

AGILENT LÖSUNGEN FÜR LEBENSMITTELSICHERHEIT

Neuste Technologien zum **Schutz von** **Leben** und **Lebensgrundlagen**

The Measure of Confidence



Agilent Technologies

Der Druck, strenge Lebensmittelstandards und Vorschriften zu erfüllen, war noch nie so groß

Die Kombination aus globalisierter Lebensmittelherstellung, ständig neuen Krankheitserregern und alternder Bevölkerung trägt jedes Jahr zu **vielen Millionen** durch verdorbene Lebensmittel verursachte Erkrankungen bei.



2006 verloren Landwirte in Kalifornien aufgrund einer Kontamination mit **E. coli-Bakterien in Spinat** mehr als 70 Millionen \$. (*AP*)



2008 erkrankten mehr als 13 000 Kinder in China **aufgrund von mit Melamin versetzter Milch**. (*CNN*)



2008 verloren Landwirte in den USA durch **Salmonellen in Tomaten** mehr als 100 Millionen \$. (*Farm Press*)



Im Frühjahr 2010 explodierte eine Bohrinne im Golf von Mexiko – und das austretende Öl droht die **Bestände an Fischen und Meeresfrüchten** auf Jahre hinaus zu kontaminieren. (*Time*)

Wie Sie hat sich auch Agilent den Schutz von Lebensmitteln weltweit zur Hauptaufgabe gemacht.

Als das in der Lebensmittelindustrie weltweit führende Unternehmen für Messvorrichtungen befindet sich Agilent in einer hervorragenden Position, um Sie mithilfe erstklassiger chemischer *und* biologischer Technologien bei *derzeitigen* und *zukünftigen* Herausforderungen zu unterstützen. Hierzu zählen zum Beispiel:

- **Leistungsstarke GC/MS- und LC/MS-Geräte** für aktuelle und neu entwickelte Applikationen.
- **LC/Q-TOF-Systeme**, die bei der Identifizierung, Charakterisierung und Quantifizierung von Substanzen und Biomolekülen mit niedrigem Molekulargewicht helfen.
- **GC- und LC-Systeme** speziell für Ihre Analysen und das Probenaufkommen Ihres Labors.
- **Ein vollständiges Angebot an molekularen Spektroskopiegeräten mit Zubehör** zur Identifizierung und Quantifizierung.
- **Zuverlässige Bioanalyse-Tools**, wie beispielsweise PCR/RFLP-Verfahren zur Identifizierung von Substanzen und MassCode PCR-Verfahren, die erst durch MS-Detektion möglich wurden.
- **Hochleistungsprobengeber und integrierte Systeme** zur schnelleren Bearbeitung von noch mehr Proben.
- **SPE-Produkte** zur Extraktion und Aufkonzentration von Proben aus komplexen Matrices.
- **Hochauflösende LC/MS-Hochgeschwindigkeitssäulen**, wie Poroshell 120 und ZORBAX Rapid Resolution High Definition, die auf Ihre komplexen Analyseanforderungen abgestimmt sind.
- **Laufende Applikationen** von vorhandenen Technologien für die Analyse von Pestiziden, Tierarzneimitteln, Mykotoxinen, Dioxinen, Spuren von Metallen, Allergenen und sonstigen Gruppen.

Dank der stetigen Zusammenarbeit mit weltweit führenden Unternehmen in der Lebensmittelindustrie – einschließlich kommerzieller Labors, Regierungsbehörden und Universitäten – löst Agilent Probleme und entwickelt laufend neue Applikationen.



Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.

Inhalt: Unser vollständiges Portfolio zur Lebensmittelsicherheit – mit neuen Applikationen

GC-Applikationen

Fettsäuremethylester (FAMES), Plaguizide, PCBs

4

GC/MS Triple Quadrupol und GC/MS-Applikationen

Melamin, Pestizide

6

LC-Applikationen

Lipide, Farbstoffe, Öle

12

LC/MS- und HPLC/QQQ-Applikationen

Pestizide, Aflatoxine, Mykotoxine, Tierarzneimittel

14

Atomspektroskopie-Applikationen (AA, ICP-OES, ICP-MS)

Schwermetalle, Spurenelemente, Düngemittel

18

Molekulare Spektroskopie-Applikationen (NMR, Fluoreszenz, FTIR, UV-Vis)

Verfälschung von Ergänzungen, lichtempfindliche Proben, Ethanol, Enzyme

22

Biologische Applikationen

Speziation von Fisch, Reis, Fleisch und Weizen, MassCode PCR

26

Probenvorbereitung und Chromatographiesäulen

QuEChERS, SPE, Säulen und Zubehör

28

Agilent Services

Rückseite



Gaschromatographie

Vertrauen in Ihre spezifischen Applikationen

Seit mehr als 40 Jahren steht bei Agilent GC-Systemen ein Ziel im Mittelpunkt: zuverlässige Ergebnisse. Agilent ermöglicht erweiterte, leistungsstarke Trennungs- und Produktivitätsfähigkeiten sowie eine intelligente Geräteüberwachung in Echtzeit für jedes Labor. Hierzu gehören:

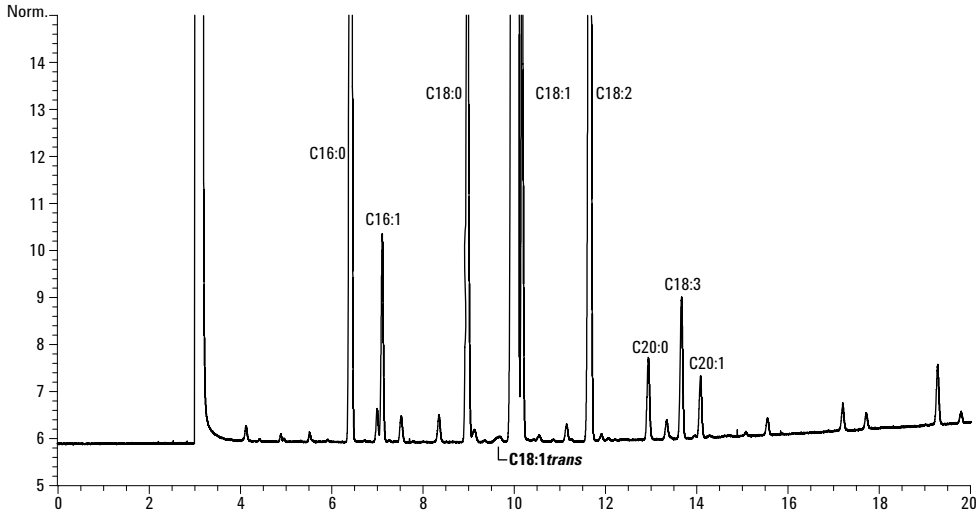
- **Branchenführende GC-Zuverlässigkeit:** Integrierte Elektronik und fortschrittliche mechanische Konstruktion sorgen für überlegene Zuverlässigkeit.
- **Unübertroffene Reproduzierbarkeit der Retentionszeiten:** Voll elektronische Pneumatik und Ofentemperaturregelung ermöglichen die schnelle und einfache Einstellung von Drücken und Durchflüssen. Das EPC-Modul und die digitale Elektronik der 5. Generation sorgen für konsistente Ergebnisse von Lauf zu Lauf.
- **Einfacher Verfahrensaufbau:** Leistungsstarke, bedienerfreundliche Software vereinfacht den Systembetrieb bei minimalen Schulungskosten.
- **Höhere Produktivität:** Aufgrund schnellerer Heiz- und Abkühlraten des GC-Ofens können Sie mehr Aufgaben in kürzerer Zeit erledigen und zwar zu den niedrigsten Kosten pro Probe.

• Moderne unterstützende Technologien:

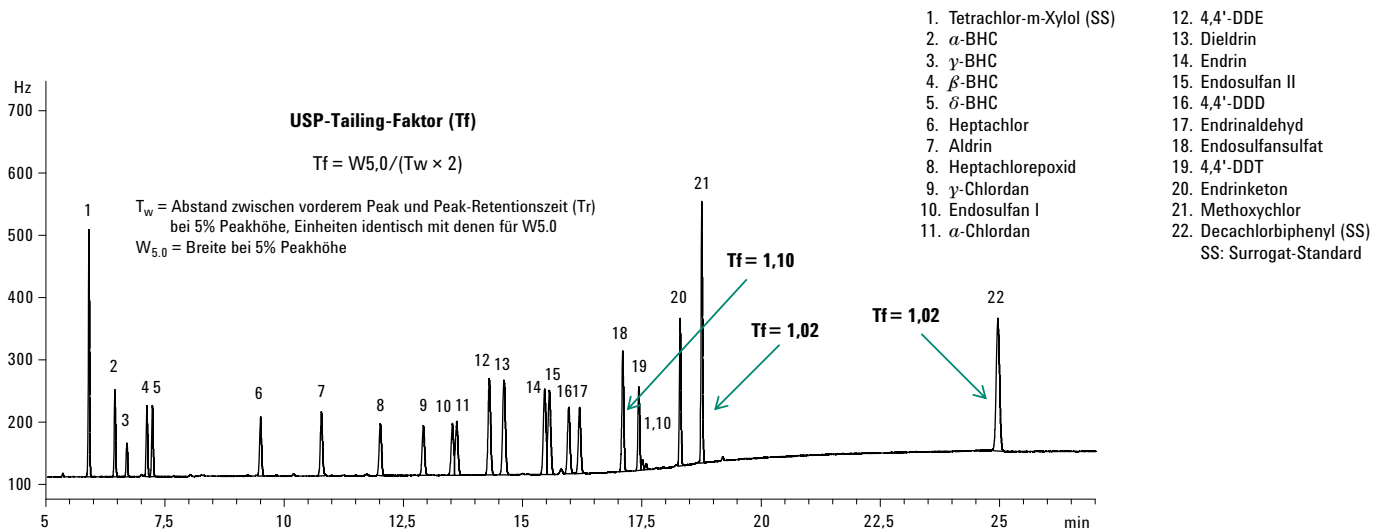
- Capillary Flow und Backflush Technology ermöglichen verstellbare Gasflüsse für moderne Trenntechniken und kürzere Analysenzyklen.
- Die Agilent LTM-Technologie (Low Thermal Mass) ermöglicht direkte schnelle Erhitzung und Abkühlung der Kapillarsäulen und trägt somit zur erheblichen Steigerung der GC-Produktivität bei.
- Ein neuer Multimode-Einlass bietet mehrere Split/Splitlos-Modi, Temperaturrampen und hohe Injektionsvolumen.
- Schnelle, präzise automatisierte Probeneinführungssysteme beinhalten auch Funktionen zur Probenvorbereitung, mit denen Variabilität und Nachanalysen vermieden werden.



Der Agilent 7890A Gaschromatograph ermöglicht ausschlaggebende Trennungs- und Produktivitätsfähigkeiten für die branchenführende Agilent GC-Plattform.



