

Das Auge isst mit

Laser-Scanner prüfen geometrische Merkmale von Schokolade

Bei Schokolade ist nicht nur der Geschmack wichtig, sondern auch die Optik. Der Kunde erwartet ein einwandfreies Produkt, das Hochwertigkeit und vollen Schokoladengeschmack vermittelt. Geprüft wird das Aussehen daher mit einem Laser-Scanner, der mittels berührungsloser Highspeed-Messung geometrische Merkmale in Echtzeit kontrolliert.

1765 wurde in Steinhude die erste deutsche Schokoladenfabrik von Prinz Wilhelm von der Lippe gebaut. Die Schokoladenproduktion erfolgte damals in Handarbeit. Viele deutsche Persönlichkeiten liebten Schokolade, darunter Goethe, Schiller und Friedrich der Große. Mittlerweile werden in einem Jahr in Deutschland pro Kopf knapp 10 Kilogramm Schokolade gegessen. Allerdings ist die Schokoladenproduktion heute auch hochautomatisiert.

Es werden verschiedene Verfahren angewendet, um Schokolade im Produktionsprozess einer Qualitätsprüfung zu unterziehen. Erfolgt die abschließende Qualitätskontrolle per manueller Sichtprüfung, so ist diese unter anderem an die Tagesform der Mitarbeiter gebunden und damit nicht über den gesamten Produktionsprozess gleichbleibend. Erfolgt die Qualitätsprüfung mittels taktiler Messungen, nimmt dies zum einen viel Zeit in Anspruch, weil die Geschwindigkeit taktiler Systeme niedriger ist als die optischer Systeme. Zudem muss dafür die Oberfläche an vielen Punkten abgetastet werden. Und die berührende Messung wirkt sowohl auf den Sensor als auch das Produkt ein, wodurch sich der Verschleiß erhöht.

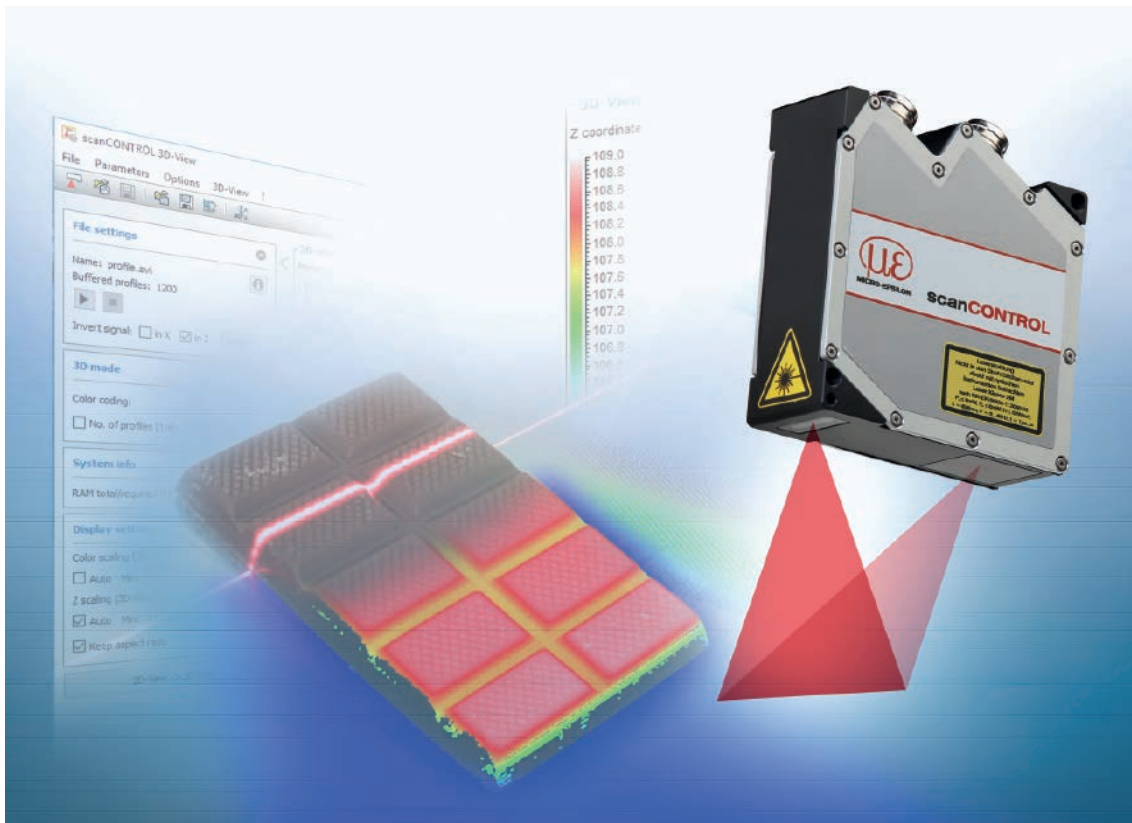
Laser-Punktsensoren messen berührungslos, allerdings erfassen sie die Messwerte lediglich punktförmig. Um die erforderlichen Werte eines Schokoladenprofils zu generieren, müssen sie zahlreiche einzelne Messwerte ermitteln. Dies bringt einen hohen zeitlichen wie auch finanziellen Aufwand mit sich. All diese Verfahren würden den ansonsten hochautomatisierten Produktionsprozess einschränken.

