

Das Auge isst mit

Laser-Scanner können geometrische Merkmale von Schokolade prüfen.

Christian Kämmerer



Shutterstock

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 mit einem Laser-Scanner, der mittels berührungsloser Highspeed-Messung geometrische Merkmale in Echtzeit kontrolliert.

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

Verschiedene Verfahren kommen zum Einsatz, um Schokolade in der Produktion 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. Eine taktile Qualitätsprüfung nimmt dagegen 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. Die berührende Messung wirkt zudem auf den Sensor sowie auf 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, lässt sich der Scanner in einem speziellen Schutzgehäuse extra für die Lebensmittelindustrie unterbringen, das sich robust gegen Hochdruck-

Christian Kämmerer, Leiter Vertrieb 2D/3D Optische Messtechnik, Micro-Epsilon Messtechnik, GmbH & Co. KG, Ortenburg, Tel.: +49 8542 168 0, www.micro-epsilon.de

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 dabei 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 auf rund 143 mm erweitern. Durch die Einbindung eines Encoders am Beförderungsband ist stets eine äquidistante Profilerfassung auch bei unterschiedlichen Bandgeschwindigkeiten gewährleistet. Dies sorgt für eine hohe Reproduzierbarkeit. Durch die hohe Profilfrequenz bewältigt der Scanner die kurzen Taktzeiten in der Produktion.

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 2960-100 die Überwachung der Tafeln in der Fertigungslinie.

Prüfung in Echtzeit

Die Qualitätsprüfung durch diese Sensorreihe ist deutlich effizienter als bei 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 lassen sich je nach Vorgabe entweder in Echtzeit direkt

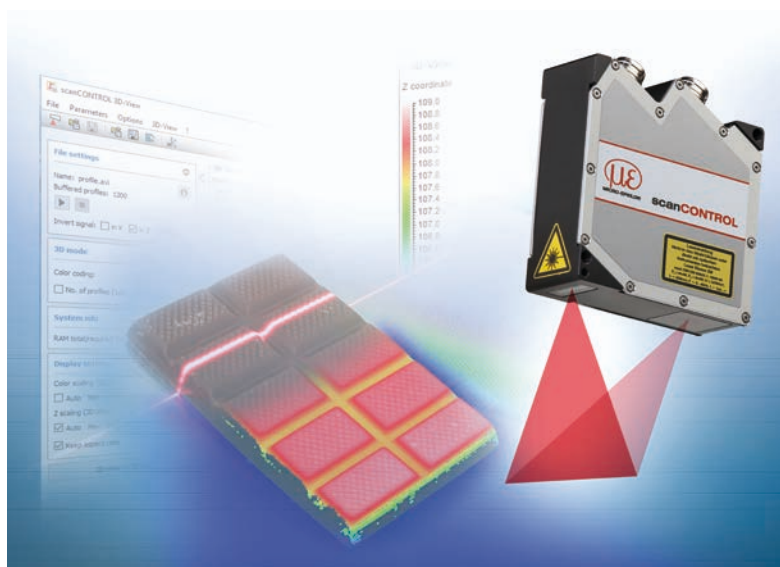
im Sensorkopf verrechnen, mit vordefinierten Parametern abgleichen und als IO- oder NIO-Signal darstellen. In diesem Fall wäre ein Aussortieren der Tafeln die Folge, die als nicht den Vorgaben entsprechend identifiziert wurden. Auch ist es möglich, dass der Scanner direkt mit der SPS kommuniziert und 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 erlaubt beiden Varianten ein schnelles Eingreifen, was den Ausschuss reduziert und die Kosten senkt.

Roter oder blauer Laser?

Laser-Scanner der Produktfamilie ScanControl gelten als leistungsfähige Profilsensoren bezüglich ihrer Baugröße, Genauigkeit und Messrate. Dabei ist es möglich, sogar kleinste Teile auf wenige Mikrometer genau zu erfassen. Bei der Qualitätsprüfung von Schokolade wird aufgrund der höheren Intensität eine rote Laserdiode eingesetzt, die im Produktionsumfeld sehr robust ist.

Bei manchen Messaufgaben stoßen rote Laser aber an ihre Grenzen. Dann kommen Laser-Scanner mit blauem Laser zum Einsatz. In einigen Fällen liefern sie 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, hängt von den Anforderungen der jeweiligen Applikation ab. 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 der Fertigung 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 lassen sich zudem 3D-Messwerte und damit 3D-Profile generieren.



Laser-Scanner der Produktfamilie ScanControl erfassen kleinste Teile auf wenige Mikrometer genau. Im Fall der Quali-

tätsprüfung von Schokolade wird aufgrund der höheren Intensität eine rote Laserdiode eingesetzt.