Für die anspruchsvollsten *cis-trans*-Trennungen ist eine HP-88-Säule empfehlenswert. Dies ist auch die bevorzugte Säule für Qualitätssicherungsanalysen von Olivenöl.



Plaguizide gehören zur umfangreichen Klasse der Agrochemikalien, die zur Bekämpfung und Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Schädlingen und Krankheitserregern in der Landwirtschaft verwendet werden. Hier wurden chlorierte Plaguizide im Spurenbereich mit einer Agilent J&W HP-1ms Ultra Inert GC-Kapillarsäule analysiert. Die symmetrischen Peakformen und das ausgezeichnete Signal/Rausch-Verhältnis im Spurenbereich zeigen die ausgezeichnete Säuleninertheit. Achten Sie auf die ausgezeichnete Linearität: Die R^2 -Werte waren sowohl bei der primären als auch bei der Bestätigungssäule um 0,998 oder noch höher.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





GC/MS/MS und GC/MS

Hohe Empfindlichkeit und Selektivität für verschmutzte Proben und anspruchsvolle Umgebungen

Ungeachtet dessen, ob Ihr Ziel bei Gasphasenapplikationen die Quantifizierung von Zielsubstanzen oder die Entdeckung von unbekanntem Substanzen ist – die bedeutende Kombination aus niedrigen Nachweisgrenzen und Hochgeschwindigkeitsmessungen wird am besten mit einem System erzielt, das *spezifisch* für GC/MS/MS-Applikationen entwickelt wurde.

Agilent Triple Quadrupol GC/MS-Systeme wurden von Grund auf konzipiert und *nicht auf Basis eines LC/MS-Systems weiterentwickelt*. Sie enthalten eine von Agilent eigens entwickelte inerte Feststoff-Ionenquelle mit bewährtem Quarz-Quadrupol und innovativem Kollisionszellendesign sowie einen Triple-Axis-Detektor. Dank dieser Kombination ergeben sich folgende Vorteile:

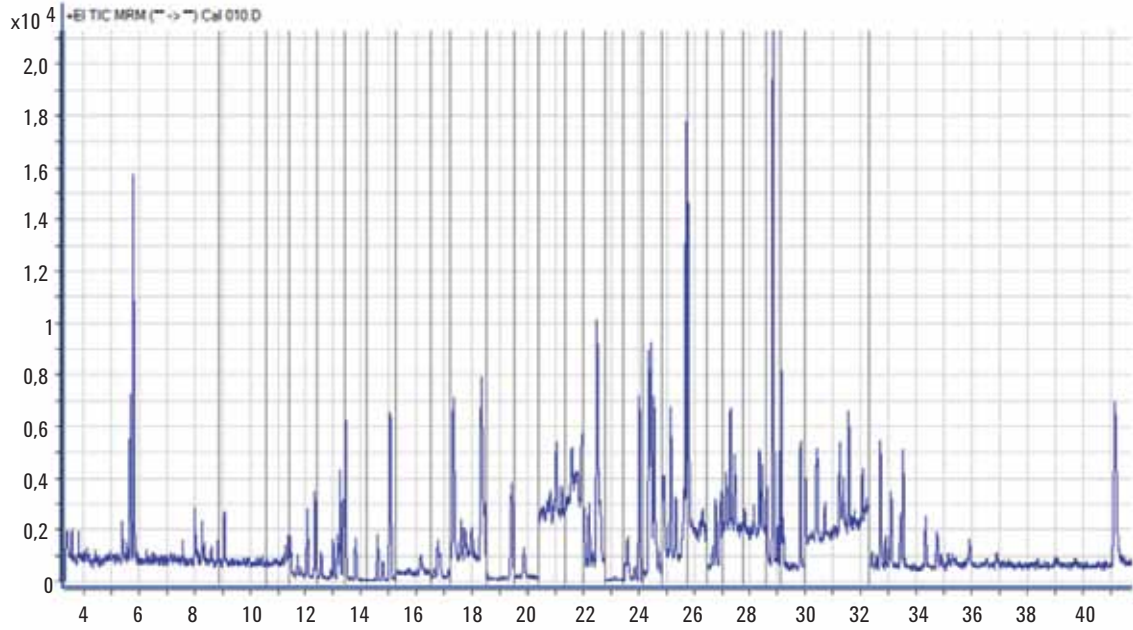
- **Hervorragende Zuverlässigkeit:** Ein Hochtemperatur-Gold-Quarz-Quadrupol sorgt dafür, dass Komponenten mit hohem Siedepunkt verdampfen und sich nicht auf den Quadrupolen absetzen.
- **Hohe Spektraltreue** ohne die „kalten Stellen“, die zu Kondensation und Signalverlust führen können.
- **Einwandfreie GC/MS-Integration** gewährleistet die Probenintegrität während des Übergangs.
- **Absolut zuverlässige Ergebnisse** und Hilfsmittel für Datenanalysen, Überprüfungen und Berichterstellung, die speziell für Triple Quadrupol GC/MS-Systeme ausgelegt sind.
- **Schnellere Analysen:** Erfassungsgeschwindigkeiten von bis zu 500 MRM-Übergängen pro Sekunde entsprechen der Leistung besonders schneller vorgeschalteter Chromatographiesysteme ohne Beeinträchtigung der Datenqualität.



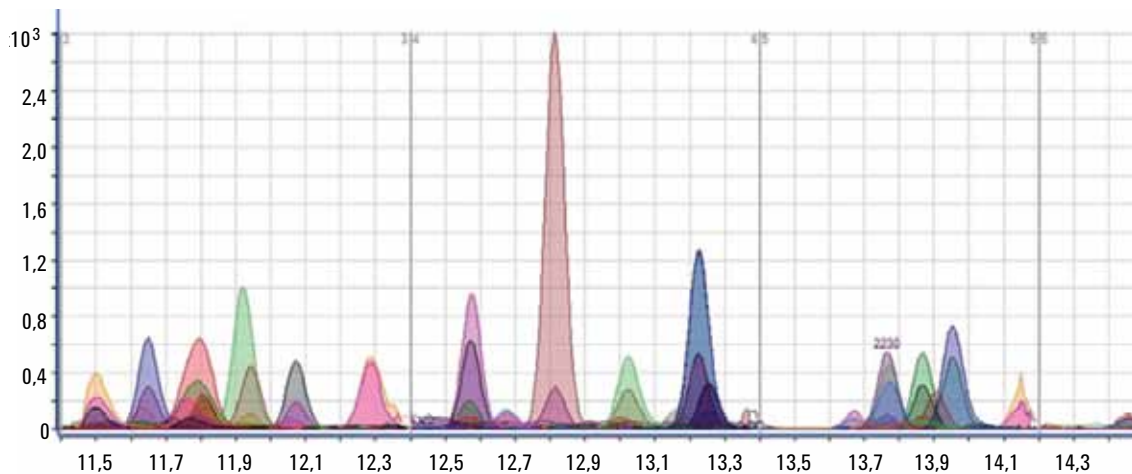
Das Agilent 7000A Triple Quadrupol GC/MS-System kombiniert bei komplexen Matrices branchenführende Zuverlässigkeit mit hoher Empfindlichkeit im Femtogrammbereich.



Das Agilent 240 Ion Trap GC/MS-System erzeugt ein gesamtes Spektrum, sodass die entsprechenden Substanzen eindeutiger identifiziert werden können.



Counts vs. Erfassungszeit [min]



Counts vs. Erfassungszeit [min]

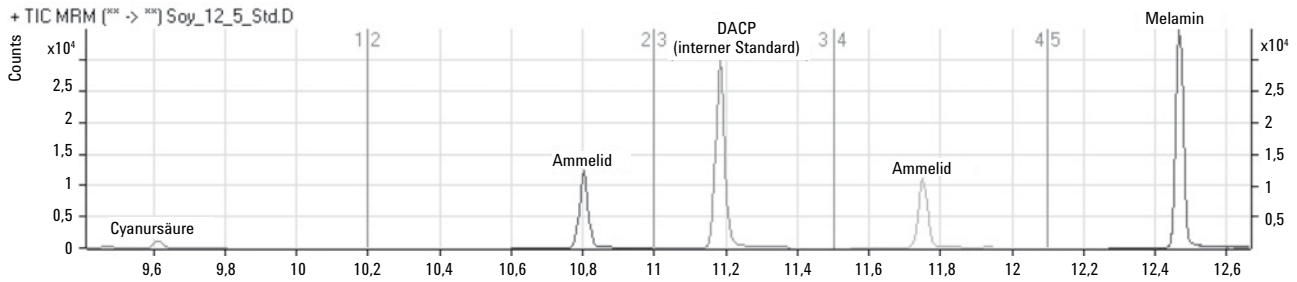
Mit der Triple Quadrupol-Massenspektrometrie werden Matrixinterferenzen, die die Genauigkeit und Nachweisgrenzen von SIM-Methoden beeinträchtigen, erheblich reduziert oder ganz verhindert.

In diesem Beispiel wurde für 360 Pestizide in einem Gemüseextrakt ein TIC-Chromatogramm (oben) im MRM-Modus (Multiple Reaction Monitoring) erfasst. (Jedes MRM-Segment ist durch eine graue Markierungslinie gekennzeichnet.) Eine verbesserte Überlagerung (unten) zeigt alle MRM-Segmente für Substanzen in einem ausgewählten Schritt der Analyse. Wie ersichtlich, ermöglicht der MRM-Modus eine Quantifizierung von vielen koeludierenden Analyten zwischen 11,5 und 14,3 Minuten.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.

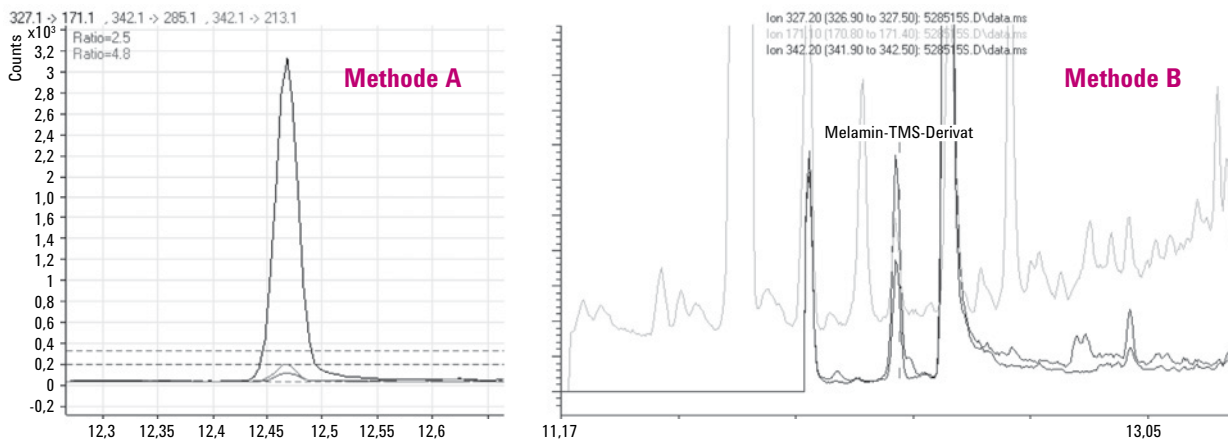


Analisieren von Melamin und seinen Analogen in einem Durchlauf



Aus der SRM-Analyse resultierendes rekonstruiertes TIC-Chromatogramm (Total Ion Current), das die Auflösung von Melamin und seinen Analogen zeigt.

