



Erkennungsverfahren für „unsichtbare“ Fremdkörper



Wenn Lebensmittel mit Fremdkörpern kontaminiert sind, verlieren alle – der Kunde, der Einzelhändler und der Hersteller. Sie stellen eine nicht zu unterschätzende Bedrohung dar. Mit der Erkennung von Fremdkörpern, die mit herkömmlichen Verfahren praktisch nicht feststellbar sind, setzt das schwedische Unternehmen Food Radar Systems AB jetzt völlig neue Maßstäbe für die Lebensmittelsicherheit. Dieses Verfahren wird in diesem Jahr mit dem International Food Tec Award in Silber ausgezeichnet.

(1990). Gemäß diesem Gesetz begeht der Verkäufer eines Lebensmittels eine Straftat, wenn dieses Lebensmittel mit Fremdkörpern kontaminiert ist oder auf andere Weise den vom Käufer zu Recht erwarteten Standard nicht erfüllt. Werden jedoch „alle angemessenen Vorkehrungen“ gegen eine solche Kontamination getroffen, sieht das Gesetz keine Strafverfolgung vor.

Verbrauchervertrauen

Jedes Auftreten von Fremdkörpern schädigt sowohl den Hersteller als auch den Einzelhändler. Das Vertrauen in die Marke kann leiden, und eventuelle Gerichtsverfahren können viel Zeit und Geld kosten.

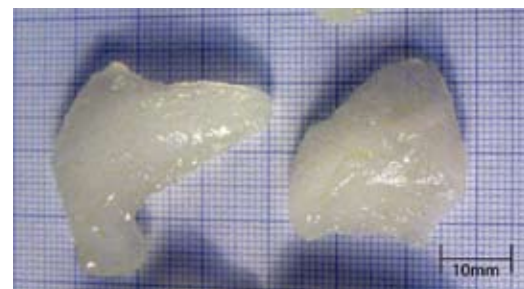
Funktionsweise

Das Verfahren basiert auf einer einzigartigen und patentierten Technik, die Fremdkörper mithilfe von Mikrowellen erkennt. Das Erkennungssystem wurde für Anlagen mit Cleaning in Place (CIP) entwickelt und besteht aus vier Teilen:

1. Bedienteil
2. Ausschleusvorrichtung (Ventil)
3. Pufferrohr
4. Sensoreinheit (Abbildung 5)

Alle Komponenten des Systems sind hygienisch in Edelstahlgehäusen gemäß Schutzart IP67 oder höher untergebracht. Der Sensor verfügt über keinerlei bewegliche Teile, und die Ausschleusvorrichtung besteht aus einem Drei-Wege-Ventil, das von der European Hygienic Engineering & Design Group zertifiziert ist. Das gesamte System umfasst rund einen Meter Rohrlänge und ist damit bequem und einfach zu installieren.

Abbildung 4: Stärkeklümpchen, ausgesondert bei der Herstellung von Babynahrung



Obwohl die Erkennungsverfahren in den letzten Jahren immer weiter optimiert wurden, lassen sich Fremdkörper mit niedriger Dichte, wie z. B. Kunststoff, Holz und Kerne von Steinfrüchten, mit herkömmlichen Methoden immer noch nicht feststellen – diese Tatsache wollte das Unternehmen so nicht stehen lassen. Der Food Radar ist ein Sensorsystem, das für Emulsionen und pumpfähige Produkte wie z. B. Babynahrung, Fruchtyoghurt, Aufstriche oder Tomatenerzeugnisse entwickelt. Das System erkennt nicht nur Fremdkörper mit höherer Dichte (d. h. Metall, Stein und Glas), sondern insbesondere auch Holz, Kunststoff, Knochen, pflanzliche Fremdstoffe und sogar Insekten, die bis dato stets unentdeckt blieben und geradewegs dem Kunden kredenzt wurden (Abbildung 1).

Vorteile des neuen Verfahrens

Sicherheit

Ein hartes Stück Kunststoff, das sich mit dem Food Radar mühelos erkennen und entfernen lässt, kann dem Kunden ebenso gefährlich werden wie Glas. Auch vor weichen Kunststoffteilen (z. B. Plastiktüten), Holz, Kernen und praktisch allen Fremdkörpern mit niedriger

Abbildung 1: Fremdkörper mit niedriger Dichte, wie z. B. Kernfragmente, Plastikfolie, Gummi, harte und weiche Kunststoffe, Silikon und Holz

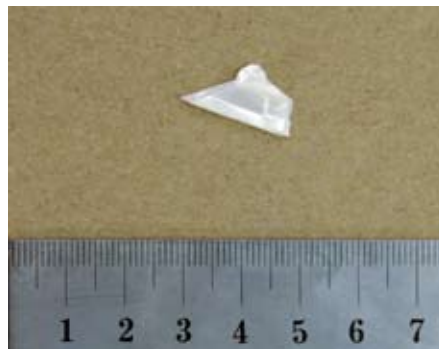
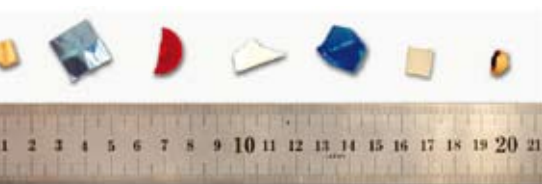


Abbildung 2: Harter, scharfkantiger Kunststoff

Dichte sind Unternehmen mit dem neuen System gefeilt (Abbildung 2).

