

Fremdkörperdetektion mit Sherlock und seiner Chemical Imaging Technology (CIT®).



Einleitung:

Die Sicherheit unserer täglich konsumierten Lebensmittel ist oberstes Gebot der Lebensmittelproduzenten. Insbesondere die Kontamination von Fremdkörpern stellt dabei eine besondere Herausforderung dar. Sowohl die Reinigung von Rohstoff „gebürtigen“ Fremdkörpern, wie z.B.: Schalenteile in Nussprodukten, Steinsplitter in Steinobst oder Knochenteile in Fleisch, als auch die Vermeidung von gefährlicher Fremdkontamination, wie z.B: Holzteile, Kunststoffteile, Metalle oder Glas erfordern maximale Aufmerksamkeit in den qualitätssichernden Prozessen. Bislang haben Metalldetektoren, X-Ray, RGB / RGI Kameras oder Laser bereits umfassende technische Unterstützung geboten. Wie die jüngsten Fälle von flächendeckenden Rückrufaktionen zeigen, genügen diese Maßnahmen noch nicht. Die Anforderungen nach neuen technischen Lösungen steigen weiter an. Mit der **Chemical Imaging Technology (CIT®)**, welche in der Sherlock Produktgruppe der Firma Insort zum Einsatz kommt, können Lebensmittelproduzenten nun auf eine weitere Technologie zugreifen, die einen deutlichen Fortschritt im „Kampf“ gegen Fremdkontamination in Lebensmitteln bietet. Das Grundprinzip, die Vor- und Nachteile der Technologie und einige Anwendungsbeispiele werden wie folgt erläutert.

Grundprinzip der Chemical Imaging Technology (CIT®)

Das Grundprinzip der CIT® basiert auf der Nahinfrarot Spektroskopie. Chemisch gesehen werden durch Infrarot-Strahlung kovalente Molekülverbindungen in organischen Produkten angeregt. Dadurch kommt es zu Oberton- bzw. Kombinationsschwingungen der Grundschiwingung der Moleküle, welche messbar sind. Damit ist die NIR Spektroskopie ein nahezu ideales berührungsloses Verfahren zur Bestimmung von organischen Verbindungen in diversen Lebensmittelprodukten und hat sich im Labormaßstab auch breit durchgesetzt. In einem hochentwickelten Kamerasystem wurde dieses Prinzip „inline“ fähig gemacht und kann in Lebensmittelverarbeitungslinien direkt chemische Informationen von Produktströmen berührungslos, orts aufgelöst und echtzeitfähig liefern. Diese Informationen werden je Bildpunkt in Falschfarben dargestellt, sodass sich ein Abbild der chemischen Struktur eines Objektes darstellen lässt (**Chemical Imaging Technology**).

Der Informationsgehalt dieser Technologie ist ein Vielfaches von z.B. einzeiligen optischen Kameras, Laser oder Röntgenanlagen. Aus diesem Grund ist der Einsatz z.B. in der Sortiertechnik wesentlich selektiver als die derzeit am Markt üblichen Techniken. Die Fortschritte in der Geschwindigkeit der Datenverarbeitung und eine für diese enormen Datenmengen leistbare Hardware eröffnen nun wirtschaftliche Einsatzgebiete im Monitoring und in der Sortiertechnik von Lebensmitteln. Damit lassen sich **Fremdkörper**, rein aus der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung des Lebensmittels orten und aus dem Produktstrom entfernen.