Das Agilent Triple Quadrupol GC/MS-System bietet überragende Empfindlichkeit und Selektivität.



Vergleich des Nachweises von 0,25 ppm Melamin in Sojamehl mittels der Triple Quadrupol GC/MS-Methode (a) im Vergleich zur GC/MS SIM-Methode bei 2,5 ppm (b).

Der Quantifizierungsübergang, der bei der Triple Quadrupol GC/MS-Methode angewendet wurde, lag bei einem m/z -Wert von 327,1→171,1. Die Qualifizierungsübergänge besaßen einen m/z -Wert von 342,1→295,1 (2,5 % der Peakfläche des Quantifizierungsübergangs) und 342,1→217,1 (4,8 % der Peakfläche). Die Unsicherheitsbandbreiten sind ebenfalls in (a) dargestellt. Die bei der GC/MS-Methode verwendeten SIM-Ionen wiesen m/z -Werte von 342,2, 327,2 und 171,1 (b) auf.

Als Reaktion auf die Gefährdung von Lebensmittelverfälschungen mit Melamin haben viele Länder strenge zulässige Grenzwerte für diese Verfälschungsmittel festgelegt. In den USA hat zum Beispiel die FDA die Rückstandshöchstmenge auf 1 ppm für Säuglingsmilchnahrung und auf 2,5 ppm für andere Produkte festgelegt.

In diesem Beispiel wurde mit dem Agilent Triple Quadrupol GC/MS-System das Vorhandensein von Melamin und Analogen in ca. 15 Minuten geprüft, quantifiziert und bestätigt. Hierbei lag die Sensitivität bei 0,25 ppm und die Linearität der Quantifizierung betrug bis zu 2,5 ppm. Die Genauigkeit der Quantifizierung lag bei über 97 %.

Verlassen Sie sich für zuverlässige, konsistente und kostengünstige Routineanalysen auf die besten GC/MSD-Systeme in der Branche

Mit dem Agilent GC/MSD-System der Serie 5975 steht Ihnen *mehr Zeit* für die Durchführung von Analysen zur Verfügung und Sie müssen *weniger Zeit* für die Wartung Ihres Systems aufwenden. Dieses System vereint folgende wesentliche Vorteile für Analysen im Spurenbereich:

- **Erweiterte Funktionen:** Eine inerte Feststoff-Ionenquelle, ein Quarz-Quadrupol-Analyzer und ein Triple-Axis-Detektor mit hohem Signal/Rausch-Verhältnis tragen erheblich zur Verbesserung der MS-Auflösung, der Spektralintegrität und der Nachweisgrenzen bei.
- **Höherer Durchsatz:** Eine umfassende Automation, schnellere Trennungen und kürzere Nachweiszyklen ermöglichen die Verarbeitung von mehr Proben in kürzerer Zeit.
- **Maximale Betriebszeit:** Eine realistische Konstruktion und intelligente Systemfunktionen gewährleisten leichtere Instandhaltung, vorausschauenden Support, verbesserte eigenständige Wartung und leistungsstarke Ferndiagnose.



Die Deconvolution Reporting Software (DRS) ermöglicht eine schnelle Identifizierung und Quantifizierung von Substanzen in Proben mit hoher Matrix.

In heutigen Großlabors stellen die Datenprüfung und -verarbeitung die größten Engpässe dar. Tatsächlich kann sogar ein erfahrener Analytiker mehr als *eine Stunde* mit der Prüfung und Bestätigung einer Datendatei und der Identifizierung von Zielsubstanzen in einem Untergrund mit hoher Matrix verbringen.

Mit DRS erhalten Sie die Tools, die Sie zum schnelleren und präziseren Nachweis von mehr Substanzen und Verunreinigungen benötigen.

In Kombination mit der RTL-Software (Retention Time Locking) können Sie mit diesem automatisierten Berichterstellungspaket nun schneller als je zuvor Substanzen *quantifizieren* und *überprüfen*. Das Paket vereint die Leistungsstärke von drei verschiedenen Programmen zur Identifizierung von Substanzen:

1. **MSD ChemStation:** Identifiziert und quantifiziert Zielsubstanzen auf Grundlage von RTL und vier Qualifizierungen.
2. **AMDIS 32:** Identifiziert Zielsubstanzen auf Grundlage von dekonvolvierten Vollspektren und qualifiziert Zielsubstanzen mithilfe von Retention Time Locking.
3. **NIST 05:** Bestätigt Zielsubstanzen mithilfe der dekonvolvierten Vollspektren des AMDIS zusammen mit einer 163 000-Spektrenbibliothek.

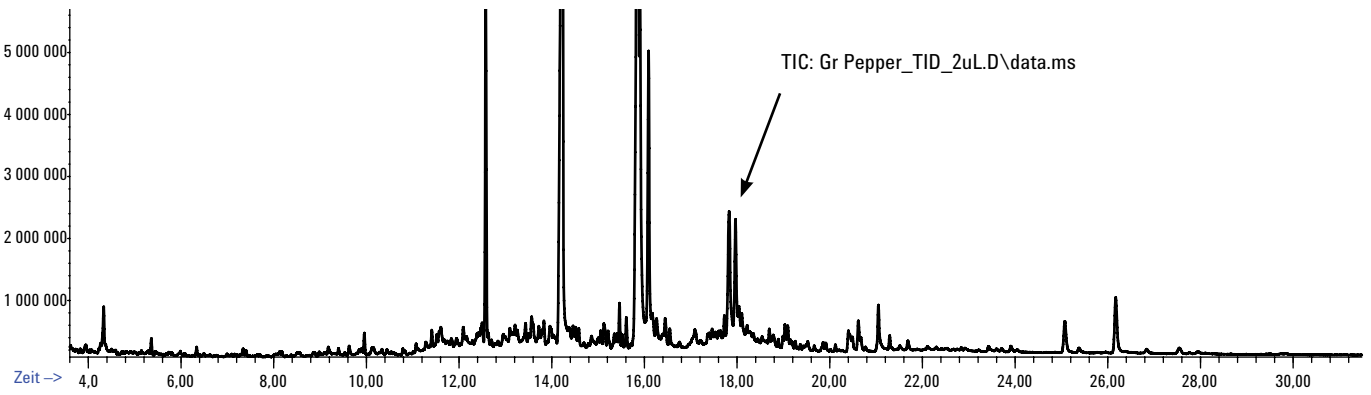
Darüber hinaus vereint DRS die von diesen Softwarepaketen generierten Ergebnisse in einem übersichtlichen Bericht. Der Vorgang dauert nur 2 bis 3 Minuten pro Probe und ist zuverlässiger als herkömmliche GC/MS-Methoden.



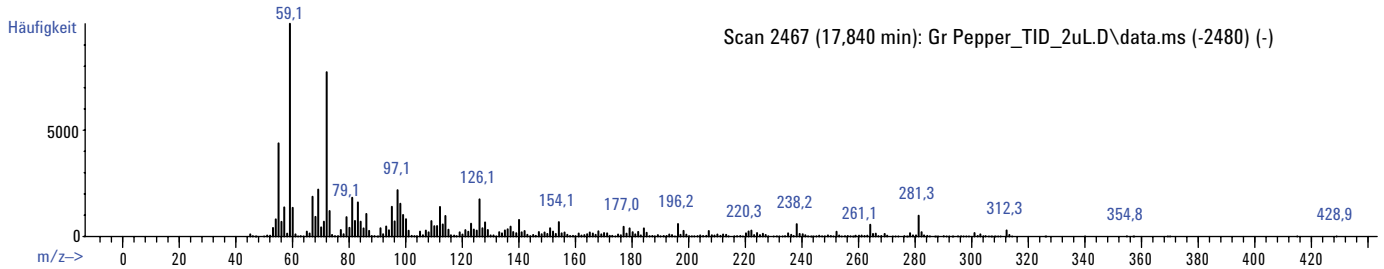
Das Agilent GC/MSD-System der Serie 5975C vereint innovative Hardware- und Softwarefunktionen und führt somit von der Injektion bis hin zum Abschlussbericht zu einer Leistungssteigerung – bei niedrigsten Nachweis- und Quantifizierungsgrenzen.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.

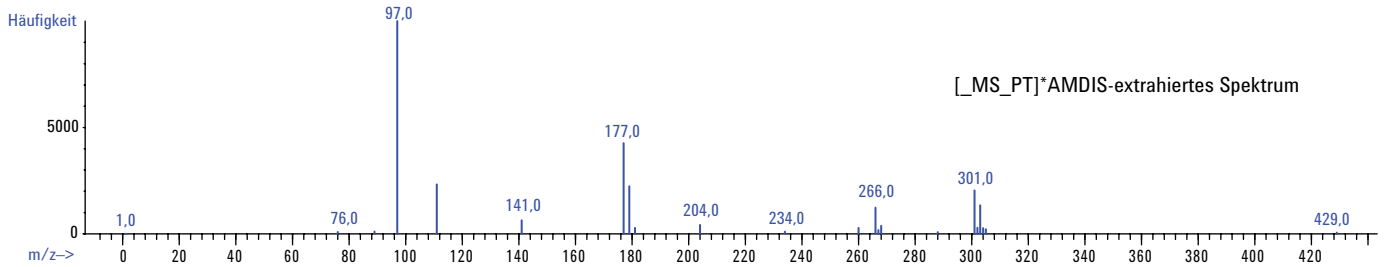




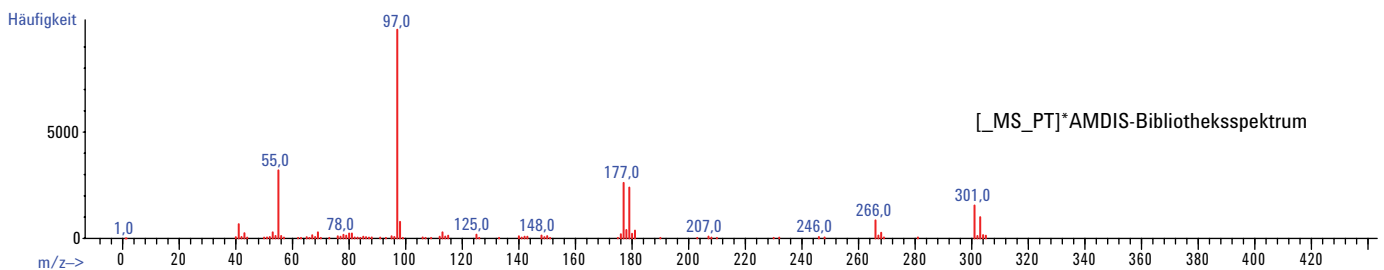
Das GC/MS-Gesamtionen-Chromatogramm (Scan-Modus) eines Extrakts aus grüner Paprika mit 229 Pestiziden versetzt bei jeweils 100 ppb. Der Pfeil weist auf die Stelle hin, an der das Pestizid Fenhexamid eluiert. Das Pestizid ist unter einem viel größeren, unvollständig getrennten Peak verborgen.



