

# 60 Tomaten pro Sekunde

## Echtzeit-Geschmacksprüfung von Obst und Gemüse

Der Geschmack ist bei Lebensmitteln von entscheidender Bedeutung und beeinflusst die Vorlieben und Kaufentscheidungen der Verbraucher. Die leistungsfähige Technologie der hyperspektralen Bildverarbeitung (Hyperspectral imaging, HSI) kann zur Analyse des Geschmacks von Gemüse, Obst und anderen Lebensmitteln angewendet werden, um die Rentabilität des Verkaufs zu optimieren und die Verschwendung von Lebensmitteln zu reduzieren.



© Specim

Minna Törmälä, Specim

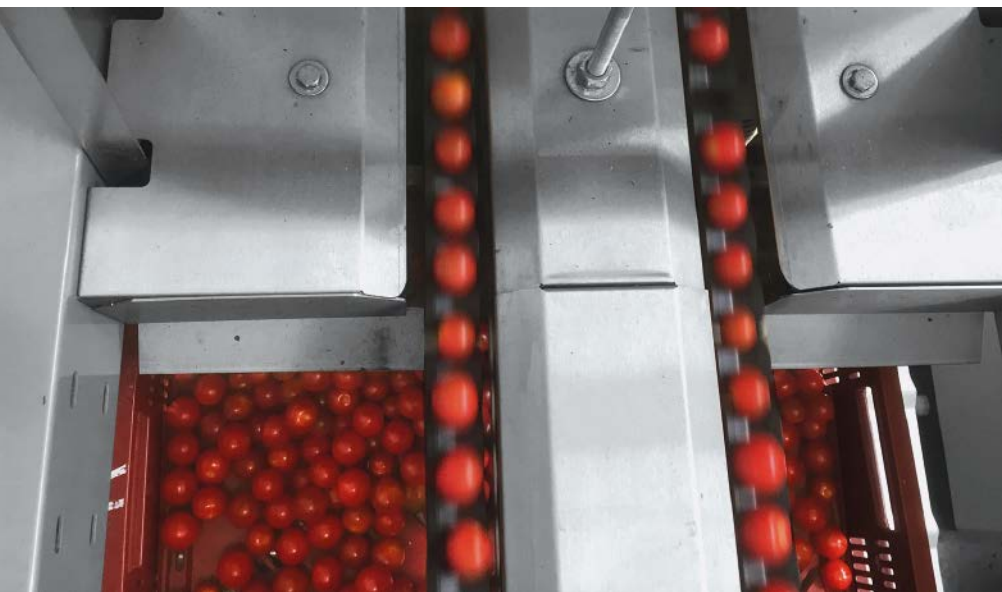
bis zu 250 Spektralbändern abdecken. Damit lassen sich individuelle Spektren des Lichts und somit Eigenschaften im Objektinneren erkennen, die den Geschmack beeinflussen.

### Tomaten nach Geschmack beurteilen

Dass HSI-Systeme tatsächlich in der Lage sind, den Geschmack von Lebensmitteln zu beurteilen, bestätigt das niederländische Unternehmen Condi Food, das sich auf Hyperspektral-Lösungen für die Qualitäts- und Sicherheitsprüfung von Lebensmitteln spezialisiert hat. „Wir haben eine innovative HSI-Lösung zur Echtzeit-Bewertung des Geschmacks von Kirschtomaten entwickelt, das nahtlos in den Sortierprozess bei der Tomatenernte integriert werden kann“, sagt Robi Nederlof, Geschäftsführer von Condi Food.

Entscheidender Faktor dieser Lösung ist dabei eine FX17-Hyperspektralkamera des finnischen Herstellers Specim, die auf einem InGaAs-Sensor basiert und 224 Wellenlängenbänder aus dem Nahinfrarot (NIR)-Spektralbereich von 900 bis 1.700 nm abdeckt. Viele der Geschmacks-beeinflussenden Eigenschaften von Tomaten können bei Analysen in diesem Spektrum untersucht und beurteilt werden.

Eine Besonderheit der Specim FX17-Kamera besteht darin, dass ihre Aufnahmegeschwindigkeit flexibel an die Randbedingungen des jeweiligen Einsatzfalles angepasst werden kann: Es ist möglich, nur solche Wellenlängenbänder auszuwählen, die für die aktuelle Anwendung relevante Informationen liefern. Durch diese Reduzierung kann die Standard-Aufnahmegeschwindigkeit der Specim FX17 von 670 Zeilen pro Sekunde bei Nutzung aller 224 Wellenlängenbänder auf mehrere tausend Zeilen pro Sekunde gesteigert werden, indem nur die aussagekräftigen Spektralbereiche betrachtet werden. Diese Eigenschaft wird als Multi Region of Interest (MROI) bezeichnet. Neben der höheren Aufnahmegeschwindigkeit reduziert MROI die Datenmenge und erleichtert so die Verarbeitung und Speicherung der Daten.



© Condi Food

Abb. 1: Hyperspektrale Bildverarbeitungssysteme können aussagekräftige Geschmacksmerkmale erkennen, ohne das Gemüse zu beschädigen oder zu berühren.

Kann man den Geschmack von Lebensmitteln mit Hilfe von Bildverarbeitung beurteilen? Es ist kaum zu glauben, aber in bestimmten Fällen und mit dem Einsatz der richtigen Technologie lässt sich diese Frage mit einem klaren Ja beantworten, obwohl der Geschmack von Lebensmitteln natürlich keine unmittelbar sichtbare Eigenschaft ist. Eine derartige Aufgabenstellung ist dabei auch nicht mit herkömmlicher Vision-Technologie lösbar, die ja auf das

Erkennen von Merkmalen und Fehlern an der Oberfläche der untersuchten Objekte limitiert ist, wohl aber mit hyperspektraler Bildverarbeitung.