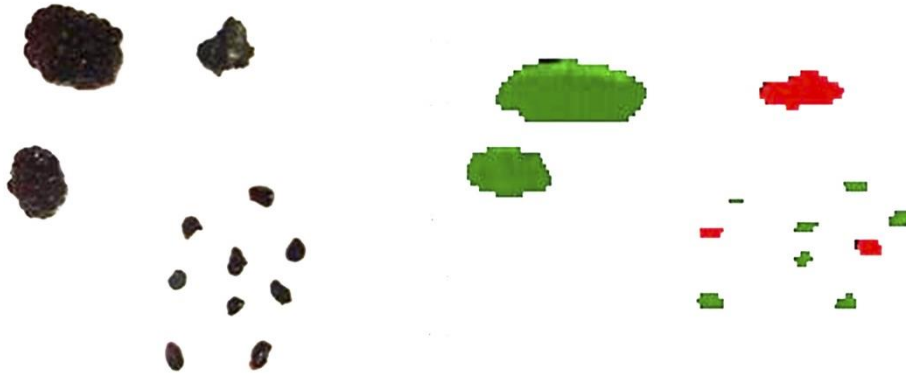


Abb. 1: Links: Tiefgefrorene Brombeeren (Sammelfrucht und Einzelbeeren) gemischt mit vulkanischen Steinen aufgenommen mit einer Farbkamera. Die Fremdkörper sind nicht eindeutig erkennbar.
Rechts: Dasselbe Bild aufgenommen mit einer Chemical Imaging Kamera. Die Brombeeren (Gutprodukt) in „grün“ und die Vulkansteine in „rot“ sind eindeutig identifizierbar.

Vorteile der Chemical Imaging Technology (CIT®)

1. Die Fremdkörpersicherung basiert nicht auf Farb-, Oberflächen- oder Dichteunterschiede des Materials, sondern allein auf die deutlich sensitiveren Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des Materials.
2. Werden zum Beispiel in einer RGB Kamera je Bildpunkt 3 Intensitäten (1x rot, 1x grün 1x blau) als Information geliefert, so sind es bei der CIT® 240 Intensitäten in Form eines vollen Spektrums im für Lebensmittel sehr wichtigen Nahinfrarotbereich. Diese Informationsdichte erlaubt eine exakte Definition des Gutproduktes auch in der Vielzahl der in der Natur vorkommenden Bandbreiten. Damit ist es nicht mehr notwendig, der Maschine die Fremdkörper zu „erlernen“. Die Maschine erkennt automatisch jedes Objekt, das nicht „gut“ ist, als Fremdkörper. Dieser Aspekt steigert den „FOOD SAFETY“ Effekt enorm.
3. Die Informationsdichte der Verarbeitung von Spektren erlaubt eine wesentlich genauere Abgrenzung zwischen „Gut“ und „Schlecht“. Die Sicherheit der Erkennung steigt und der Verlust an gutem Produkt (Übersortierung) wird gesenkt.
4. Die mathematische Verarbeitung von vollen Spektren ermöglicht eine höhere Feldstabilität der Maschinen. Zum Beispiel kann dadurch eine verschmutzungsbedingte abnehmende Lichtintensität deutlich besser abgedeckt werden. Sehr selten müssen die Maschinen im industriellen Einsatz „nachjustiert“ werden. („Set it and forget it“). Das ist im Dauerbetrieb im Vergleich zu anderen Techniken ein weiterer sehr wesentlicher Beitrag zur Lebensmittelsicherheit.

Anwendungsbeispiele:

1. Fremdkörperdetektion mit Sherlock Separator in der Kartoffelverarbeitung

Mit dem Sherlock Separator können einerseits durch die Chemical Imaging Technology sämtliche Fremdkörper (Glas, Holz, Metall, Kunststoff, Gummi, Tierkadaver, usw.) sehr sicher erkannt werden. In Kombination mit der einzigartigen Klappentechnik kann damit ein neuer Benchmark in der Fremdkörpersicherung erreicht werden. Die Ausschleusesicherheit beträgt im Feld weit über 99 %. Die Klappenansteuerung sperrt bei Vorliegen eines Fremdkörpers den Zugang zum Gutprodukt und lenkt den Fremdkörper, egal welcher Form oder Größe, ohne „Kickmomentum“ ab. Dadurch wird auch gewährleistet, dass Glasflaschen nicht bersten oder Golfbälle nicht unkontrolliert in das Gutprodukt zurückspringen können. In

der Praxis wurden große Tierkadaver wie ein Fasan oder 70 cm lange Drainageröhre genauso sicher ausgeschleust, wie kleine Pimssteine oder langes Kartoffelkraut.