Scan 2467 (17,840 min): Gr Pepper_TID_2uL.D\data.ms (-2480) (-)



[_MS_PT]*AMDIS-extrahiertes Spektrum

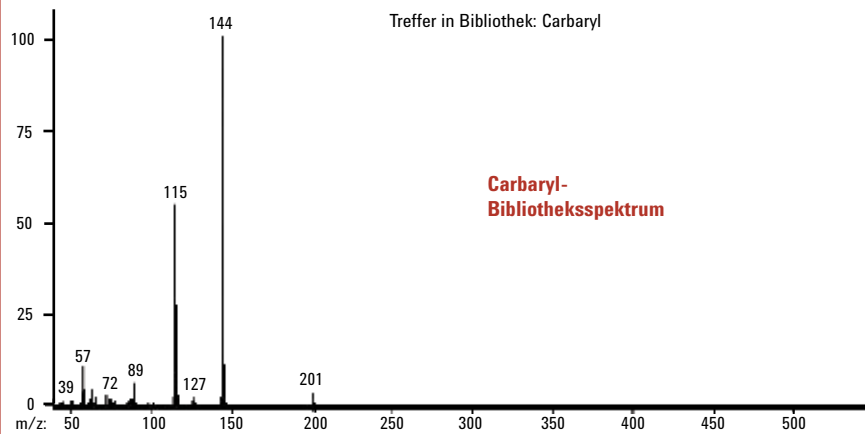
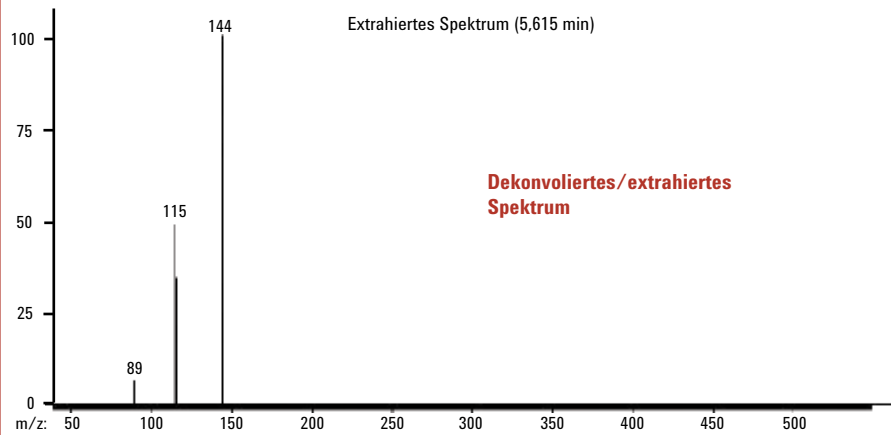
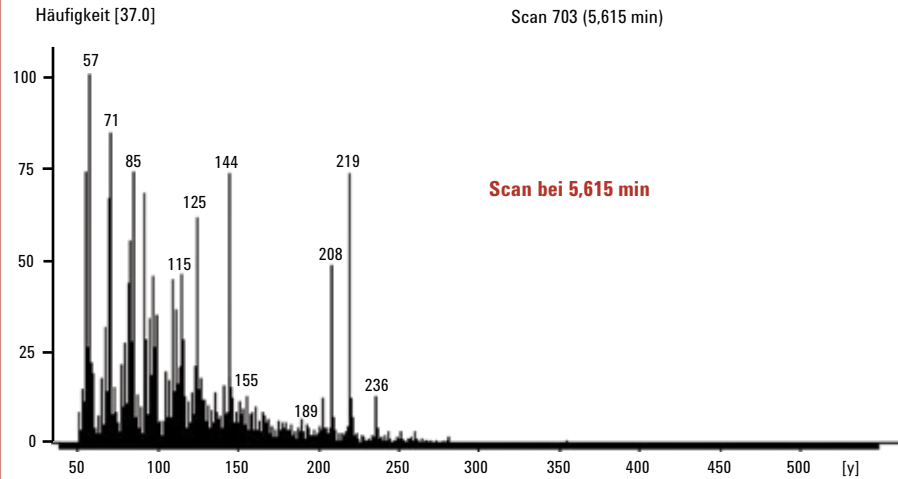


[_MS_PT]*AMDIS-Bibliotheksspektrum

Hier wurde ein Extrakt aus grüner Paprika mit 229 Pestiziden versetzt, von denen ungefähr 148 mit GC/MS analysiert werden konnten. Das Gesamtionen-Chromatogramm für diesen Extrakt ist im ersten Kästchen dargestellt.

Im zweiten Kästchen werden das nicht dekonvolvierte Spektrum bei 17,840 Minuten (oben) und das dekonvolvierte Spektrum (Mitte) dargestellt. Das dekonvolvierte Spektrum stimmt ausgezeichnet mit dem Fenhexamid-Bibliotheksspektrum überein (unten).





Rohes (verunreinigtes) Spektrum, dekonvoliertes (reines) Spektrum und Bibliotheksspektrum von Carbaryl in Pfirsich mittels AMDIS.



Eine Analyse von Carbaryl in Pfirsich mittels AMDIS. Das obere Spektrum (Scan) vom TIC ist das einzige Spektrum, das für die Bibliothekssuche ohne Dekonvolierung verfügbar ist – offensichtlich ziemlich nutzlos. Vergleichen Sie dieses mit dem mittleren Kästchen, in dem das dekonvolierte Spektrum dargestellt ist, und mit dem unteren Kästchen, das das Bibliotheksspektrum der Zielsubstanz zeigt.

Bedenken Sie, dass die Dekonvolierung die Anforderungen an die chromatographische Auflösung verringert. Deshalb trägt das Agilent System mit installierter Deconvolution Reporting Software zur Reduzierung von chromatographischen Durchlaufzeiten und zur Steigerung der Produktivität bei.





Flüssigchromatographie

Fehlerloses Ausführen von chemischen und biologischen Applikationen

Bei der Analyse von Substanzen wie Mykotoxinen, marinen Toxinen und Allergenen mithilfe von LC-Technologien sind präzise Retentionszeiten und eine genaue Quantifizierung von entscheidender Bedeutung. Agilent LC-Systeme sind so konzipiert, dass sie bei echten Lebensmittelproben zuverlässige Daten generieren, unabhängig von Variablen wie Druck, Fluss, Säulenabmessung und Partikelgröße.

Ganz gleich, ob Sie nun ein leistungsstarkes LC-System für Routineanalysen oder ein hochentwickeltes, hochauflösendes LC/MS-Gerät benötigen – Agilent LC-Systeme bieten die ultimative Auflösung und Empfindlichkeit und tragen gleichzeitig zur Steigerung der Trennleistung pro Zeiteinheit bei. Sie gewährleisten zudem einen einfachen Methodentransfer zwischen Systemen ohne dass eine erneute Entwicklung oder Validierung erforderlich ist.

Agilent 1290 Infinity LC: erheblich höhere Leistung

Die Auswahl an Säulenabmessungen, Partikeltypen, mobilen und stationären Phasen, Flussraten oder Drücken ist nun unbegrenzt. Das Agilent 1290 Infinity LC bietet die Möglichkeit des Methodentransfers zu bzw. von beliebigen UHPLC- und

HPLC-Systemen von Agilent oder anderen Herstellern. Zudem ermöglicht es die Sicherheit, die mit leistungsstarken Funktionen einhergeht, wie eine binäre Pumpe, eine aktive Dämpfung und einen Infinity Diodenarray-Detektor.

Agilent 1260 Infinity LC: erheblich mehr Zuverlässigkeit

Endlich ein LC-System, das Ihre Anforderungen hinsichtlich chromatographischer Leistungsfähigkeit und die Auflagen Ihres Budgets gleichzeitig erfüllt. Das Agilent 1260 Infinity LC setzt mit einem 600-bar-, 80-Hz-Hochgeschwindigkeits-Detektor und einer bis zu 10 Mal höheren Empfindlichkeit einen neuen Standard für analytische HPLC-Verfahren. Dieses System ist auch zu 100 % mit HPLC und RRLC kompatibel.

Agilent 1220 Infinity LC: erheblich größere Kosteneffizienz

Dank des 600-bar-Leistungsbereichs und der Detektorgeschwindigkeit von 80 Hz erhalten Sie mit dem Agilent 1220 Infinity LC-System RRLC-Fähigkeiten zum Preis einer HPLC-Säule. Das integrierte Design ist robust und bedienerfreundlich und das System ist voll kompatibel mit HPLC und RRLC.



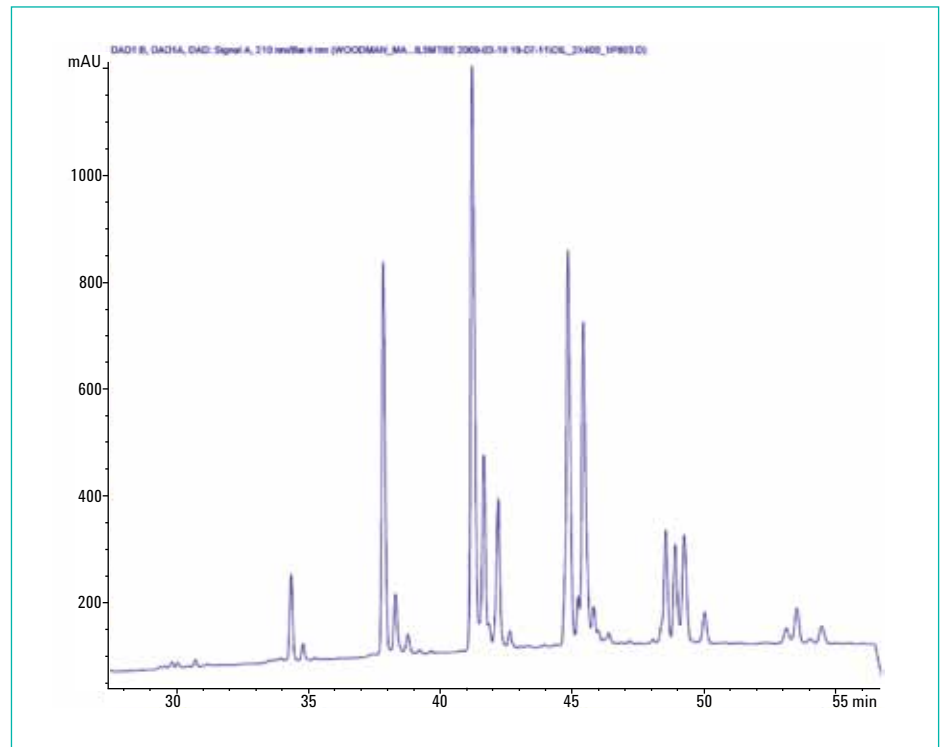
Agilent 1220
Infinity LC

Agilent 1260
Infinity LC

Agilent 1290
Infinity LC

Eine hochauflösende Trennung von komplexen Lipiden (Triglyceriden) unter Verwendung des Agilent 1290 Infinity LC mit ZORBAX RRHT- und RRHD-1,8- μ m-Säulen.

