

dei

LEBENSMITTEL PRODUKTION VERPACKUNG FOOD DESIGN

04-2020

34 TITEL

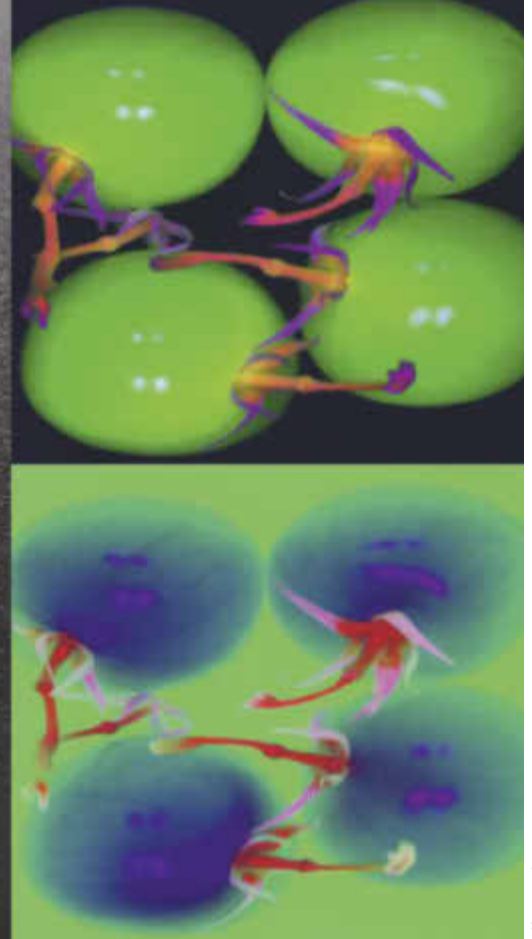
KAPSELFÜLLMASCHINE
FÜR NAHRUNGS-
ERGÄNZUNGSMITTEL

24 KENNZEICHNUNG
QUERBAHNETIKETTIERER
MIT OPTISCHEM
INSPEKTIONSSYSTEM

46 IM FOKUS
LEBENSMITTEL-
PRODUKTION 4.0

58 ROBOTERLINIE
VOLLAUTOMATISIERTE
LABORPROZESSE





Bilder: PSI Technics

Vor allem organische Stoffe lassen sich mithilfe der Hyperspektralanalyse gut unterscheiden. Verdorbene, unreife oder überreife Lebensmittel und Schadstoffe können so berührungslos erkannt werden. Die Tomaten im Echtfarbenbild wurden mit verschiedenen Filtern aufgenommen.

Hyperspektrale Bildverarbeitung für die Lebensmittelkontrolle

Unsichtbares wird sichtbar

Die Hyperspektralanalyse erweitert den Einsatzbereich der Bildverarbeitung über die häufig verwendeten Grauwert- und Farbkameras hinaus. Damit können beispielsweise der Wasser- und der Feststoffgehalt eines Fleischstückes geprüft und Kunststoffe eindeutig von organischen Materialien unterschieden werden.

Ein Weg, Qualitätsprüfungen von Lebensmitteln und Verpackungen sicher und effizienter zu gestalten, ist die Automatisierung des Prüfprozesses mit industrieller Kameratechnik. Mithilfe von 2-D- oder 3-D-Kameras und aufgabenspezifischer Bildverarbeitungssoftware werden die Produkte während des Produktionsprozesses automatisch analysiert. Die Kamerasysteme können Parameter wie Größe und Formen untersuchen sowie aufgedruckte Schrift erkennen und verarbeiten. Außerdem werden mithilfe der Kameras Farbunterschiede identifiziert und die Produkte auf Vollständigkeit geprüft. Solche Kamerasysteme kontrollieren 100 %

der Produkte im Prozess und schleusen als fehlerhaft erkannte Lebensmittel oder Verpackungen automatisch aus. Die Schnelligkeit und Genauigkeit dieser Messsysteme beschleunigt die Produktion und erhöht die Sicherheit der Qualitätskontrolle. Zudem sind die Systeme nahezu wartungsfrei, haben eine geringe Störanfälligkeit und sind 24 Stunden täglich und an sieben Tagen pro Woche verfügbar.

Doch es gibt Aufgabenbereiche in der Lebensmittelindustrie, bei denen mit Grauwert- und Farbkameras nicht die erforderlichen Ergebnisse erzielt werden können, beispielsweise wenn Stoffe unterschieden wer-

den müssen, die augenscheinlich dieselbe Farbe und Beschaffenheit aufweisen

Erweiterter Anwendungsbereich

Die Hyperspektralanalyse erweitert den Einsatzbereich der Bildverarbeitung über die herkömmlich verwendeten Grauwert- und Farbkameras hinaus. Hyperspektralkameras können elektromagnetisch Spektren hoch aufgelöst aufnehmen. Dadurch können in diesem Bereich des Spektrums, also vom ultravioletten bis zum Lang-Infrarotbereich, sonst schwach sichtbare bis unsichtbare Gegebenheiten wie Fehler und chemische Zusammensetzungen dargelegt werden.

Vor allem im Infrarotbereich lassen sich spezifische Signaturen von jeglichen Materialien eindeutig identifizieren – vergleichbar mit einem Fingerabdruck. So können Materialien anhand ihrer chemischen Zusammensetzung eindeutig erkannt und klassifiziert werden.