Nutzt man diese Technologie, so öffnet sich ein Blick in neue Dimensionen: Sie erfasst nicht nur die Reflexionen des Lichts, das von den Oberflächen eines Prüfobjekts in eine Kamera fällt und dort als Basis für die nachfolgende Erkennung von Oberflächenmerkmalen aufgenommen wird, sondern erlaubt auch eine Unterscheidung der chemischen und molekularen Strukturen von Materialien im Inneren. Die chemische Zusammensetzung von Lebensmitteln sowie Merkmale wie Reifegrad, Zuckeranteil und Säuregehalt sind entscheidend für die Geschmacksqualität – und diese Eigenschaften lassen sich mit hyperspektralen Bildverarbeitungssystemen analysieren.

Technische Basis für derartige Analysen sind Hyperspektralkameras, die im Wellenlängenbereich des sichtbaren bis zum nahen Infrarotlicht arbeiten und dabei ein Aufnahmespektrum von

### Das Unternehmen

Specim ist ein weltweit führender Anbieter von hyperspektraler Bildverarbeitung und ein echter Pionier und Vorreiter auf diesem Gebiet. Das Unternehmen bedient die Bildverarbeitungsindustrie, Forscher und Regierungsorganisationen weltweit mit dem breitesten Kamera-Portfolio und einem globalen Vertriebsnetz und ist seit 2020 Teil der Konica Minolta Gruppe.



■ Abb. 2: Eine Specim FX17 Hyperspektralkamera ist die technische Grundlage für die Analyse des Geschmacks von Gemüse, Obst und anderen Lebensmitteln, um die Rentabilität des Verkaufs zu optimieren und Lebensmittelabfälle zu reduzieren.

In der von Condi Food realisierten Anlage konnte das HSI-System auf dieser Basis mit hohen Produktionsgeschwindigkeiten von bis 60 Tomaten pro Sekunde auf zwei parallelen Linien Schritt halten und ermöglichte eine zuverlässige Erkennung aussagekräftiger Geschmacksmerkmale, ohne das Gemüse zu beschädigen oder zu berühren. „Dank der hohen Effizienz konnten wir die Geschmacksprüfung nahtlos in die Produktionslinie integrieren, ohne dass es zu Unterbrechungen kommt“, unterstreicht Nederlof.

### Für vielfältige Lebensmittel geeignet

Das erfolgreiche Projekt von Condi Food zur Analyse des Tomatengeschmacks zeigt nach Nederlofs Überzeugung, dass die Hyperspektrale Bildverarbeitung auch für die Analyse anderer Obst- und Gemüsesorten sowie weiterer Lebensmittel alle technischen Voraussetzungen



© Condi Food



■ Abb. 3: Die Hyperspektralkameras Specim FX17 basieren auf einem InGaAs-Sensor und decken 224 Wellenlängenbänder im Nahinfrarotbereich (NIR) von 900 bis 1.700 nm ab. Viele der geschmacksbeeinflussenden Eigenschaften von Agrarprodukten können in diesem Spektrum untersucht und analysiert werden.

erfüllt: „HSI ist zu einem wichtigen Instrument für die fortschrittliche Qualitätskontrolle in der Lebensmittelindustrie geworden. Angesichts der Herausforderungen bei der Produktion von Agrarerzeugnissen in Gewächshäusern und der zunehmenden Einfuhr von Frischprodukten ist die Inspektion von entscheidender Bedeutung, um die hohen Qualitätsstandards der Verbraucher zu wahren.“

Die Technologie ist dabei auch in der Lage, bereits angeschlagene Ware zu erkennen, die schon wenige Tage später nicht mehr verzehrt werden sollte. Diese Lebensmittel können daher bereits beim Produzenten aussortiert werden und müssen die nachfolgenden Prozesse wie das Verpacken und die Logistikkette bis zum Kunden nicht mehr durchlaufen. Dies führt zu weniger Ressourceneinsatz und zu einer Verringerung von Lebensmittelmüll.

Zudem kann die Analyse des Geschmacks von Lebensmitteln aller Art den Umsatz einer Marke erheblich fördern: Früher wurden Toma-

ten, Paprika, Erdbeeren, Äpfel und viele andere Agrarprodukte ausschließlich nach ihrer Größe und Farbe sortiert. Das perfekte Aussehen von Obst oder Gemüse ist jedoch keine Garantie dafür, dass ihr Geschmack tatsächlich den Anforderungen der Verbraucher entspricht. Schmeckt den Kunden das Obst oder Gemüse eines bestimmten Herstellers, werden sie dieses auch bei späteren Einkäufen wieder wählen. Auf diese Weise können sich die Investitionen in ein HSI-System zur Analyse des Geschmacks schnell amortisieren.

**Autorin: Minna Törmälä,**  
Global Marketing Manager, Specim, Finland

**Kontakt:**  
Specim, Spectral Imaging Ltd.  
Oulu, Finnland  
Tel.: +358/10 4244 400  
info@specim.com  
www.specim.com

Prozesstechnik

## Hygienisch und passgenau?

### Präzise MSR-Technik von AFRISO!



- Druck, Temperatur und Füllstand – mechanisch und elektronisch
- Hygienic Design, 3A-zertifiziert
- CIP-/SIP-reinigungsfähig
- Vielfältige Prozessanschlüsse, FDA-gelistete Materialien für genau Ihren Einsatzfall



[www.afriso.de/hygiene](http://www.afriso.de/hygiene)

**AFRISO**