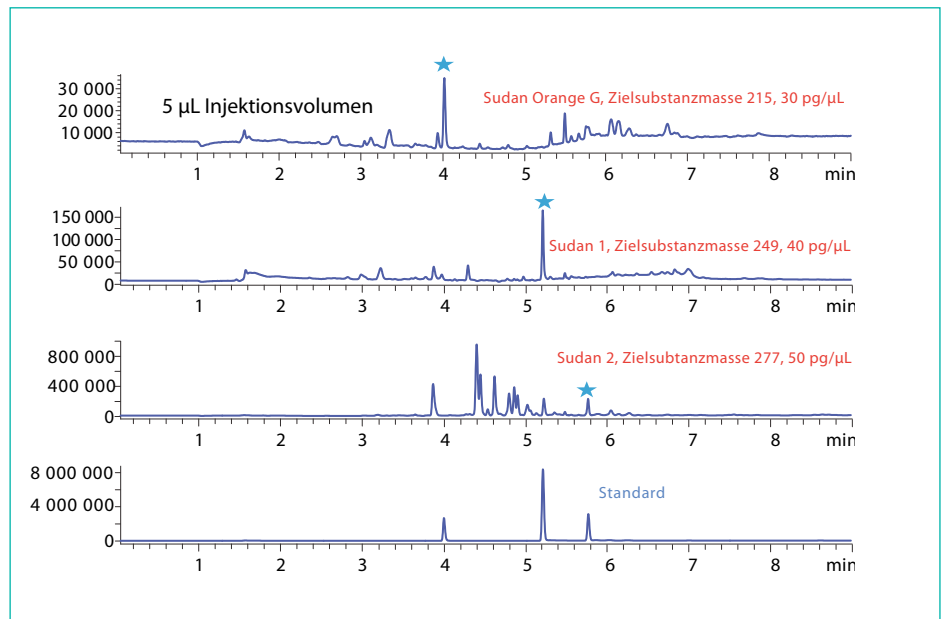
Die niedrige Flussrate und hohe Auflösung erleichtern die Kopplung dieser Trennung mit hochauflösenden TOF- und QTOF-Massenspektrometern für eine zuverlässige Peak-Identifizierung und zusammengeführte Daten.



Analyse von Triglyceriden in Sojabohnen mit dem 1290 Infinity LC. Probe: Sojaöl, 10 mg/mL, 30 μ g On-Column. Bedingungen: 0,29 mL/min, 10 % bis 40 % MTBE im Vergleich zu ACN bei 42 Minuten, Verweilzeit 55 Minuten, Durchlauf 60 Minuten, 210 nm UV. ZORBAX RRHD StableBond C18, 2,1 x 400 mm (2-150 und 1-100 mm Länge in Serie), 1,8 μ m, 20 °C. Betriebsdruck 730 bar.

Sudan-Farbstoffe sind Azo-Farbstoffe und werden aufgrund der Untersuchungsergebnisse des IARC (International Agency for Research on Cancer) als Gruppe 3 der potenziell krebserregenden Substanzen klassifiziert.

In diesem Chromatogramm wird deutlich, wie das Agilent 6140 Single Quadrupol LC/MS-System im SIM-Modus zum Analysieren des roten Sudan-Farbstoffs mit der höchsten Empfindlichkeit verwendet wurde. Die Zielsubstanzmassen waren 215, 249 und 277 und die Nachweisbedingungen wurden durch Injizierung von 5 μ L der Standardprobe beurteilt. Das resultierende Chromatogramm zeigt, dass der Maximaldruck bei ungefähr 825 bar erreicht wurde.



Überlagerung der Standard- und Probenextrakt-Chromatogramme unter Verwendung des Agilent 6140 Single Quadrupol MS im SIM-Modus.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





LC/MS

Zuverlässige Ermittlung, Quantifizierung und Analyse von Zielsubstanzen

Von unerreichter LC-Technologie über MS-Spektralgenauigkeit und -präzision bis hin zu TOF-MS-Systemen, mit denen Sie empirische Formeln *ohne eine Spektralbibliothek* identifizieren können – Agilent LC/MS-Geräte sind speziell für Ihre qualitativ und quantitativ anspruchsvollen Analysen konzipiert. Unsere leistungsstarken Datenanalyse-Tools und Technologien zur Optimierung des Arbeitsablaufs bieten Folgendes:

- **Die Jet Stream-Technologie** erhöht die LC/MS- und LC/MS/MS-Empfindlichkeit durch die verbesserte räumliche Fokussierung der Elektrospray-Tröpfchen um ein Fünffaches.
- **Maximale Ionenerzeugung und -transmission in einem großen Massenbereich** garantieren niedrige Nachweisgrenzen und eine Quantifizierung für die unterschiedlichsten Probenarten.
- **Automatisierte Methodenentwicklung und -optimierung:** Die MassHunter Optimizer Software findet automatisch die besten Ionenübergänge für jede Substanz und ermittelt die optimale Fragmentorspannung und geeignetsten Kollisionsenergien.

Agilent Single Quadrupol LC/MS der Serie 6100: *Bewährte Leistung und Zuverlässigkeit jeden Tag*

Ganz gleich, ob Sie Routine-Qualitätskontrollen oder Forschungsapplikationen ausführen – die Agilent Single Quadrupol LC/MS-Systeme der Serie 6100 fassen die Geschwindigkeit, Empfindlichkeit, Selektivität und den Informationsgehalt der Massenspektrometrie in einem kompakten Paket zusammen, das sich nahtlos in die ChemStation LC-Steuerung von Agilent integrieren lässt.



Agilent HPLC/QQQ der Serie 6400:

Eindeutig höhere Empfindlichkeit für bessere Ergebnisse

Die HPLC/QQQ-Säulen der Serie 6400 bieten Empfindlichkeit im Sub-Femtogrammbereich für Spurenanalysen sowie einen innovativen, dynamischen MRM-Erfassungsmodus, mit dem Sie bis zu 4000 Substanzen ohne manuelle Konfiguration der Zeitsegmente quantifizieren können.

Agilent Accurate-Mass TOF der Serie 6200:

Nutzen Sie die leistungsstarke Ultra High Definition-Technologie für Ihre Analyseaufgaben

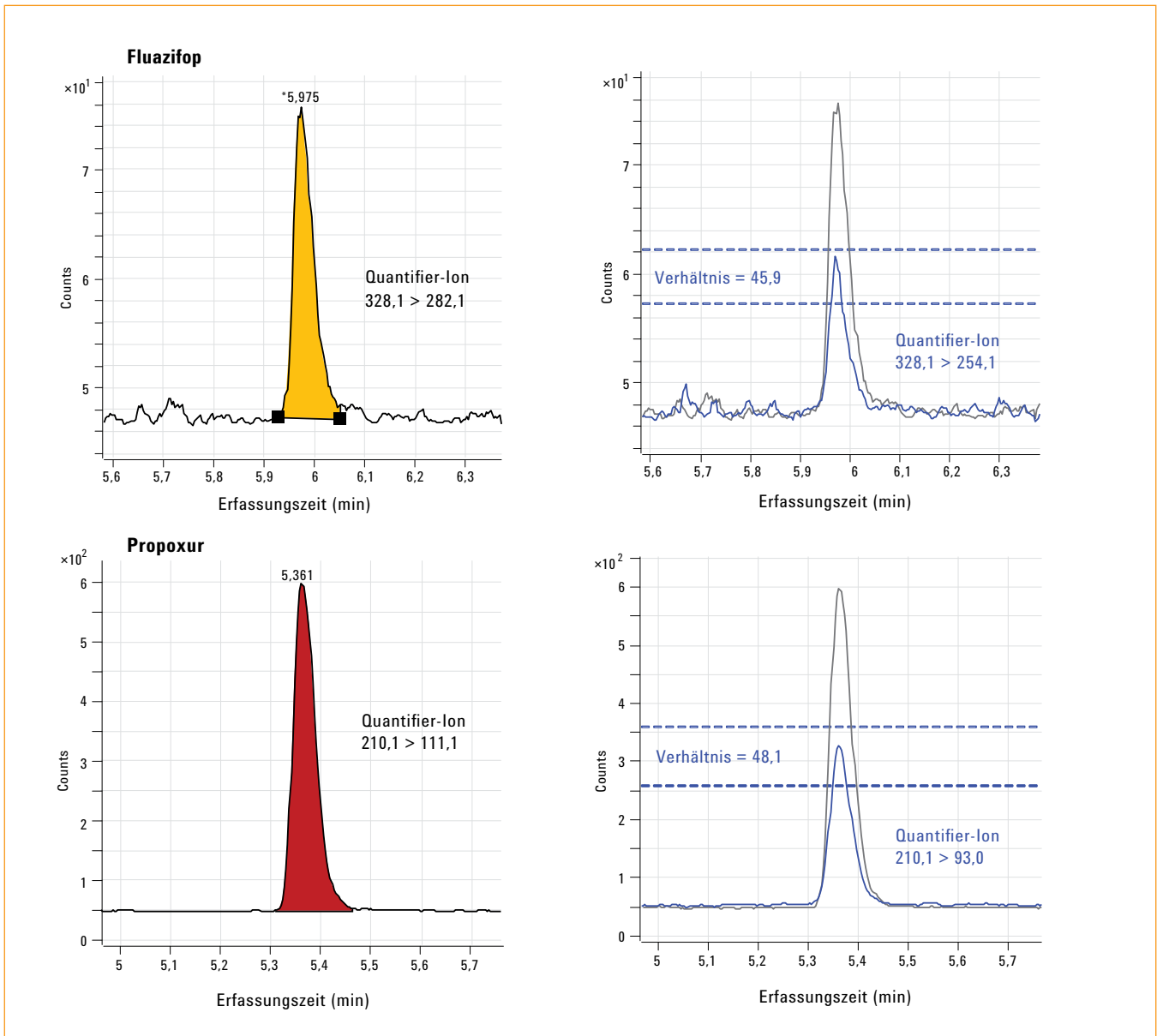
Unsere Accurate-Mass Time-of-Flight (TOF) LC/MS-Systeme der Serie 6200 vereinen die für ultraschnelle UHPLC-Trennungen erforderliche Geschwindigkeit mit der MS- und MS/MS-Leistungsfähigkeit, die Sie zum Erfassen von wichtigen Daten aus anspruchsvollen Proben benötigen. Funktionen wie die **Massengenauigkeit bis in den Sub-ppm-Bereich** reduzieren das Risiko von falsch-positiven Ergebnissen, während das Auflösungsvermögen bis zu **20 000** die Unterscheidung zwischen gewünschten Substanzen und Störsubstanzen erleichtert.

