

## Trendbericht analytica 2016

# Lebensmittelsicherheit – Damit drin ist was drauf steht!

analytica/Messe München

Noch nie war die Herkunftsanalytik so wichtig wie heute. Die Authentizität der Lebensmittel bestimmt die Kaufentscheidung der Verbraucher maßgeblich. Das gilt für Bio-Eier, Bio-Gemüse und Bio-Obst, für besondere Honigsorten, regionale Fleischerzeugnisse, Fisch aus bestimmten Fanggebieten oder Weine aus unterschiedlichen Anbaugebieten ebenso wie für vegane und vegetarische oder gluten- und laktosefreie Produkte. Im Sinne des Verbraucherschutzes und zur Vermeidung von Lebensmittelskandalen müssen die deklarierten Angaben eindeutig nachprüfbar sein. Unverzichtbar sind dabei hochleistungsfähige Analysensysteme und zukunfts-fähige Nachweisverfahren zur Überprüfung von Herkunft und Echtheit wie sie auf der analytica 2016 in München ausgestellt werden.

Aufgrund der komplexen Vielfalt können nicht alle Lebensmittel von der amtlichen Lebensmittelüberwachung analysiert werden, bevor sie in den Handel gebracht werden. Die auf Lebensmittelverpackungen gemachten Angaben müssen den Inhalts- und Zusatzstoffen entsprechen. Diese dürfen keine gesundheitlichen Risiken für den Verbraucher bergen. Auch Gegenstände des täglichen Bedarfs wie Lebensmittelkontaktmaterialien müssen so beschaffen sein, dass von ihnen keine Gefahr für die Gesundheit ausgeht. Kosmetika dürfen keine Stoffe enthalten, die zu Hautreizungen oder anderen gesundheitlichen Schäden führen können. Irreführende Angaben und unzutreffende Hinweise auf bestimmte Wirkungen sind ebenso verboten wie unzulässige Farbstoffe und Additive oder Weichmacher.

### Verbraucherschutz

Ein wichtiges Programm der amtlichen Lebensmittelüberwachung für den gesundheitlichen Verbraucherschutz ist das Monitoring. Das seit 1995 gemeinsam von Bund und Ländern durchgeführte systematische Mess- und Beobachtungsprogramm Monitoring wird als eigenständige gesetzliche Aufgabe der amtlichen Lebensmittelüberwachung durchgeführt. Seit 2010 werden neben Lebensmitteln auch kosmetische Mittel und Bedarfs-

gegenstände repräsentativ für Deutschland auf gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe oder Mikroorganismen untersucht. Die Ergebnisse aus dem Monitoring-Programm dienen als Grundlage für die gesundheitliche



Risikobewertung und sind bei der Erarbeitung nationaler und europäischer Rechtsvorschriften von großer Bedeutung.

### Pestizide, Herbizide, Insektizide und andere Rückstände in Lebensmitteln

Unternehmen, die Lebensmittel und Kosmetika herstellen, bearbeiten und verkaufen, sind dazu verpflichtet, durch eigene Kontrollen die Qualität der verwendeten Rohstoffe und der Produkte zu dokumentieren und zu gewährleisten. Amtliche Lebensmittelüberwachungsbehörden überprüfen im Rahmen risikoorientierter Stichprobenkontrollen die Einhaltung dieser Rechtsvorschriften, um den Verbraucher vor möglichen gesundheitlichen Risiken zu schützen.

Vor diesem Hintergrund wird die Einhaltung der geltenden Rückstandshöchstgehalte von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, von Mykotoxinen und Mikroorganismen, aber auch von Tierarzneimitteln und Schwermetallen oder Dioxinen überwacht.

Weltweit kommen allein im Pflanzenschutz mehr als 1.000 verschiedene Wirkstoffe zum Einsatz. In der Pestizidanalytik sind insbesondere beim Non-Target Screening nach emerging contaminants Multikomponentenmethoden notwendig. Mikroplasma als Alternative zur Electrospray-Ionisierung eröffnen dabei in der LC/MS-Kopplung neue Detektionspotentiale. Nach wie vor steht der mengenmäßig bedeutendste Wirkstoff von Herbiziden, das Glyphosat, aufgrund seiner Gesundheitsgefahren und Pflanzenresistenz aus Sicht der Öffentlichkeit und der Wissenschaft heftig in der Kritik.

Eine gute Möglichkeit, das Bestimmungsspektrum von Pestizidrückständen beispielsweise in Hühnereiern zu erweitern, stellt der Abgleich mit Datenbanken dar. Im Europäischen Referenzlabor EURL AO wurden damit 136 Honige unterschiedlicher Herkunft mittels LC/MS/MS auf Rückstände von 128 verschiedenen Pflanzenschutzmitteln untersucht, wobei in 53 Prozent der Proben Pestizide nachgewiesen wurden. Eine reine Datenbankrecherche ist allerdings nicht ausreichend für einen gesicherten Nachweis.