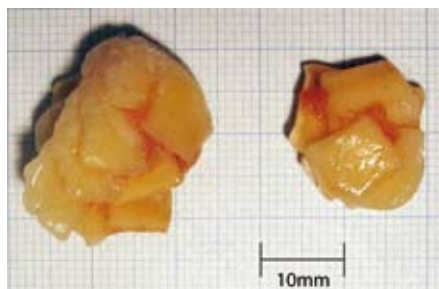
Qualität und Kontrolle

Auch Klümpchen des eigentlichen Lebensmittels (wie z. B. Stärke, Gewürze, Pasta oder Reis) lassen sich mühelos erkennen und entfernen. Dieses Verfahren sichert die Qualität der Produkte und optimiert die Kontrolle der Herstellungsprozesse (Abbildung 3 und 4).

Einhaltung von Rechtsvorschriften

In Großbritannien unterliegt die gesamte Lebensmittelherstellung dem Food Safety Act

Abbildung 3: Verklümpfte Nudeln, ausgesondert bei der Herstellung von Babynahrung



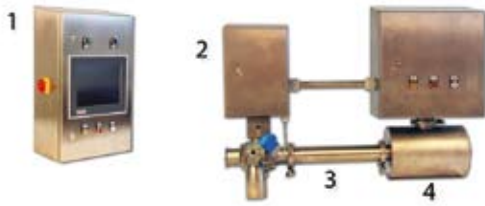


Abbildung 5: 1: Bedienteil, 2: Sensorteil, 3: Ausschleusvorrichtung, 4: Pufferrohr

Das Bedienteil besteht aus einem Computer mit Touchscreen. Eine Kalibrierung für die verschiedenen Produkte ist nicht erforderlich. In der Regel sind zwei Kategorien von Produktgruppen ausreichend: weich oder fest. Das System ist überaus benutzerfreundlich: Es muss lediglich die richtige Einstellung für die Produktgruppe ausgewählt werden. Auf dem Bedienteil werden Statistiken zu Ausschuss und Produktionszeit sowie das Hintergrundrauschen des Produktstroms und der entsprechende Grenzwert angezeigt. Bei Erkennung eines Fremdkörpers überschreitet das Signal den Schwellenwert, und das Objekt wird automatisch ausgesondert (Abbildung 6).

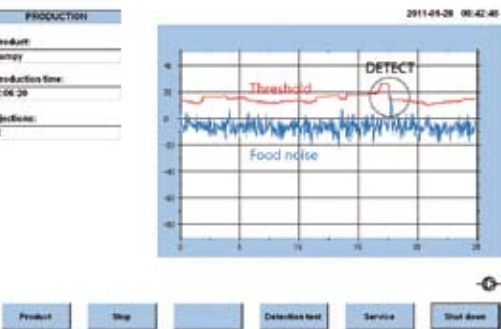


Abbildung 6: Anzeige von Signal, Schwellenwert und Auftreten eines Fremdkörpers in der Food Radar-Software

Die Sensoreinheit besteht aus zwei Teilen, die sich beide innerhalb des Gehäuses befinden: einem Sensorkopf und einem eigens für den Einsatz in der Industrie entwickelten Vektor-Netzwerkanalysator, MTRX genannt. Der computergesteuerte MTRX erzeugt ein Mikrowellensignal. Dieses Mikrowellensignal wird dann zum Sensorkopf geleitet. Beim Sensorkopf handelt es sich um ein gut sechs cm langes, säurebeständiges Edelstahlrohr mit acht hygienisch versiegelten Schlitzen, durch die die Mikrowellen gesendet und empfangen werden. Das System misst die dielektrischen Eigenschaften des Lebensmittelstroms. Wenn ein Objekt von der Norm abweicht, wird es erfasst und aus dem Fluss ausgesondert. Im MTRX wird das empfangene Mikrowellen-