Agilent Accurate-Mass Q-TOF der Serie 6500:

Eindeutige Strukturerkennung und Identifizierung von Zielsubstanzen

Dank der Massengenauigkeit bis in den Sub-ppm-Bereich und der Ultra High Definition-Technologie tragen die Agilent Accurate-Mass Q-TOF-Systeme der Serie 6500 dazu bei, Unsicherheiten zu reduzieren, Risiken von falsch-positiven Ergebnissen zu minimieren, Treffer bei Datenbanksuchen zu verbessern und Molekülformeln für unbekannte Substanzen zu generieren. Das erweiterte Auflösungsvermögen bis zu **40 000** erkennt zuverlässig die bedeutenden Massenpeaks und ein dynamischer Bereich im Spektrum von bis zu fünf Größenordnungen macht seltene Substanzen unter häufigeren sichtbar.

Die folgenden Chromatogramme zeigen, wie die Applikation von High-End-HPLC-Systemen – in Kombination mit Triple Quadrupol-Massenspektrometern der nächsten Generation – die Analyse von Verunreinigungen in anspruchsvollen Matrices erleichtern.

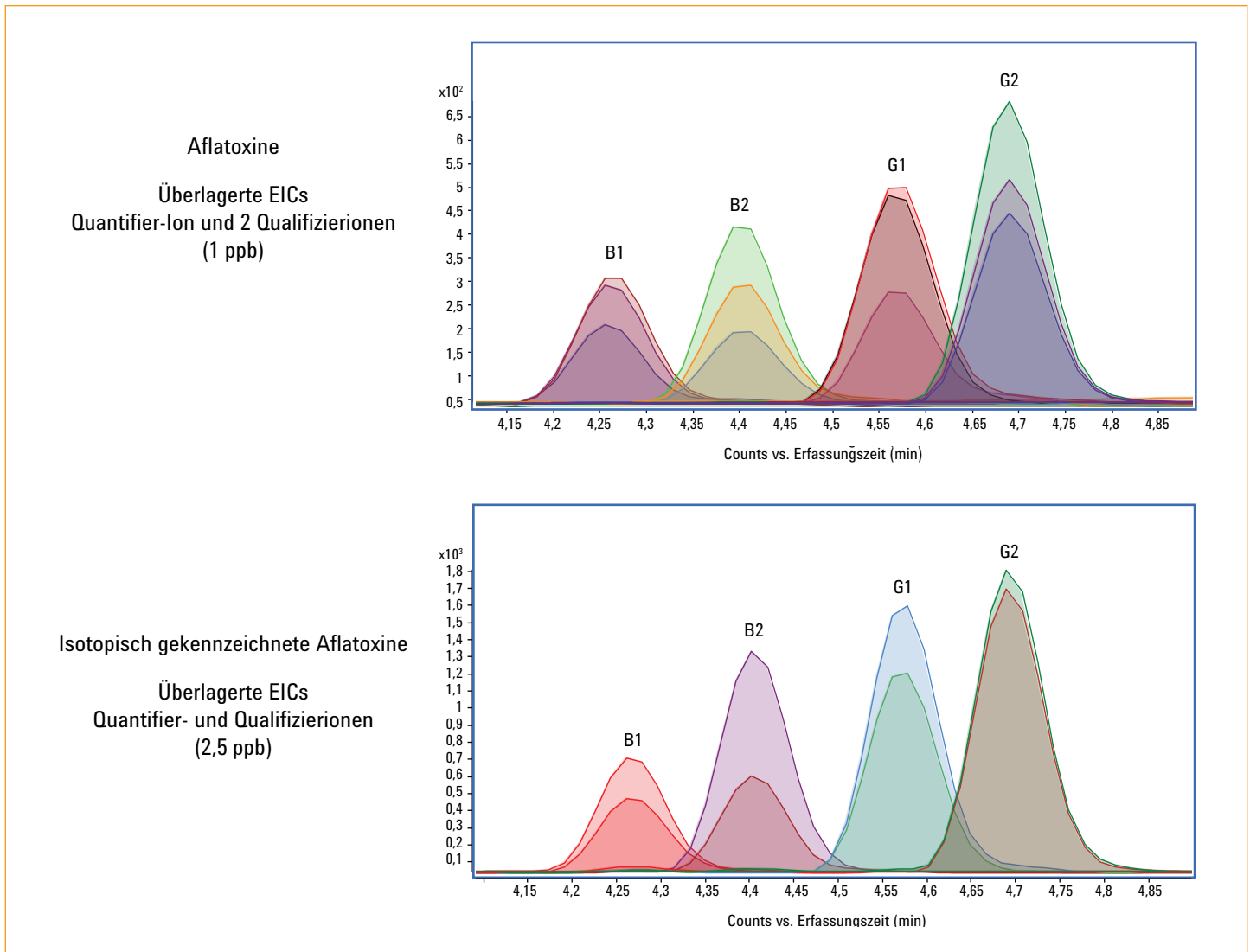


Dieses Beispiel zeigt das Übergangssignal des Quantifier- und Qualifier-Ions für Fluazifop und Propoxur in einer versetzten Säuglingsnahrungsprobe. Anhand dieser Spuren wird deutlich, dass eine ausgezeichnete Selektivität und Empfindlichkeit erzielt wurden, während das relative Ansprechvermögen der Übergangssignale der Quantifier- und Qualifier-Ionen innerhalb der Grenzwerte für eine positive Identifikation liegt.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.



Erfüllen Sie die Anforderungen an Quantifizierung und Bestätigung der heutzutage neu aufkommenden Applikationen



Aflatoxine sind krebserregende Mykotoxine, die von den Pilzen *Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus* als Metaboliten gebildet werden. Sie kommen in Nahrungsmitteln wie Getreide, Nüssen und Gewürzen vor.

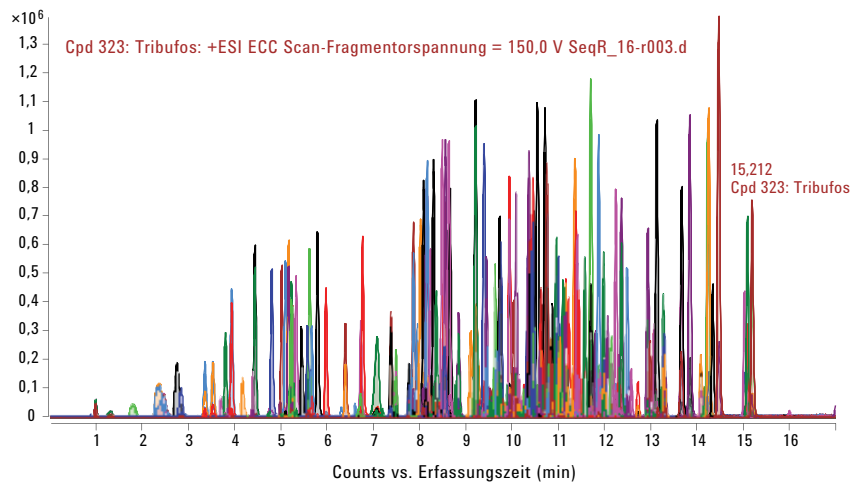
Herkömmliche Techniken zur Analyse von Aflatoxin sind für entsprechende Nachweise ungeeignet. Agilent HPLC/QQQ-Systeme können jedoch mithilfe mehrerer Ionen *gleichzeitig eine Quantifizierung und Bestätigung* erzielen.

Bei dieser Methode stellt die obere Überlagerung ein Extrakt mit den Aflatoxinen B₁, B₂, G₁ und G₂ bei einer Konzentration von 1 ppb dar und die Konzentration des isotopisch gekennzeichneten internen Standards von 2,5 ppb ist in der unteren Überlagerung abgebildet. Bestätigungsionen werden für alle Substanzen gezeigt. Alle Nachweisgrenzen lagen unter 140 ng/g – weniger als 530 fg On-Column.

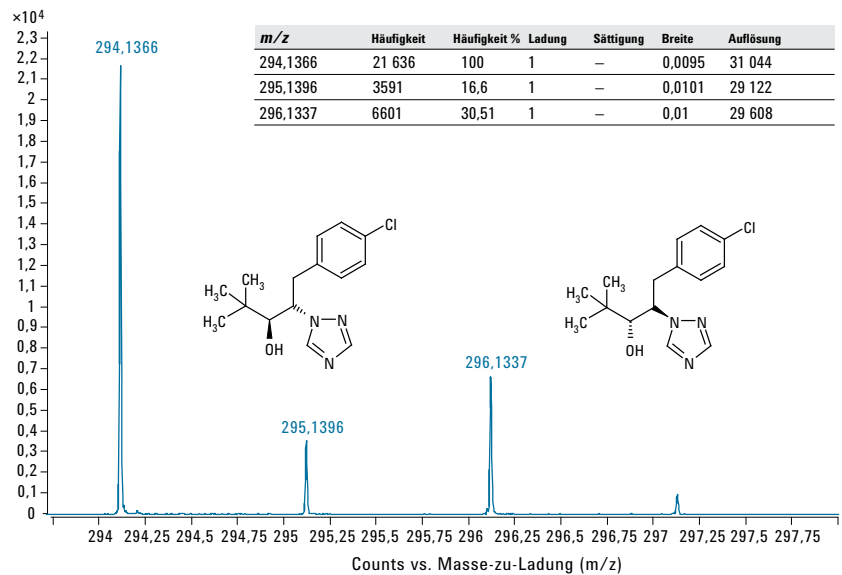
Die Leistungsfähigkeit von Q-TOF zur Prüfung und Bestätigung von Substanzen, deren Vorhandensein sie nicht vermutet hätten. Bei diesem Chromatogramm wurde ein Erdbeereextrakt mit einer Pestizidmischung versetzt und unter Verwendung des Agilent SL LC der Serie 1200 mit einem Agilent 6520 Q-TOF analysiert.