### Nachweis von gentechnisch-veränderten Organismen (GVO)

Die Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft, die Grüne Gentechnik, ist eine der am schnellsten wachsenden, aber auch eine der umstrittensten Technologien der letzten 20 Jahre. Die weltweit zunehmende Bedeutung wird vor allem durch die stetig ansteigenden Anbauflächen für gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) wie Mais, Baumwolle, Raps und Sojabohne in Nord- und Südamerika sowie in Asien deutlich. Nicht zugelassene GVP dürfen in der EU nicht auf den Markt gebracht werden. Hier greift die sogenannte Null-Toleranz in der EU. Derzeit sind in der EU 67 Events für den Import zugelassen. Für weitere 50 Events ist die Zulassung in der EU beantragt. Enthält ein Lebensmittel GVP, so muss dies klar gekennzeichnet sein, wenn der Anteil über 0,9 Prozent der jeweiligen Zutat liegt oder die Beimengung technisch nicht vermeidbar war. Lebensmittel tierischen Ursprungs wie Milch,

Eier und Fleisch sind allerdings von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen.

Zur Überprüfung auf gentechnische veränderte Inhaltsstoffe finden dabei verschiedenste PCR-Technologien Einsatz, von der Polymerasekettenreaktion und der quantitativen real-time PCR (qPCR) bzw. der digitalen droplet PCR (ddPCR) über das MLPA-Screening, einer PCR-basierten Detektionsmethode, bis hin zu NGS-Verfahren.

### Mykotoxine

Klimawandel und der Anstieg der globalen Temperatur zeigen erste Auswirkungen auf die Lebensmittel- und Ernährungssicherheit. In der Landwirtschaft ist dies besonders an Ernteverlusten und reduzierten Getreideerträgen bemerkbar. Extreme Niederschlagsmengen und Trockenperioden führen zu vermehrtem Schädlings- und Schimmelpilzbefall. Oft gehen dabei die eigentlichen Gefährdungspotentiale nicht nur von den Pflanzenpathogenen, sondern auch von den gebildeten toxischen Metaboliten aus. Aufgrund der verbesserten Nachweisgrenzen moderner Analysensysteme nimmt die Zahl der festgestellten Kontaminationen von Lebensmitteln mit Mykotoxinen rasant zu. Weltweit rechnet man mit einem erheblichen Risiko durch Mykotoxine wie den kanzerogenen Aflatoxinen für Gesundheit und Wirtschaft.

Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung leistungsfähiger Analysemethoden, die in der Lage sind, bisher unbekannte Metabolite und Toxine zu identifizieren immer wichtiger. Massenspektrometrische Verfahren wie die LC/MS/MS-Kopplungen haben längst DC oder ELISA ersetzt und gewinnen als Basis für Metabolomics-Technologien weiter an Bedeutung. Heute ist es bereits möglich, bakterielle und fungale Metabolite inklusive der regulierten Mykotoxine zu bestimmen. Auch schnelle und neuartige Techniken zur Identifizierung von Schimmelpilzgiften im menschlichen Blut werden entwickelt, um deren Belastungssituation zu erfassen. Die Mykotoxinbefunde in Getreide und getreidebasierten Lebens- oder Futtermitteln können auch sogenannte maskierte Mykotoxine umfassen, bei denen entsprechende Toxine von der Pflanze selbst metabolisiert werden. Auch Ernteprodukte wie Mais, Raps, Soja, Gemüse, Nüsse, Kaffeebohnen oder Teepflanzen und daraus hergestellte Lebensmittel sind häufig mit Mykotoxinen belastet. Hochselektive Nachweisverfahren erlauben spezifische Nachweismöglichkeiten. Selbst in Speiseölen kann das Mykotoxin Zearalenon in einem automatisierten Online- SPE-HPLC Prozess bestimmt werden.

### Aromastoffe und funktionelle Inhaltsstoffe

Sekundäre Pflanzenstoffe und Metabolite wie Polyphenole oder Naturstoffe verfügen dagegen durchaus über gesundheitsfördernde Wirkungen. Die Minimierung des Risikos für Herz-Kreislaufkrankungen oder die Absenkung des Blutdrucks sowie antikanzerogene und antigenotoxische Eigenschaften sind nur einige der positiven Eigenschaften, die den Polyphenolen zugeordnet werden. Entscheidend ist aber vor allem ihr antioxidatives Potential als Radikalfänger zu fungieren. Der Phenolgehalt eines Kakaoproduktes oder einer Schokolade ist von vielen Faktoren und Prozessen der Fermentation und Röstung abhängig. Monomere Flavanole und höherpolymere Procyanidine können dabei je nach Sorte, Herkunft und Verarbeitungsprozess stark variieren. Mit der Röstung der Kakaobohnen reduziert sich zwar der Polyphenolgehalt, jedoch entwickelt sich neben der typischen Braunfärbung auch das charakteristische Kakao-Aroma durch Bildung verschiedener Komponenten in der sogenannten Maillard-Reaktion. Während des Röstprozesses reagieren reduzierende Kohlenhydrate mit Aminverbindungen miteinander. Die unter Hitzeeinwirkung entstehenden Endprodukte, die Melanoidine weiterer Reaktionsbeispiele, prägen nicht nur Qualität und Geschmack, sondern zeigen auch antioxidative und antimikrobielle Eigenschaften.