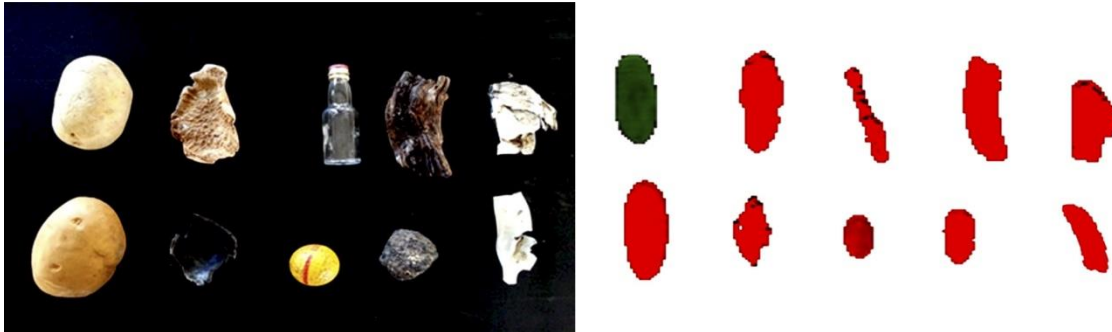


Abb2: links oben, VIS Bild von Kartoffle, Knochen, Glasflasche, Ast, Karton (weiter links unten), Kunststoff Dekorkartoffel, Gummi, Golfball, Stein, Kunststoff.
Rechts daneben das korrespondierende CIT® Bild. In Grün das Gutprodukt (Kartoffel), alle anderen als Fremdkörper in rot klassifiziert (auch die Kunststoff – Dekorkartoffel)



Abb3: Sherlock Separator mit spezieller Klappenausschleusung für Fremdkörper

2. Schalensortierung in Walnüssen, Mandeln, Haselnüssen oder Pistazien mit Sherlock Air

Äußerst leistungsfähig zeigt sich die CIT® im Sherlock Air zur Trennung von Schalentteilen von jeglichen Nussprodukten. Meist liegen nach dem Cracker „Defectloads“ von bis zu 50 %w/w vor. Mit auf wenige Millisekunden in höchster Präzision angesteuerten Luftventilen können in nur einem Durchlauf Reinheiten von über 99,8% erzielt werden. Die Übersortierung ist dabei dank der genauen Klassifizierung durch die CIT® auf mechanischen carry over beschränkt und vertretbar gering.



Abb4: Sherlock Air

3. Sherlock Observer zur Prävention von Fremdkörpern aller Art vor der Endverpackung oder vor dem nächstem Verarbeitungsschritt

Der Sherlock Observer ist weniger als Sortiermaschine, sondern als besonders leistungsfähige „FOOD SAFETY“ Maschine bei geringer „Defectload“ konzipiert. Z.B. um eine letzte Fremdkörperkontrolle kurz vor dem Verpackung durchzuführen. Der Stückgutstrom wird über eine kurze Fallstrecke gescannt. Im Falle eines Fremdkörpers öffnet eine Klappe, die eine kleine Portion des Gutproduktes samt dem Fremdkörper sehr sicher auswirft. Vorteilhaft wirkt sich aus, dass im Gegensatz zu Metalldetektoren und X-Ray nicht nur metallische Fremdkörper oder Fremdkörper mit hohen Dichteunterschieden erkannt werden, sondern sämtliche Fremdkörper, die sich in der chemischen Signatur vom Gutprodukt unterscheiden. Damit können auch Holz, Kunststoffe, Insekten, Tierkadaver und vieles mehr sicher erkannt und entfernt werden.

Zusammenfassung:

Die **Chemical Imaging Technology (CIT®)** ist ein neuartiges äußerst leistungsfähiges Verfahren zur Inline Überwachung oder Sortierung von Produktströmen in der Lebensmittelindustrie.

Das Kamerasystem liefert orts aufgelöst von jedem Bildpunkt eine vollständige Spektralanalyse und wandelt über eine spezielle Algorithmik die Spektren in Falschfarben um. Dadurch wird ein chemisches Abbild des Objektes erzeugt (Chemical Imaging) und auch für den Menschen unsichtbare Defekte bzw. jede Art von Fremdkörper werden detektierbar. Insbesondere in der Fremdkörpervermeidung in Lebensmittelproduktionsprozessen kann diese Technologie einen entscheidenden Beitrag zur Lebensmittelsicherheit leisten. Nähere Informationen finden sie unter www.insort.at und www.we-catch-them-all.com.



DI Matthias Jeindl
CEO und Gesellschafter Insort GmbH