Oben: EIC generiert aus einem Standard von über 200 Pestiziden, die bei der Datenbanksuche anhand des Extrakts „Substanzen nach Molekülfunktion suchen“ festgestellt wurden. Diese empfindliche Konfiguration erfüllt die strengen Anforderungen an Multirückstandsanalysen.

Unten: Qualitativ hochwertige Massenspektraldaten wurden mit einer Rate von 10 Spektren pro Sekunde erfasst.



Chromatogramm für extrahierte Substanzen (aus den von MFE festgestellten Verbindungen) von 200 Pestiziden unter Verwendung des Agilent SL LC der Serie 1200 mit dem Agilent 6230 TOF.



Beispiel eines Massenspektrums von Daten aus einem 3-minütigen Durchlauf mit dem Agilent 1290 Infinity LC und Agilent 6540 Q-TOF. Beachten Sie die Massenauflösung bei 10 Spektren pro Sekunde.



Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





Atomspektroskopie (AA, ICP-OES, ICP-MS)

Branchenführende Technologien, die genau auf Ihren Arbeitsablauf und Ihre analytischen Anforderungen zugeschnitten sind.

Einige Metalle sind in der menschlichen Ernährung unerlässlich, andere wiederum sind hochgiftig. Aus diesem Grund sowie zur Bestätigung der Lebensmittelherkunft und -echtheit werden Spuren von Metallen in nahezu jeder Phase der Lebensmittelherstellung überwacht.

Normalerweise erfordert die Analyse von Metallen in Lebensmitteln den Einsatz mehrerer Techniken, um den Bereich der Elemente, Konzentrationen und Lebensmittelarten abzudecken. Dieser Ansatz ist sowohl langsam als auch teuer.

Im Gegensatz dazu ermöglicht die Atomspektroskopie die schnelle Untersuchung von vielen Proben auf toxische Gesamtkonzentrationen von Metallen. Proben, in denen bestimmte Mindestmengen von Metallen mit wichtigen chemischen Formen (oder Stoffen) festgestellt wurden, können mit den von Agilent unterstützten Speziationstechniken wie LC-ICP-MS oder GC-ICP-MS weiter analysiert werden.

Eindeutig besser... gemeinsam.

Durch die Übernahme von Varian – ein Unternehmen, das auf über 60 Jahre Erfahrung in der Atomspektroskopie zurückblicken kann – wurde das vorhandene Agilent Sortiment an ICP-MS-Produkten um die AA- und ICP-OES-Geräte erweitert. Die Produktreihe umfasst nun Folgendes:

- **Atomabsorptionsspektroskopie (AA)** mit überlegenem Flammen-/Graphitrohrföfen und einem Hydrid- und Kaltdampfsystem, das genau auf Ihre analytischen Anforderungen im Labor abgestimmt ist.
- **Optische Emissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)** mit radialer oder axialer Plasmabetrachtung und gleichzeitiger Messung der elektromagnetischen Wellenlängen, wobei nur eine Betrachtungsweise angewendet wird. Dies ermöglicht einen erweiterten dynamischen Messbereich und weniger störende Emissionslinien.
- **Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)** mit einer hohen Matrix-Toleranz, einem dynamischen Messbereich über 9 Größenordnungen sowie einer Kollisions-/Reaktionszelle im He-Zellgasmodus für eine zuverlässige Entfernung von Interferenzen in jeder Probe.

Nun sind die genauesten, robustesten und zuverlässigsten Atomspektrometriegeräte *alle unter einem Dach vereint.*



Das **Agilent ICP-MS der Serie 7700** bietet unübertroffene Genauigkeit für Proben mit hoher Matrix, wobei die Zellenleistung im He-Zellgasmodus durch ein neues Zellendesign der 3. Generation revolutioniert wird: dem ORS[®].

Dank nahezu universeller Abdeckung aller Elemente und eines großen dynamischen Messbereichs ermöglicht das 7700-Modell im He-Zellgasmodus die höchste Genauigkeit und Produktivität bei der Analyse von Spurenelementen in Lebensmitteln und ähnlichen Probenarten.



Das **Agilent ICP-OES der Serie 700** bietet beste Leistung, Geschwindigkeit und Flexibilität.

Das 720/730-Modell mit axialer Plasmabetrachtung gewährleistet maximale Empfindlichkeit für Applikationen im Spurenbereich. Mithilfe von MultiCal können Hauptelemente simultan und präzise quantifiziert werden. Diese Funktion bietet den dynamischen Messbereich, der zur Bestimmung von Haupt- und Spurenelementen sowie Schadstoffen in Lebensmittel- und landwirtschaftlichen Proben erforderlich ist.



Das **Agilent 240FS/280FS AA** mit dem GTA 120 Graphitrohrföfen ist zur Ermittlung von sehr niedrigen Nachweisgrenzen (niedriger ppb- oder ppt-Bereich) vorgesehen. Das System eignet sich besonders für Analysen von sehr kleinen Probenmengen oder für Analysen, für die nur eine geringe Anzahl von Analyten erforderlich ist.

Ergebnisse für NIST-8435-Milchpulver mit einem Fast Sequential AA

	Zertifizierter Wert	Fast Sequential AA	Präzision %	Herköml. AA
Ca %	0,922 +/- 0,049	0,914	0,8	0,916
Mg/Kg	814 +/- 76	820	0,7	812
K %	1,363 +/- 0,047	1,364	1,0	1,351
Na %	0,356 +/- 0,040	0,366	0,8	0,372
	n = 10 Proben			

Die genaue Bestimmung von Hauptelementen und Schadstoffen in Milchproben ist im Gesundheitswesen unerlässlich. In diesem Beispiel wurde eine NIST-8435-Probe Vollmilchpulver nach Vorbereitung in einer Trichloressigsäurelösung mit einem schnellen sequentiellen Atomabsorptionsspektrometer (Fast Sequential AA) gemessen. Die Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit den zertifizierten Werten und wurden zudem mit einer *Zeiteinsparung von 30 %* im Vergleich zum herkömmlichen Atomabsorptionsspektrometer erzielt.

Ergebnisse für Düngemittelproben mittels ICP-OES

Probenbezeichnung Einheiten	As 188.980 mg/kg	Erwartet mg/kg	Ca 370.602 %	Erwartet %	Cd 214.439 mg/kg	Erwartet mg/kg	Cr 267.716 mg/kg	Erwartet mg/kg
Sludge B	141	141	0,0233	0,0242	0,64	N/A	110	111
Magruder 4B	2,05	1,75	2,71	2,48	12,31	N/A	125,2	132,6
Magruder 6B	5,75	5,66	4,93	5,94	1,51	N/A	50,88	51,08
Probenbezeichnung Einheiten	Cu 327.395 %	Erwartet %	Fe 261.382 %	Erwartet %	K ₂ O 404.721 %	Erwartet % K ₂ O	Mg 279.078 %	Erwartet %
Sludge B	0,0407	0,0398	0,012	0,014	N/A	N/A	12,6	12,2
Magruder 4B	0,0461	0,0307	0,350	0,400	11,02	10,54	1,62	1,64
Magruder 6B	1,010	0,976	0,500	0,500	21,37	20,54	0,53	0,62
Probenbezeichnung Einheiten	Mn 294.921 %	Erwartet %	Na 589.592 %	Erwartet %	P 214.914 % P ₂ O ₅	Erwartet % P ₂ O ₅		
Sludge B	0,51	0,48	0,94	0,94	0,51	0,50		
Magruder 4B	0,036	0,039	0,31	0,29	8,1	9,1		
Magruder 6B	0,014	0,015	0,57	0,58	9,1	9,9		
Probenbezeichnung Einheiten	Pb 220.353 mg/kg	Erwartet mg/kg	Se 196.026 mg/kg	Erwartet mg/kg	Zn 213.857 %	Erwartet %		
Sludge B	6,8	5,7	N/A	N/A	0,0244	0,0249		
Magruder 4B	1,16	2,18	0,43	0,44	0,043	0,048		
Magruder 6B	1,88	2,15	0,13	0,12	0,003	0,003		

Düngemittel spielen bei der Aufrechterhaltung der Getreideerträge eine entscheidende Rolle, da sie lebenswichtige Nährstoffe wie Stickstoff (N), Phosphor (P₂O₅) und Kalium (K₂O) liefern.

In dieser Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst, die durch die Vorbereitung von Düngemittelproben mittels Mikrowellenaufschluss/-extraktion erzielt und durch simultane ICP-OES auf Makro-, Sekundär- und Mikro-Nährstoffe bewertet wurden. Die Kombination aus Mikrowellen- und ICP-OES-Verfahren ergab eine schnelle, einfache Probenvorbereitung und -analyse und erfordert *nur ein einzelnes* Analysesystem zur Messung aller bedeutenden Elemente.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.



Bestimmung der Schadstoffe in TCM-Präparaten (Traditionelle Chinesische Medizin) mittels ICP-MS

Name der Probe Element		Gegen Suppe	Zhike- San	Guifudihuang Pille	Huanglianshangqing Pille	Jinsangsanjie Pille	Naodesheng Pille	Shugan Pille
Be	Gemessener Wert	0,020	0,009	0,032	0,034	0,060	0,037	0,013
	RSD %	5,2	2,6	1,0	5,1	2,0	1,4	5,2
Cr	Gemessener Wert	0,34	0,46	1,40	1,58	4,89	1,74	4,76
	RSD %	2,0	2,0	1,9	2,6	2,3	2,5	0,8
Mn	Gemessener Wert	34,77	17,80	54,783	0,37	87,23	23,96	124,4
	RSD %	0,7	2,4	1,1	2,20	1,21	2,62	3,10
Ni	Gemessener Wert	1,09	1,17	1,24	1,64	3,09	1,50	3,15
	RSD %	0,6	0,9	1,4	0,8	2,2	1,8	1,8
Cu	Gemessener Wert	1,49	1,68	4,08	8,85	15,23	3,56	5,38
	RSD %	0,6	0,6	0,6	2,5	2,3	2,38	0,46
Zn	Gemessener Wert	5,66	4,82	21,27	18,57	37,07	15,33	22,59
	RSD %	0,6	1,1	2,4	1,3	1,5	1,7	1,7
As	Gemessener Wert	n. best.	0,26	0,46	0,79	0,89	0,56	29,14
	RSD %	1,6	1,4	3,9	3,5	5,7	3,3	1,5
Ag	Gemessener Wert	0,0009	0,0008	0,005	0,007	0,079	0,006	0,007
	RSD %	5,3	6,3	2,1	5,8	3,5	5,6	4,3
Cd	Gemessener Wert	0,022	0,042	0,10	0,11	0,15	0,077	0,082
	RSD %	5,5	1,5	1,2	2,7	1,9	3,6	2,0
Ba	Gemessener Wert	5,86	8,94	15,32	44,76	167,8	136,7	12,98
	RSD %	1,1	1,7	1,4	2,1	2,8	0,3	0,9
Hg	Gemessener Wert	0,003	0,002	0,85	0,088	0,027	0,076	5,05
	RSD %	6,8	5,8	3,3	5,5	5,0	3,5	0,6
Tl	Gemessener Wert	0,008	0,027	0,025	0,020	0,033	0,036	0,014
	RSD %	1,3	2,4	2,7	3,6	3,2	1,1	4,1
Pb	Gemessener Wert	0,15	0,16	0,93	1,54	2,14	0,68	1,69
	RSD %	0,7	1,1	2,6	2,1	1,7	1,5	1,3

Analyseergebnisse von TCM-Präparaten (n = 8). Einheit: $\mu\text{g g}^{-1}$.

