Fehlerfrei verpackt

Als Behälter für Lebensmittel sind Aluminiumschalen allgegenwärtig, sei es bei Mahlzeiten im Flugzeug, zum Transport telefonisch bestellten Essens oder für vorgekochte Fertiggerichte aus dem Supermarkt. Wie lässt sich die Güte der Schalen während der Herstellung wirtschaftlich prüfen?

Auf rund 50 Pressen fertigt Novelis am Standort Plettenberg im Sauerland unzählige Schalenvarianten mit und ohne Unterteilung sowie in unterschiedlichsten Formen und Größen. Gemeinsame Forderung an alle Varianten ist, dass die Produkte dicht sein und die gewünschten Konturen aufweisen müssen. Aufgrund der hohen Taktgeschwindigkeiten werden auf den Pressen täglich so große Stückzahlen gefertigt, dass eine manuelle Überprüfung nur stichprobenhaft durchgeführt werden konnte. Daher hat Novelis Anfang 2017 in ein zweistufiges Bildverarbeitungssystem sowie weitere Aggregate investiert und auf diese Weise den kompletten Fertigungsprozess einer Linie weiter automatisiert. Mittlerweile sind mehrere Pressenstraßen aufgebaut, die über identische Automatisierungssysteme verfügen. Die Bildverarbeitungssysteme sind dabei entscheidend für die Sicherstellung der Qualität jedes einzelnen Aluminiumbehälters.

Die Prüfung der Behälter erfolgt in einem zweistufigen System, mit dem die produzierten Schalen zu 100 % auf Dichtigkeit und Konturtreue untersucht werden.

Zwei Bildverarbeitungssysteme in Reihe

Im ersten Schritt inspizieren dabei zwei ‚Line Scan Bars' (LSB) von Mitsubishi Electric die Konturen der Schalen und erkennen Soll-Abweichungen von ±100 µm. Pro Linie ist ein ‚Line Scan Bar' mit CoaX-Press-Schnittstelle und einer Sensorbreite von knapp 400 mm im Einsatz, die Beleuchtung erfolgt für jeden LSB über ein Linienlicht von CCS, das als Hintergrundbeleuchtung über den vorbeigeführten Behältern montiert ist. Diese Station erkennt Geometriefehler wie beispielsweise so genannte Nasen oder Stanzreste an den Behältern. Die Toleranz der Konturprüfung ist parametrierbar. Behälter, die außerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen, werden am Ende des Bildverarbeitungssystems ausgeschleust, um das Aluminiummaterial der detektierten Schalen zu sammeln und zu recyclen.

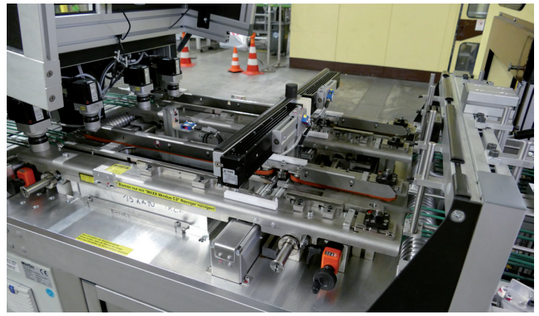
Die zweite Bildverarbeitungsstation folgt direkt auf die Konturprüfung. Hier werden die Schalen auf Leckagen überprüft. Da die Materialstärke der Aluminiumbänder, aus denen die Schalen gepresst werden, je nach Behältertyp zwischen 40 und 180 µm liegt, besteht beim Tiefziehen anspruchsvoller Behälter-Geometrien durch die Pressen grundsätzlich die Gefahr von Materialrissen. Um die spätere dichte, hygienische Verpackung der Lebensmittel sicherzustellen und Kundenreklamationen auszuschließen, müssen derartige Fehler erkannt werden.

Vier Kameras zur Lochprüfung

An dieser Stelle erfolgt die Bildaufnahme durch vier Flächenkameras vom Typ ‚Genie Nano' von Teledyne Dalsa, die jeweils eine Hälfte der Schalen aufnehmen. Optimal zur Erkennung von Leckagen ist es, mit einer Hintergrundbeleuchtung zu arbeiten, da auf diese Weise durchscheinendes Licht zuverlässig erkannt und Fehler somit sicher identifiziert werden können. Behälter, an denen undichte Stellen erkannt wurden, werden aussortiert und einem Recyclingprozess zugeführt.

Bilder: Stemmer Imaging

Ein zweistufiges Bildverarbeitungssystem untersucht die produzierten Schalen zu 100 % auf Dichtheit und Konturtreue.



Bei geöffnetem Deckel sind der vordere ‚Line Scan Bar' (*Bildmitte unten*), die beiden darüber angebrachten CCS-Beleuchtungen sowie links die vier Nano-Kameras erkennbar.

Zur Überprüfung und Veranschaulichung der Inspektionen dient ein Monitor, der die Ergebnisse der Bildauswertung beider Bildverarbeitungsstationen kombiniert darstellt. Hier kann das Personal Fehlerbilder abrufen und somit kontrollieren, ob das System korrekt arbeitet. Auf dieser Basis lassen sich Gut-Schlecht-Entscheidungen des Systems nachvollziehen und im Bedarfsfall notwendige Einstellungen korrigieren.

Erhöhte Wirtschaftlichkeit

Im Anschluss werden die von der Bildverarbeitungsstation als fehlerfrei erkannten Schalen vollautomatisch gestapelt, eingeschweißt und verpackt. Die Aufgaben der Mitarbeiter, die für die Betreuung der automatisierten Linien in der Novelis-Fertigungshalle zuständig sind, beschränken sich somit im Wesentlichen auf das Einlegen der Aluminiumcoils am Eingang der Pressenstraße, auf die Bereitstellung der Verpackungsmaterialien sowie den Abtransport der Paletten mit den gestapelten, verpackten Schalen.

Für die Umsetzung der vollautomatisierten Gesamtlösung griff Novelis auf die Firma Industrielle Sensorsysteme Wichmann zurück, die von ersten Tests über Designstudien bis zur Integration und Inbetriebnahme durch kompetente Betreuung einen wichtigen Beitrag zur Realisierung dieses Projekts geleistet hat. ISW hat sich auf bildverarbeitungsbasierte Komplettlösungen spezialisiert.

Eine der Herausforderungen bei den Novelis-Anlagen war die gewünschte bedienfreundliche Umstellung der Pressenlinien auf andere Schalentypen. So sollte sowohl die Bedienung der Anlage als auch das Anlernen neuer Schalen möglichst schnell und einfach gestaltet werden. Hier genügt es durch den Einsatz einer geeigneten Teach-Software, dem System zehn Gutteile zu zeigen und diese zu bestätigen. Im Anschluss können Produktion und Überprüfung neuer Behälter starten.

Die Bildverarbeitungskomponenten für ihre Lösungen bezieht ISW über Stemmer Imaging. Während der Realisierung der Anlagen bei Novelis kommen fast ausschließlich BV-Komponenten zum Einsatz, die ISW von der deutschen Firmenzentrale bezogen hatte. Die Firma Stemmer Imaging unterstützt ihre Kunden bei der Auswahl der Komponenten, deren Prozesssicherheit für die jeweilige Anwendung häufig vorab in intensiven Machbarkeitsstudien überprüft wird. Dies war auch bei den Novelis-Systemen der Fall, da gerade die ‚Line Scan Bars' für einen völlig anderen technischen Ansatz entwickelt worden waren. *ik*

PETER STIEFENHÖFER
ist Inhaber von PS Marcom Services in Olching.