

# Rund, sauber, sicher verschweißt

## Abfüllanlagen für Kunststofftuben optisch überwachen

**Die Tubengeometrie und deren Reinheit vor dem Befüllen lässt sich mit Vision-Systemen inline mit hoher Sicherheit prüfen, beispielsweise bei der Verpackung von Zahnpasta.**

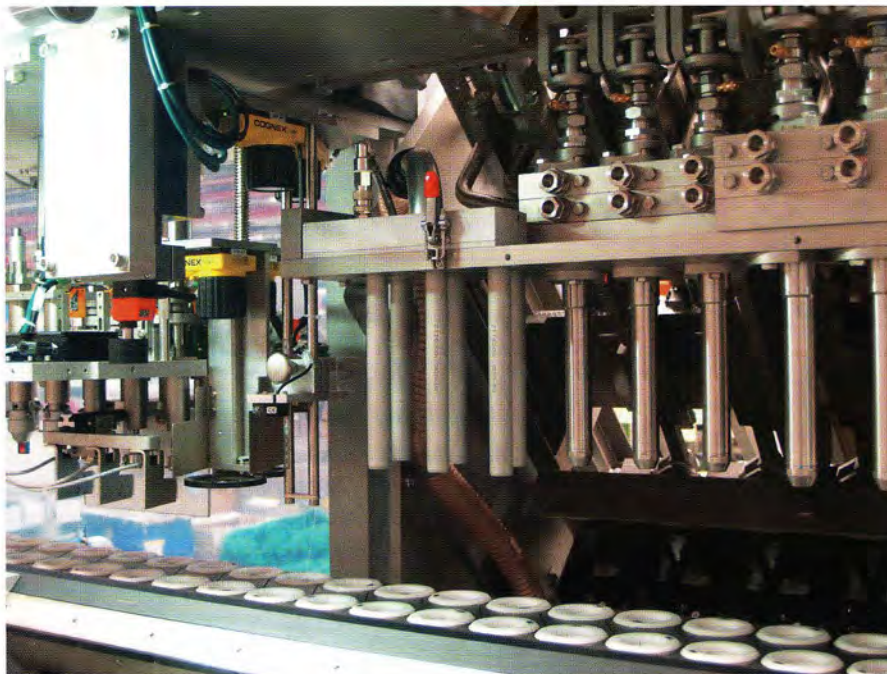
**E**rst in den letzten Jahren werden vor dem Befüllen von Zahnpastatuben Vision-Systeme eingesetzt, um die Packmittel auf Reinheit und Sicherheit zu kontrollieren. Bislang konnten Abfüllanlagen ohne optische Kontrolle nicht gewährleisten, dass sich kein Schmutzpartikel aus der Tubenvorproduktion nach dem Abfüllen und Verschließen noch im Tubeninneren befand. Die IWK Verpackungstechnik setzt in ihren neuesten Verpackungsmaschinen für Tuben von 19 bis 40 Millimeter Durchmesser auf die optische Prüfung mit In-Sight Vision-Systemen. Im laufenden Befüllungsprozess kontrollieren sie die Rundheit, Sauberkeit und sichere Verschweißung der Tuben. Die In-Process-Inspektion reduziert die Zahl der Kameras von früher sechs konventionellen auf nur noch zwei In-Sight pro Prüfstation.

Mit einer Kapazität von bis zu 500 Tuben pro Minute kontrolliert, befüllt und verschließt die Hochleistungslinie Zahnpastatuben in rekordverdächtiger Zeit. Das dürfte etwa den lebenslangen Bedarf eines Mitteleuropäers abdecken. Im Gegensatz zu konventionellen Maschinen für die Tubenbefüllung, die mit einem Drehteller arbeiten, verfügt die neue Anlage über einen diagonal angeordneten Förderkreislauf. Mit um 90 Grad zueinander positionierten Prozess-Linien gelingt es, Tuben horizontal aufzunehmen, diese vertikal zu reinigen, zu befüllen und zu verschweißen. Danach werden sie horizontal auf ein Förderband gelegt, das zur Endkonfektionierung per Kartonniermaschine führt.

Die Schnelligkeit der Maschine erfordert eine hohe Qualität der Packmittel. Nicht ausschließen lassen sich jedoch trotz hoher Materialqualitäten Verschmutzungen mit Kleinstpartikeln und Verformungen im Tubenquerschnitt durch vorangehende Arbeitsprozesse. Unter anderem in der Umverpackung, und in seltenen Fällen auch fehlerhafte Verschweißungen am Tubenboden. Für fehlerfreie Prozesse hat IWK an drei Prüfstationen je zwei In-Sight-Kameras installiert. Je eine Kamera kontrolliert dabei eine Reihe der parallel verlaufenden Förderreihen mit den versetzten Tubenhaltern.

### Innen sauber, außen schön

Im ersten Arbeitsschritt nimmt ein Sechssachs-Roboter mit Spreizgreifer die Tuben aus den Lieferkartons auf und setzt sie mit dem offenen Boden nach oben in die Tubenhalter des Fördersystems. Der Roboterarm verfügt über ein Spezialwerkzeug mit Dornen, das in die Aufteilung der Kiste passt und jeweils zwei Reihen mit insgesamt 30 Tuben aufnimmt. Am Tubenkopf ist



Bei der Tubenrundheitskontrolle prüfen zwei Kameras ob die Tuben die erforderliche Form aufweisen.