Natürliche Polyphenole finden sich in einer ganzen Reihe von pflanzlichen Lebensmitteln wie auch in Fruchtsäften oder gar im Rotwein. Aufgrund ihrer antioxidativen Eigenschaft nehmen Polyphenole positiven Einfluss auf die Gesundheit.

### Personalisierte Ernährung

Mit zunehmendem Ernährungsbewusstsein der Gesellschaft steigt die Nachfrage nach „gesunden“ Lebensmitteln. Im Trend liegen nicht nur Smoothies aus Obst und Gemüse. Auch funktionelle Lebensmittel, Prä- und Probiotika sowie Nutraceuticals werden immer beliebter. Die Nahrungsmittel werden dabei mit Vitaminen und Mineralstoffen, mit Bakterienkulturen sowie mit gesundheitsfördernden Wirkstoffen angereichert. Die EU-Richtlinie 2004/24/EG zielt in diesem Zusammenhang darauf ab, die Verbraucher vor möglichen schädlichen Nebenwirkungen durch derartige Lebensmittel und rezeptfreie pflanzliche Arzneimitteln zu schützen.

Sekundäre Pflanzenwirkstoffe und funktionelle Inhaltsstoffe werden heute schon gezielt für spezifische Ernährungsmodelle im Hochleistungssport, bei Allergien sowie bei bestimmten Krebs- und Stoffwechselerkrankungen oder zur Vorbeugung und Verhinderungen von Arteriosklerose genutzt.

Weit verbreitete Allergien und Überempfindlichkeiten gegenüber Nahrungsmitteln nehmen zu. Das wachsende Gesundheitsbewusstsein steigert in diesem Zusammenhang die Nachfrage nach spezifisch designeten diätischen Lebensmitteln. Glutenfreie Lebensmittel im Fall der Zöliakie, die durch das Getreideprotein Gluten ausgelöst wird, erhöhen gleichzeitig den Bedarf optimierter Nachweismethoden wie den immunochemischen ELISA Kits und stellen den Analytiker vor neue Herausforderungen.

Auch der Markt für laktosefreie Produkte wächst sehr schnell und die Regulierungen innerhalb der EU werden strenger. Für als „laktosefrei“ gekennzeichnete Lebensmittel wurde der Laktosewert von 100mg auf 10mg pro 100g Produkt gesenkt. Hierdurch wird eine sensitive chromatographische Analyseverfahren wie die HPAEC-PAD notwendig, welche die geforderte Nachweisgrenze auf einfache Art erreicht, um die Qualitätskontrolle dieser Lebensmittel zu gewährleisten.

### Lebensmittelanalytik 4.0: Leistungsstark und datensicher

Für die Aufklärung brisanter Lebensmittelverfälschungen und Täuschungen wie zum Beispiel bei natürlichen und künstlichen Vanillearomen werden hochauflösende Detektionsmethoden ebenso benötigt wie spezifische molekularbiologische Testsysteme. Auch Nanopartikel, die in der Lebensmittelindustrie als Wirkstoffträger oder in Kaffeeweißern und Schokoladenglasuren Einsatz finden, haben noch einen gewissen Untersuchungsbedarf, da sie unklare negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit ausüben können. Gerade mit Blick auf die personalisierte Ernährung gewinnt der Aspekt der Automatisierung an Bedeutung. Mit zunehmender Automatisierung stellen Datenerfassung und sinnvolle Archivierung gigantischer Datenmengen eine komplexe Herausforderung dar.

### Branchenstimmen

Die hochsensitive Identifizierung und Quantifizierung von allergenen Zutat in verarbeiteten Lebensmitteln über spezifische Peptide mit LC/MS/MS sowie das Metabolomic Profiling für die Authentizitätskontrolle von natürlichen Zutat werden nach Jennifer Raue, Marketingabteilung von Shimadzu, zukünftig wichtiger. Aber auch die Bestimmung von PAK in Lebensmitteln mittels GC-Triplequadropol-Massenspektrometrie ist für sie weiterhin ein wichtiges Einsatzfeld. „Die Vereinfachung und Vereinheitlichung von Probenvorbereitungsschritten für schnelle und sensitive Bestimmungen mittels LC/MS/MS erhöht dabei die Effizienz im Labor entscheidend“, erläutert Raue.