Zuverlässig geprüft – egal, ob Zartbitter oder Vollmilch

Im Gegensatz dazu bieten Laser-Scanner einige Vorteile. Das ScanControl-System liefert bei wechselnder Oberflächenbeschaffenheit des Förderbandes oder den verschiedenen Farben der Schokoladentafeln – von hell bis dunkel – zuverlässige Ergebnisse. Um die strengen Hygienebedingungen der Lebensmittelindustrie zu erfüllen, kann der Scanner kundenseitig in einem speziellen Schutzgehäuse extra für die Lebensmittelindustrie untergebracht werden, das sich robust gegen Hochdruck-Strahlreinigung, Desinfektionsmittel wie Wasserstoffperoxid oder andere alkalische oder auch chlorhaltige Reinigungsmittel zeigt. Laser-Scanner von Micro-Epsilon bieten

daher eine Lösung mit deutlicher Zeitersparnis gegenüber den bisherigen Standardprüfungen und gleichzeitig eine schnelle und hochpräzise Qualitätsprüfung der Schokoladentafeln unter Einhaltung hoher hygienischer Auflagen. Nicht nur Stichproben werden mit den Laser-Profil-Scannern entnommen, sondern die komplette Produktion geprüft. Der Scanner ist dazu fest über dem Förderband montiert. Der Standardmessbereich in dieser Applikation beträgt 100 mm, lässt sich aber im erweiterten Messbereich auf rund 143 mm erweitern. Durch die Einbindung eines Encoders am Beförderungsband ist stets eine äquidistante Profilerfassung auch bei unterschiedlichen Bandgeschwindigkeiten gewährleistet und es ergibt sich eine hohe Reproduzierbarkeit. Durch die hohe Profilfrequenz bewältigt der Scanner die kurzen Taktzeiten im Produktionsprozess.

Bei einer Durchlaufgeschwindigkeit des Förderbandes von mehr als 30 m/min erfassen die Highspeed-Laser-Scanner berührungslos jedes Profil der fertigen Schokoladentafeln und bewerten diese bereits im Sensorkopf. Mittels ScanControl-Configuration-Tools lässt sich der Scanner vorab parametrieren. Zu 100 Prozent sichert der ScanControl 2960-



Laser-Scanner der Produktfamilie ScanControl erfassen kleinste Teile auf wenige Mikrometer genau. Im Fall der Qualitätsprüfung von Schokolade wird aufgrund der höheren Intensität eine rote Laserdiode eingesetzt.

100 die Überwachung der Tafeln in der Fertigungslinie.

Echtzeit-Qualitätsprüfung ermöglicht schnelles Eingreifen

Die Qualitätsprüfung durch diese Sensorreihe ist deutlich effizienter als mit anderen optischen Sensoren. Der Scanner erfasst auf einen Schuss das gesamte Profil, außerdem lassen sich daraus Fehler in der Oberflächenbeschaffenheit erkennen. Messgrößen wie Anzahl der Vertiefungen, Profil, Breite, Höhe, Tiefe, Kante, Rille, Ebenheit oder Verformung werden definiert und durch den Scanner bestimmt. Die Messwerte können je nach Vorgabe entweder in Echtzeit direkt im Sensorkopf verrechnet, mit vordefinierten Parametern abgeglichen werden und als IO- oder NIO-Signal ausgegeben werden. In diesem Fall wäre zum Beispiel ein Aussortieren der Tafeln die Folge, die als nicht den Vorgaben entsprechend identifiziert wurden. Es ist aber genauso möglich, dass der Scanner direkt mit der SPS kommuniziert und die verrechneten Messwerte an diese weiterleitet. In diesem Fall führt die SPS die weiteren Schritte aus und bewertet die Messergebnisse. Das Eingreifen in die Liniensteuerung

beispielsweise durch Nachregelungen im Prozess ist damit unmittelbar möglich. Die Echtzeit-Qualitätsprüfung mit Laserscannern lässt in beiden Varianten ein schnelles Eingreifen zu, wodurch Ausschuss reduziert und Kosten gesenkt werden.

Roter oder blauer Laser?

Laser-Scanner der Produktfamilie ScanControl gelten als leistungsfähige Profilsensoren bezüglich ihrer Baugröße, Genauigkeit und Messrate. Sogar kleinste Teile sollen auf wenige Mikrometer genau erfasst werden können. Im Fall der Qualitätsprüfung von Schokolade wird aufgrund der höheren Intensität eine rote Laserdiode eingesetzt. Er zeigt sich im Produktionsumfeld zudem robust.

Es gibt aber auch Messaufgaben, bei denen rote Laser an ihre Grenzen stoßen und daher Laser-Scanner mit blauem Laser zum Einsatz kommen. In einigen Fällen liefern blaue Laser genauere Ergebnisse, da das Licht nicht so tief in das Messobjekt eindringt. Ein Beispiel ist die Vermessung semitransparenter Oberflächen oder organischer Materialien. Weiterhin eignet sich der blaue Laser besser für glühende Objekte, da auf deren Oberfläche der

rote Laser wegen der gleichen Wellenlänge für den Sensor nicht sichtbar wäre. Welcher Laser sich besser eignet, ist eine Entscheidung, die sich nach den Anforderungen der jeweiligen Applikation richtet. Micro-Epsilon hat die Anwendung auf heiß-glühenden und semitransparenten Messobjekten weltweit zum Patent angemeldet.

Die Laser-Profil-Scanner von Micro-Epsilon sind abgestimmt auf Anwendungen in der Qualitätskontrolle, in Fertigungsprozessen oder der Automation. Sie basieren auf dem Triangulationsprinzip zur zweidimensionalen Profilerfassung. Profile auf unterschiedlichen Objektflächen werden erfasst, gemessen und bewertet. Bei bewegten Objekten oder bei Traversierung des Sensors können zudem 3D-Messwerte und damit 3D-Profile generiert werden.

Autor

Christian Kämmerer,

Leiter Vertrieb 2D/3D Optische Messtechnik

Kontakt

Micro-Epsilon Messtechnik
 GmbH & Co. KG, Ortenburg

Tel.: +49 8542 168 0 · www.micro-epsilon.de