signal digitalisiert, und die Messdaten werden zur Verarbeitung an den Computer gesendet. Bei Erfassung eines Objekts berechnet der Computer dessen Fließgeschwindigkeit und sendet diese Information an den MTRX. Der MTRX steuert die an die pneumatische Ausschleusvorrichtung gesendeten Signale zeitlich exakt so, dass der Fremdkörper ordnungsgemäß ausgesondert wird. Das System speichert die entsprechenden Informationen und kann aus diesen einen Tagesbericht erstellen, der an ausgewählte Empfänger versendet wird. Die Länge des Pufferrohrs zwischen Sensor und Ausschleusvorrichtung ist so ausgelegt, dass ausreichend Zeit für die Berechnungen und zum Öffnen der Ausschleusvorrichtung zur Verfügung steht. Das Ausschleussignal wird aufgrund der gemessenen Geschwindigkeit des Fremdkörpers exakt definiert – unabhängig davon, ob dieser sich in der Mitte oder am Rand des Flusses bewegt, wo sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten herrschen. Die Öffnungsdauer der Ausschleusvorrichtung ist so bemessen, dass der Fremdkörper mit einer möglichst geringen Produktmenge ausgeleitet wird (nur rund zwei Liter). Das System überwacht alle Funktionen. Störungen werden protokolliert und dem Bediener gemeldet. Zur Abwicklung des Kundensupports ist auch eine Fernsteuerung über das Internet möglich.

■ Prozesssicherheit

Eine wichtige Frage, die einfach zu beantworten ist: Ja, das Verfahren ist sicher und schädigt weder Menschen noch die analysierten Lebensmittel. Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen, deren Frequenz in der Regel zwischen

Die Fähigkeit, Fremdkörper mit geringer Dichte und vor allem Kunststoffe zu erkennen, macht das Verfahren für uns sehr attraktiv. Damit können wir unseren Kunden ein noch hochwertigeres Produkt auf den Tisch bringen

erklärt Michael Philp, European Process Improvement Manager bei H. J. Heinz

1.000 MHz (1 GHz) und 100 GHz liegt. Mit dieser Frequenz werden auch Mikrowellenherde und Handys betrieben. Die vom Erkennungssystem abgegebene Stromstärke liegt bei etwa 0,001 W (einem Tausendstel Watt), also bis zu 1000-mal niedriger als bei einem Handy. Im Vergleich zu einem Mikrowellenherd sind die vom System abgegebenen Emissionen zwischen 500.000- und 1 Million-mal niedriger. Außerdem befindet sich das Nahrungsmittel, das den vom Sensor abgegebenen Mikrowellen ausgesetzt ist, abgeschirmt im Inneren eines Rohres. Da Wasser Mikrowellen erheblich abschwächt, ist die möglicherweise aus dem Rohr austretende Strahlung extrem klein und praktisch nicht mehr messbar. Während das Nahrungsmittel durch das Rohrsystem gepumpt wird, kann es von den Mikrowellen also nicht erhitzt werden. Die Intensität der im Food Radar eingesetzten Mikrowellen bewegt sich also definitiv im Rahmen aller in Frage kommenden Sicherheitsvorgaben.

■ Für die Branche entwickelt!

Die Idee für den Food Radar wurde aus einem echten Branchenbedarf heraus geboren. Im Dialog mit großen Lebensmittelproduzenten wurde Anfang der 2000er-Jahre zunehmend deutlich, dass nicht erkennbare Fremdkörper ein immer größeres Problem darstellten, was u. a. auf die zunehmende Verwendung von Kunststoffen in der Branche zurückzuführen war. Daraufhin rief das SIK (Swedish Institute for Food and Biotechnology) ein branchenweites Projekt ins Leben, das das Problem der „nicht erkennbaren“ Fremdkörper lösen sollte. Das SIK konnte intern über geballte Mikrowellenkompetenz verfügen und liegt außerdem im schwedischen Göteborg – einem weltweiten

Neben der konkurrenzlosen Fähigkeit zur Entdeckung von Holz, Kunststoff und sogar Insekten können sich unsere Kunden ebenso wenig vorstellen, dass tatsächlich auch organische Fremdstoffe erfasst werden – bis sie die Anlage in Action erleben.

Sven G. Bodell, Präsident bei Food Radar Systems AB



Abbildung 7: Pilotanlage bei Food Radar Systems im schwedischen Göteborg

Zentrum der Mikrowellentechnik. So konnte das SIK für sein Konzept die Kompetenz weltweit führender Technologieunternehmen, Experten und Hochschulen nutzen.

Schon bald machte die Idee eines völlig neuartigen Erkennungsverfahrens mithilfe von Mikrowellen die Runde – und weckte bei den beteiligten Branchenexperten größtes Interesse. 2003 konnte das SIK externe Investoren für das Konzept gewinnen, und das kommerzielle Unternehmen Food Radar Systems AB wurde gegründet.