Zwei Kameras prüfen in der Trimmingstation die lückenlose Erkennung fehlerhafter Packmittel bezüglich richtiger Ausrichtung der Bedruckung und die korrekte Verarbeitung der Schweißnaht.

bereits der Schraubverschluss angebracht und das untere Ende ist für den Befüllvorgang noch offen. Das Förder-system führt die Tuben im Uhrzeigersinn zur Reinigungs- und Befüllungsstation. Zuvor kontrolliert ein Scanner die Tubenausrichtung, damit die Bedruckung beim späteren Verschweißen des Bodens die korrekte Position einnimmt. In zwei aufeinander folgenden Prüfstationen werden vor dem Reinigen und Befüllen Rundheit und Sauberkeit der Tuben geprüft.

Zwei Kameras über dem Fördersystem und den Arbeitsbereichen nehmen bei der Partikelprüfung den Tubengrund, die Schulter und die Innenseite der Tubenkappe ins Visier. Die Kameras erkennen Fremdkörper durch deren Kontrastierung zum Umfeld. Ein rotes LED-Ringlicht beleuchtet von



Zwei Kameras übernehmen bei der Partikelkontrolle den Tubengrund, die Schulter und die Innenseite der Tubenkappe ins Visier.

oben das Tubeninnere. Der unerwünschte Partikel wirft einen Schatten, den die Kameras detektieren. So ist es möglich, auch einen Gegenstand mit der gleichen Farbe wie die Tube zu identifizieren.

Bei der anschließenden Tubenrundheitskontrolle prüfen zwei weitere Kameras, ob die Tuben die erforderliche Form haben. Verfügen die Tuben nicht über die spezifizierte Rundheit, bleiben die Düsen während des Reinigungs- und Befüllungsvorgangs am Rand hängen und rammen die Packmittel in die Tubenhalter. Die Technik sorgt dafür, dass die Düsen mit einem Toleranzbereich von drei Millimetern in die Tuben eintauchen. Die Kontrolle geschieht ohne zusätzlichen Arbeitsgang während des Prozesses. Die einzelnen Kameras erhalten für jede Tube einen Trigger und nehmen im Vorbeifahren die Bilder der Packmittel auf. Ist eine Tube unrund oder bewegt sich außerhalb des Toleranzbereichs, wird sie als fehlerhaft identifiziert und nicht befüllt. Im weiteren Verlauf des Arbeitsprozesses verschließt sie die Maschine und schleust die Tube aus.

### Heiße Stellen kühl gepresst

Auf das Reinigen und Befüllen folgt das Verschweißen der Kunststofflaminat-tuben mit Heißluft. 380 bis 450 Grad Celsius heiße Luft erhitzt die Tubenenden. Gekühlte Prägebacken pressen diese anschließend zusammen. Je nach Kundenanforderung entweder glatt oder mit Riffelung und mit Seriennummer oder Codierung. Darauf hin kappt ein Messer die frische Schweißnaht.

An dieser Stelle des Verpackungsprozesses können Fehler auftreten. Nutzt sich beispielsweise ein Messer im Laufe der Zeit ab, wird stumpf und trennt die Tubenenden nicht mehr korrekt, bleiben Ecken oder Kanten stehen. Zwei Kameras kümmern sich daher in der so genannten Trimmingstation um die lückenlose Erkennung fehlerhafter Packmittel. Zusätzlich kontrollieren sie die korrekte Verarbeitung der Schweißnaht. Ist die Verschweißung nicht vollständig oder stimmt die Ausrichtung der Bedruckung nicht mit den vorgegebenen Parametern überein, scheidet die fehlerhafte Tube aus dem Prozess aus.



Mit der Vision-Entwicklungsumgebung In-Sight Explorer und können ganze Netzwerke von Vision-Systemen In-Sight erstellt und auf einfache Weise für die kundenspezifischen Anforderungen programmiert werden.

### Geringere Kosten, sicherer Prozess

Die In-Sight Kameras sind mit einem zentralen Panel-PC zusammengeführt, der sämtliche Bilddateien der fehlerhaften Stücke speichert. So ist es möglich, Fehler schnell und sicher zu erkennen, ohne das aus dem Prozess bereits ausgeschiedene Packstück zu untersuchen. Hiermit erreicht IWK ein hohes Maß an Qualitätssicherheit im Verpackungsprozess.

Ein herausragender Vorteil dieses Vision-Systems ist die In-Process-Struktur. Während konventionelle Verpackungsmaschinen einen eigenen Arbeitsschritt zur Prüfung benötigen und es damit zu Zeitverlusten kommt, arbeitet die von Octum Electronic installierte Cognex-Technologie direkt im Prozess. Die Prüfung spart damit Zeit und reduziert die Gesamtkosten. Denn bei einer Maschine mit extra Prüfmodul innerhalb des Gesamtprozesses wäre für jede Tube eine eigene Kamera notwendig. Bei 3 x 2 Tuben pro Befülldurchgang benötigte man sechs Kameras pro Prüfstation, also insgesamt 18 Kameras. Das hier realisierte System schafft die Inspektionsanforderungen bei drei In-Process-Prüfstationen mit nur sechs In-Sight Vision-Systemen, maximiert dabei gleichzeitig die Prozesssicherheit und optimiert die Produktqualität.

#### In-sight Kameras, Tubenbefüllung

■ Kennziffer 120

Cognex, Karlsruhe, Tel. +49/7821/6639-0, [www.cognex.com](http://www.cognex.com)

#### Tubenabfüllung mit Inline-Vision-Überwachung

■ Kennziffer 121

IWK Verpackungstechnik, Stutensee, Tel. +49/7244/968-0, [www.iwk.de](http://www.iwk.de)