

Die guten ins Töpfchen, die schlechten ins Kröpfchen

Das weltweit operierende Süßwarenunternehmen August Storck KG produziert in seinem Hauptwerk in Halle unter anderem die Marke Toffifee. Ein Qualitätsmerkmal der Süßigkeit sind die ganzen Haselnüsse im Konfekt, die in Größe, Form und Qualität bestimmten Richtlinien unterliegen. Das Mannheimer Software-Unternehmen neogramm GmbH & Co. KG hat in einer Machbarkeitsstudie mit einem Bildverarbeitungssystem die stichprobenartige Qualitätskontrolle der Nüsse in einem automatisierten Verfahren geprüft. Ein Kamerasystem selektiert dabei Haselnüsse nach Beschaffenheit und Qualität.

Wenn bei Storck in Halle Haselnüsse für die beliebte Süßigkeit Toffifee angeliefert werden, müssen gleich 10 Tonnen Nüsse auf ihre Qualität geprüft werden. Dies geschieht in einem stichprobenartigen Verfahren. Aus einer 10 Tonnen Lieferung wird in etwa ein Kilogramm Nüsse überprüft. Das entspricht einer Stückzahl von ca. 1.200–1.500 Haselnüssen, die aktuell von zwei Mitarbeitern von Hand verlesen werden. Qualitätsmerkmale bzw. Fehlerklassen sind mögliche Hautreste auf den Nüssen, mechanische Beschädigungen, die durch das Schälen verursacht werden können, faule Nüsse, halbe Nüsse, Schrumpfnüsse, orangefarbene Nüsse und Nüsse mit Insektenstichen. Das Ergebnis der Stichprobenuntersuchung lässt auf die Qualität der gesamten Lieferung schließen. Nur geschälte, ganze und unbeschädigte Nüsse werden am Ende für die Produktion verwendet.

Lernfähige Software

neogramm GmbH & Co. KG wurde mit einer Machbarkeitsstudie, die die Möglichkeit einer Ablösung der Stichprobenanalyse von Hand durch ein Bildverarbeitungssystem überprüfen soll, beauftragt. Wichtig dabei ist eine lernfähige Software im Hintergrund, die die Exemplare mit unzureichender Qualität erkennt und der entsprechenden Fehlerklasse zuordnet.



Die Haselnüsse werden durch ein Fallrohr zur Kamera geführt. Eine Lichtschranke steuert die Bildaufnahme. Die Bildauswertung erfolgt auf einem Desktop-PC.

Außerdem soll die Varianz reduziert werden, die bei der manuellen Überprüfung sehr hoch ist. So führt die gleiche Stichprobe der Nüsse bei zwei unterschiedlichen Kontrollpersonen auch zu unterschiedlichen Ergebnissen, da die Klassifizierung in eine Fehlerklasse schwierig, subjektiv und nicht immer eindeutig ist.



Qualitätsprüfung: Aussortierte (links) vs. verwertbare (rechts) Haselnüsse

Spezielle Kamera

In der Machbarkeitsstudie wurden die Nüsse im freien Fall mit verschiedenen Beleuchtungen sowie einer speziellen Kamera, die sowohl im IR-Bereich, als auch im sichtbaren Lichtspektrum simultan Aufnahmen machen kann, untersucht. Anschließend konnten die Fehlerklassen mit Hilfe von neuronalen Netzen erlernt und erkannt werden. Die Zuordnung zur richtigen Qualitätsstufe erfolgte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent bis über 99 Prozent. Als Folge konnte der Variationskoeffizient je nach Fehlerklasse um 50 Prozent bis 90 Prozent reduziert werden.

Über neogramm

Als erfolgreicher Systemintegrator entwickelt neogramm maßgeschneiderte Lösungen für die Automatisierung und industrielle Bildverarbeitung. Projekte werden von der Konzeptionierung und Hardwareberatung über die Softwareentwicklung bis hin zur Inbetriebnahme professionell umgesetzt. Seit der Gründung 2009 hat sich das Unternehmen kontinuierlich weiterentwickelt. Sitz: MAFINEX

Die Stichprobe kann also wesentlich objektiver untersucht werden.

Praktikabler Transport

Derzeit wird an einer Lösung für den praktikablen Transport der Nüsse in großen Mengen gearbeitet. Geplant ist eine geordnete Zufuhr der Nüsse mit anschließender Vereinzelung. Jede einzelne Nuss wird dann im Optimum im freien Fall von drei Kameras gleichzeitig detektiert um ein „Rundum-Bild“ zu ermöglichen. Nach der Auswertung gibt die Software genaue Statistiken über die Qualitätsverteilung der Nüsse an.



Susanne Renner
Fotos: neogramm GmbH & Co. KG
www.neogramm.de