Das neue Unternehmen sollte das Verfahren und eine Anlage entwickeln, die auf die Bedürfnisse der Branche zugeschnitten war. 2007 wurde der Prototyp eines Rohrsensors getestet, und 2009/2010 begann das Unternehmen,

Abbildung 8: Die Kunden können in der Pilotanlage ihre eigenen Produkte testen – einschließlich eigens eingebrachter Fremdkörper



sein System für bestimmte Anwendungsbereiche aktiv zu vermarkten.

■ Babynahrung ganz vorn mit dabei

Mehrere Hersteller von Babynahrung in verschiedenen Ländern haben bereits Erkennungssysteme von Food Radar Systems installiert. Es scheint nur natürlich, dass Hersteller von Säuglingsnahrung zu den ersten Anwendern der neuen Technik gehörten – muss gerade diese Branche doch ebenso wie jedes andere Unternehmen deutlich machen, dass sie alle nur denkbaren Schutzmaßnahmen gegen Fremdkörper in ihren Produkten ergreift. Das Unternehmen H. J. Heinz hat direkt in mehrere System investiert. „Die Fähigkeit, Fremdkörper mit geringer Dichte und vor allem Kunststoffe zu erkennen, macht das Verfahren für uns sehr attraktiv. Damit können wir unseren Kunden ein noch hochwertigeres Produkt auf den Tisch bringen“, erklärt Michael Philp, European Process Improvement Manager bei H. J. Heinz. Auch Hersteller von Fruchterzeugnissen wissen um die Vorteile des Verfahrens – nicht zuletzt wegen der Fähigkeit, Kerne und Fragmente zu erkennen. Dann wären da noch die Hersteller von Aufstrichen, Suppen und Soßen – auch sie versprechen sich vom Food Radar einen großen Gewinn.

Die Pilotanlage von Food Radar Systems in bietet die Möglichkeit, dieses Verfahren eingehend zu stesten (Abbildung 7 und 8).

■ „Plug and Play“

Ein ganz großer Vorteil des Systems ist, dass keine Aufstellfläche erforderlich ist. Nach Bedarf kann es in hoher oder niedriger Lage am normalen Anlagenrohr angebracht werden, an passender Stelle vor der Einfüllvorrichtung. Die Zufuhr von Hochdruckluft für das Ventil sowie die Wasser- und Stromversorgung lassen sich vor der Montage installieren. Praktisch ist es auch, das Produktionsrohr zu einem passen-

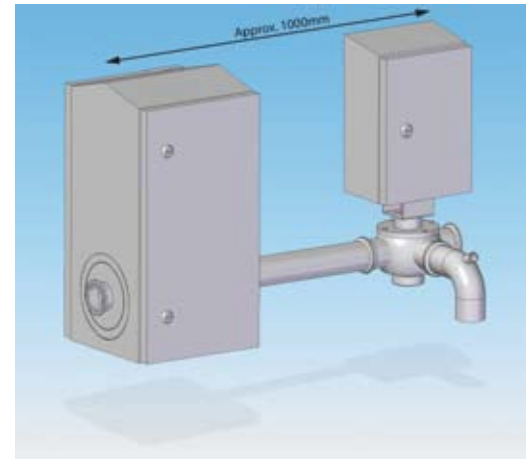


Abbildung 9: Das System braucht lediglich einen Meter Rohrlänge – eine Aufstellfläche ist nicht erforderlich

den Zeitpunkt vor Anlieferung des Systems aufzuschneiden und die Lücke vorübergehend durch einen separaten Rohrabchnitt mit der

Länge des Systemrohrs zu schließen. Wenn alles vorbereitet ist, wird dieser Abschnitt dann herausgenommen und die Anlage innerhalb von fünf bis zehn Minuten installiert (Abbildung 9).

Im Endeffekt bedeutet das eine Montage, für die der Produktionsablauf nicht unterbrochen werden muss.

Auch der Anschluss des Systems an die Stromversorgung usw. kann bei laufender Produktion erfolgen. Sensoreinheit,

Pufferrohr und Ausschleusvorrichtung werden direkt am Rohrabchnitt montiert, das Bedienteil daneben.

Ich finde es sehr unterhaltsam und interessant, wenn erfahrene Qualitätsexperten zu Food Radar kommen, um ihre Produkte in unseren Anlagen zu testen. Wenn z. B. ein Stückchen blauer Plastikfolie entdeckt und sofort ausgesondert wird, bekommen wir immer wieder höchst erfreute Gesichter zu sehen.

Mikael Reimers,
Vice President of Marketing bei
Food Radar Systems AB

■ Neue Option

Das Food Radar System eröffnet neue Perspektiven der Qualitätssicherung. Was bisher als unlösbares Problem bei der Fremdkörpererkennung galt, wurde nun doch gelöst – dank des neuen Mikrowellenverfahrens von Food Radar Systems. Mit dem Food Radar System können sich Hersteller und Kunden sicher auf eine Zukunft freuen, in der kontaminierte Lebensmittel zunehmend der Vergangenheit angehören. □