktioniert einwandfrei, detektiert zu 100% alle Flaschenverschlüsse und erkennt zuverlässig sämtliche fehlerhaften Kronkorken, ganz gleich welches Produkt gerade auf der Anlage abgefüllt wird“, meint Timo Hennen, der die Potenziale der **OC53** auch für andere Einsatzbereiche im Unternehmen erkannt hat: „Wir nutzen die Kamerasensoren mittlerweile für die Prüfung von Barcodes auf Verpackungskartons. An anderer Stelle verwenden wir die Merkmalsprüfung Kantenverlauf eines **OC53**, um das Vorhandensein von Gewinden in Schraubverschlüssen zu kontrollieren.“



Der Kamerasensor **OC539420** detektiert die Kronkorken von rund sechs Flaschen pro Sekunde senkrecht von oben. Getriggert wird das Gerät von einer kundenseitigen Lichtschranke. Unterhalb des Sensors ist die Domebeleuchtung zu erkennen, die ein diffuses, schattenfreies Licht liefert. (Bild: ipf electronic)

i Vom einfachen Monochromgerät zum Multitalent

Die Entwicklung von Kamerasensoren zeigt einen Trend, der aufgrund einer immer größeren Funktionsvielfalt und einer höheren Leistungsstärke zu einem zunehmend wandlungsfähigeren Einsatz solcher Geräte in sehr unterschiedlichen Anwendungen führt. Seit weit mehr als zehn Jahren bietet ipf electronic Kamerasensoren an. Die ersten Geräte der Reihe **OC70** (links) wurden Ende 2006 in den Markt eingeführt und verfügten nach dem Stand der Technik nur über einen kleinen Bildbereich sowie sehr eingeschränkten Funktionsumfang.

Mit den **OC64** wurden in den Jahren 2008 und 2009 Kompaktgeräte (zweites und drittes Gerät von links) mit festen bzw. variablen Arbeitsabständen sowie Bildfeldgrößen vorgestellt. Durch den zunehmenden Einsatz von IT und softwaregestützten Lösungen in der industriellen Sensorik integrierten diese Sensoren erstmals USB- und RS232-Schnittstellen. Die **OC64**-Reihe aus dem Jahre 2009 erwies sich zudem u.a. durch verschiedenste Messfunktionen, einer Lagenachführung sowie einer C-Mount-Objektivaufnahme für den Austausch von Objektiven flexibler im Einsatz.

Vor fast genau sechs Jahren erschien der erste Kamerasensor der Reihe **OC53** (vierter von links). Die ersten Weiterentwicklungen dieser Geräte konzentrierten sich auf die Erweiterung von Software-Prüfwerkzeugen, um den Funktionsumfang und damit das Einsatzspektrum zunächst im monochromen Bereich deutlich auszubauen. Mit dem **OC53** als Farbkamera in C-Mount-Version (rechts) konnten ab 2015 durch die Einführung von farbspezifischen Prüfwerkzeugen erstmals auch Farbbewertungen vorgenommen werden. Die **OC53**-Reihe ist u.a. aufgrund seines Funktionsumfangs mit zahlreichen Merkmalsprüfungen, unterschiedlichen Lagenachführungen, der Ansteuerung externer Beleuchtung mit integriertem Blitz-Controller sowie unterschiedlichen Bildaufnehmern für höhere Auflösungen ein wahres Multitalent für den hochflexiblen Einsatz in sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Jüngste Neuerung ist die Ausstattung der Geräte mit einer Profinet-Schnittstelle, bei gleichzeitiger Steigerung der Systemgeschwindigkeit um bis zu Faktor 3. Zusätzlich wurden die Farbkameras um sämtliche Prüffunktionen der monochromen Kameras erweitert sowie die mit den ersten **OC53** eingeführte Code- und Textbewertung optimiert.