Bei der Hyperspektralanalyse wird also die Flächendarstellung des Prüfobjektes um eine spektrale Information erweitert. Diese Technik erschließt folgende Möglichkeiten:

- Betrachtung einer Vielzahl von Wellenlängen vom Ultraviolett- bis zum Infrarotbereich,
- Überprüfung von Merkmalen, die für das menschliche Auge unsichtbar sind und
- Identifikation von Materialunterschieden.

Ein Beispiel für üblicherweise nicht sichtbare Produkteigenschaften, die durch die Hyperspektralanalyse sichtbar gemacht werden können, ist die Zusammensetzung von Fett und Wasser in Fleisch. Kunststoffe werden eindeutig von organischen Materialien unterschieden und damit etwa Fremdkörper im Produktionsprozess identifiziert.

Auch die Kontrolle von Schüttgut wie Zucker lässt sich mit Hyperspektralkameras erweitern. Kleinste Verunreinigungen, auch solche, die sich farblich nicht vom Produkt unterscheiden, werden im Produktionsprozess erkannt – vorausgesetzt, sie weisen eine spezifische Absorptionssignatur im betrachteten Wellenlängenbereich auf, sei es im UV-, sichtbaren oder im Infrarotbereich. Auch bei der Verpackungskontrolle bietet die Hyperspektralanalyse Vorteile, beispielsweise bei luftdicht verpackten Lebensmitteln, bei denen fehlerhafte Verpackungen zu einer schnellen Verderblichkeit des Produktes führen. Gerade bei bedruckter Folie war es bisher nicht möglich, Einschlüsse von Luft oder Lebensmittelresten in der Siegelnaht zu erkennen. Hyperspektralsysteme können Siegelnahten selbst durch bedruckte Folie hindurch überprüfen. Sie werden noch im Produktions- bzw. Verpackungsprozess erkannt und ausgeschleust. Der Kunde erhält also ausschließlich zu 100 % geprüfte und für gut befundene Produkte.

Einsatz in Hygienebereichen

Mithilfe von speziellen Gehäusen und Systemkomponenten können diese Kameraprüfsysteme auch in hygienisch anspruchsvollen Umgebungen eingesetzt werden, wie sie in der Lebensmittelindustrie oft vorherrschen. Einflüssen wie Spritzwasser und extremen Temperaturen wirkt die passende

Technik entgegen, sodass eine Qualitätsprüfung auch in Bereichen stattfinden kann, in denen sich üblicherweise kein Personal aufhalten sollte. Dies trifft auch für Aufgaben zur Prozessüberwachung zu, wenn etwa im Sinn einer vorausschauenden Wartung Fehlermeldungen wegen sich ändernder Prozessparameter ausgegeben werden sollen.

Mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Parallel zur Qualitätsprüfung ermöglicht der Einsatz eines Kamerasystems die automatische Erfassung von Produkt- und Prozessdaten. Diese dienen primär der 100%igen Qualitätskontrolle in Echtzeit und der Überwachung des Herstellungsprozesses, um im besten Falle Störungen ganz zu vermeiden. Mit den gesammelten Daten können darüber hinaus weitere wirtschaftliche Potenziale erschlossen werden, sofern diese entsprechend genutzt werden. Die Verknüpfung der

gesammelten Daten mit weiteren Faktoren ermöglicht gezielte Analysen, zum Beispiel:

- zur Bewertung der Produktqualität bestimmter Lieferanten
- zur Untersuchung des Einflusses von Umweltereignissen auf die Qualität von Rohstoffen und letztlich der Produkte und
- zur Optimierung von Rezepturen oder Produktdesigns aufgrund wiederkehrender Auffälligkeiten.

www.prozesstechnik-online.de

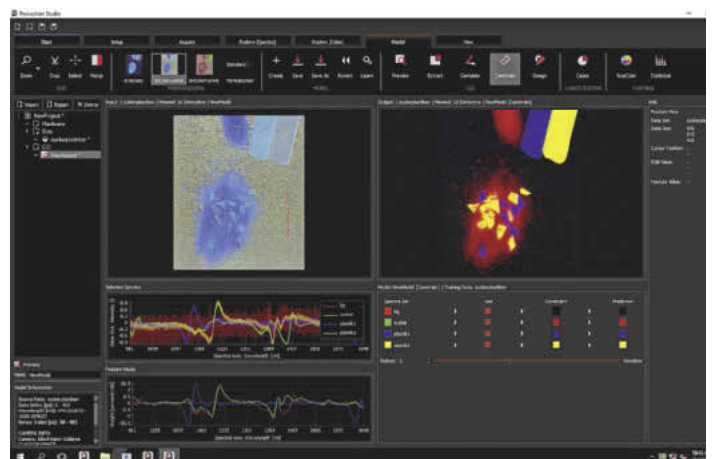
Suchwort: PSI Technics



AUTOR
KARL-HEINZ FÖRDERER
Geschäftsführer,
PSI Technics GmbH



Echtfarbenbild von mit Kunststoffsplintern verunreinigtem Zucker (links vermischt, rechts separat)



Der Screenshot zeigt die Ergebnisse der Hyperspektralanalyse des verunreinigten Zuckers aus obigem Bild. Die Kunststoffsplitter sind deutlich zu erkennen.