In der Vergangenheit wurden pflanzliche Arzneimittel mit mehreren zeitaufwendigen, teuren Spektroskopiemethoden analysiert, unter anderem auch mittels Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) und Atomemissionsspektroskopie (AES).

Heutzutage wird die ICP-MS jedoch immer häufiger als bevorzugte Technik für die Elementbestimmung eingesetzt, da sie eine nahezu universelle Abdeckung aller Elemente, niedrige Nachweisgrenzen und den größten Messbereich bietet (neun Größenordnungen von 1 $\mu\text{g/mL}$ bis 1000 $\mu\text{g/mL}$).

In diesem Beispiel wurden 13 Schadstoffe in sieben Mischungen der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) nachgewiesen. Hierzu wurde nach der Probenvorbereitung durch Mikrowellenaufschluss ein Agilent ICP-MS-Gerät verwendet. Die Untersuchung ergab, dass einige TCM-Präparate Schadstoffe weit über die zulässigen gesetzlichen Grenzwerte hinaus enthielten.

Zum Beispiel überschreitet die Shugan-Pille die Grenzwerte für Hg (0,2 ppm) und As (2,0 ppm), die in der *Pharmacopoeia of the People's Republic of China 2010* definiert sind. Es sei jedoch darauf hinzuweisen, dass der Gesamtaufschluss der Probe keine genauen Aussagen zur Belastung des Patienten liefert.

Werden Sie Ihren wachsenden Ansprüchen an die schnellere Analyse zahlreicher Lebensmittelproben gerecht.

Die Messung von Elementen in Lebensmitteln hat seit der Einführung der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) einen gewaltigen Fortschritt erlebt. Die ICP-MS ermöglicht eine schnelle Multi-Elementanalyse im Spurenbereich und überwindet somit die Engpässe langsamerer Techniken, die nur für die Analyse eines einzelnen Elements ausgelegt sind, wie die Atomabsorptionsspektroskopie mit Graphitrohrtechnik (GFAAS).

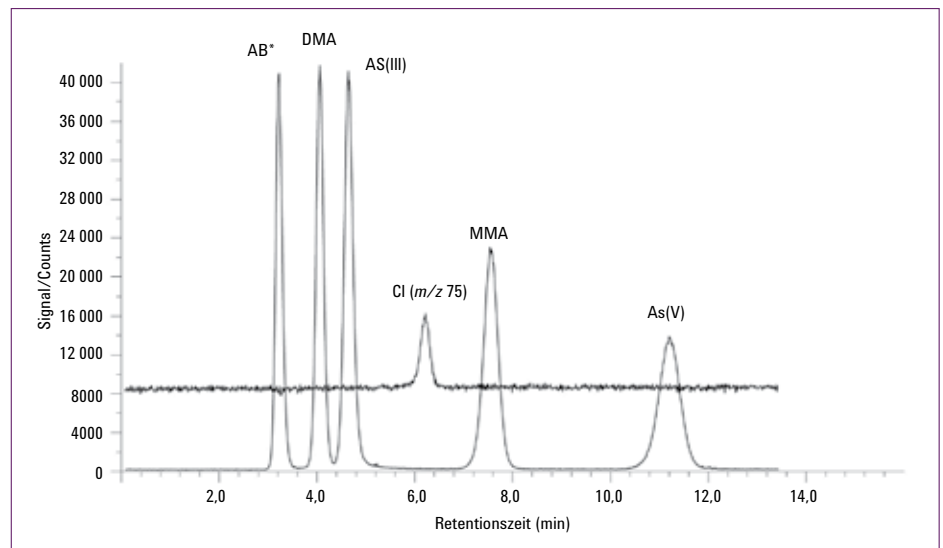
Aufgrund der unerreichten Matrix-Toleranz, des dynamischen

Messbereichs über 9 Größenordnungen und der zuverlässigen Entfernung von Interferenzen im He-Zellgasmodus ermöglicht das Agilent ICP-MS der Serie 7700 genaue Messungen aller kontrollierten Elemente in Lebensmitteln, ungeachtet der Probenmatrix.

Das 7700-Modell kann auch kinderleicht an die Agilent LC- und GC-Systeme angekoppelt werden, um Hochleistungs-Speziationsapplikationen durchzuführen, z. B. die Überwachung von Schadstoffen wie As, Sn und Hg in Lebensmitteln.

As-Speziation mittels LC-ICP-MS

Hier wurde HPLC-ICP-MS zur Trennung der anorganischen Formen von Arsen (As(III) und As(V)) von den weniger schädlichen organischen Substanzen verwendet. Die Trennung aller 5 Substanzen im Humanurin erfolgte innerhalb von 12 Minuten. Die Methode ist für die Analyse von unverdünntem Urin mit Nachweisgrenzen von 0,1 µg/L oder weniger für die jeweiligen Arsensubstanzen ausreichend zuverlässig.

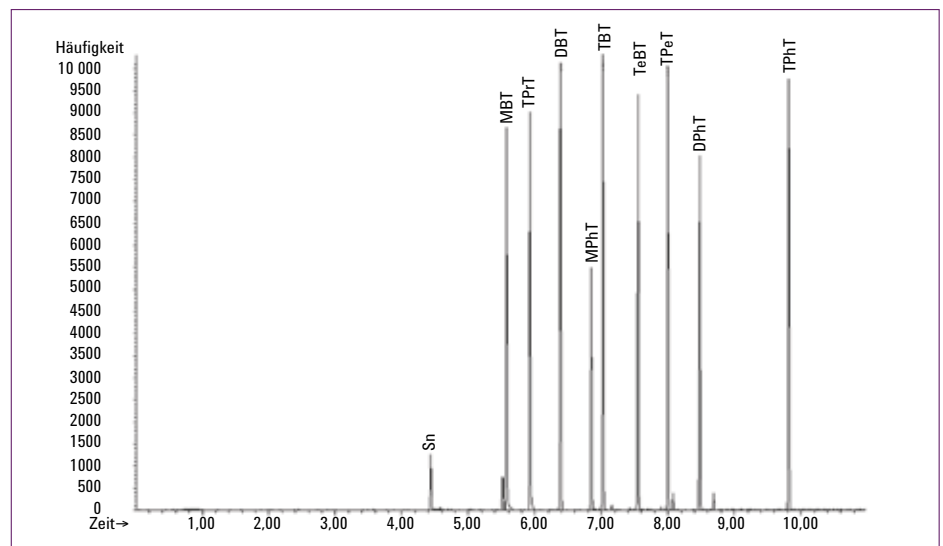


Sn-Speziation mittels GC-ICP-MS

Dieses Chromatogramm zeigt einen gemischten Organozinn-Standard mit 20 ng/mL (ppb) der jeweiligen Verbindung.

Die Elutionsreihenfolge lautet Sn, MBT, TPrT, DBT, MPhT, TBT, TeBT, TPeT, DPhT, TPhT.

Die Bestimmung von Sn- und Hg-Verbindungen mittels GC-ICP-MS kann von der substanzspezifischen isotonen Verdünnung (SS-IDMS) profitieren, da sie im Vergleich zur externen Kalibration eine geringere Unsicherheit aufweist. Zudem ist sie vom Substanzverlust während der Extraktion oder Derivatisierung unabhängig.



Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





Molekularspektroskopie

Identifizieren. Bestätigen. Entdecken. Erkennen!

Mit der Übernahme von Varian hat die Agilent Produktpalette eine zusätzliche Dimension erhalten – dazu gehören auch diese neuen Technologien zur Identifizierung und Bestätigung von Zielsubstanzen und unbekanntem Molekülen in schwierigen Matrices:

- **Kernspinresonanzspektroskopie (NMR):** Untersuchungen und Charakterisierungen erreichen neue Höhen, da die *Anordnung von Atomen im Raum* deutlich wird.
- **UV-Fluoreszenz:** Analysiert die molekulare Fluoreszenz mit einem ultravioletten Lichtstrahl, der bestimmte Elektronen anregt, worauf diese Licht mit niedrigerer Energie ausstrahlen.
- **Fourier-Transformationsinfrarot-Spektroskopie (FTIR):** Identifiziert funktionelle Gruppen anhand ihrer Absorptionsfrequenzen der IR-Strahlung – unerlässlich zur Strukturerkennung und Identifizierung von Substanzen.
- **UV-Vis-Spektroskopie:** Bietet direkte, zerstörungsfreie Messungen, die sowohl quantitative Analysen und die Erfassung von Spektraldaten ermöglichen.

NMR: Vollständige Spektralanalyse und -interpretation

Das Varian 400-MR ist Ihr bevorzugtes Gerät für schnelle, zuverlässige NMR-Analysen in einem kompakten Format. Merkmale:

- Die **elektronische DirectDrive-Technologie** erfasst exakt HF- und Gradientenereignisse und bietet eine programmierte Steuerung der Gesamtpulse. Anspruchsvolle Datenerfassungssequenzen mit zahlreichen selektiven Anregungsereignissen (wie z. B. Hadamard NMR) können einfach durch Tastendruck gestartet werden, sodass Sie weniger Zeit für die Methodenoptimierung benötigen und mehr Zeit mit der Analyse Ihrer Versuchsergebnisse verbringen können.
- Das **DirectDigital-Empfängersystem** macht Quadraturdetektion überflüssig, da ein hohes Signal/Rausch-Verhältnis und weniger Artefakte *ohne aufwendige Algorithmen nach der Erfassung* reproduzierbar erzielt werden. Dieses einzigartige Empfängersystem gewährleistet auch eine zuverlässige Detektion und Quantifizierung von Nebenkomponenten in komplexen Matrices bei nur minimaler Probenvorbereitung.
- Die **benutzerfreundliche Software** erleichtert die Detektion, Bestätigung und Quantifizierung von Substanzen, einschließlich der Analyse von Gemischen.

Darüber hinaus bietet das Varian 400-MR eine außerordentliche Leistung bei Tieftemperaturen für längere Betriebszeiten ohne Unterbrechungen.

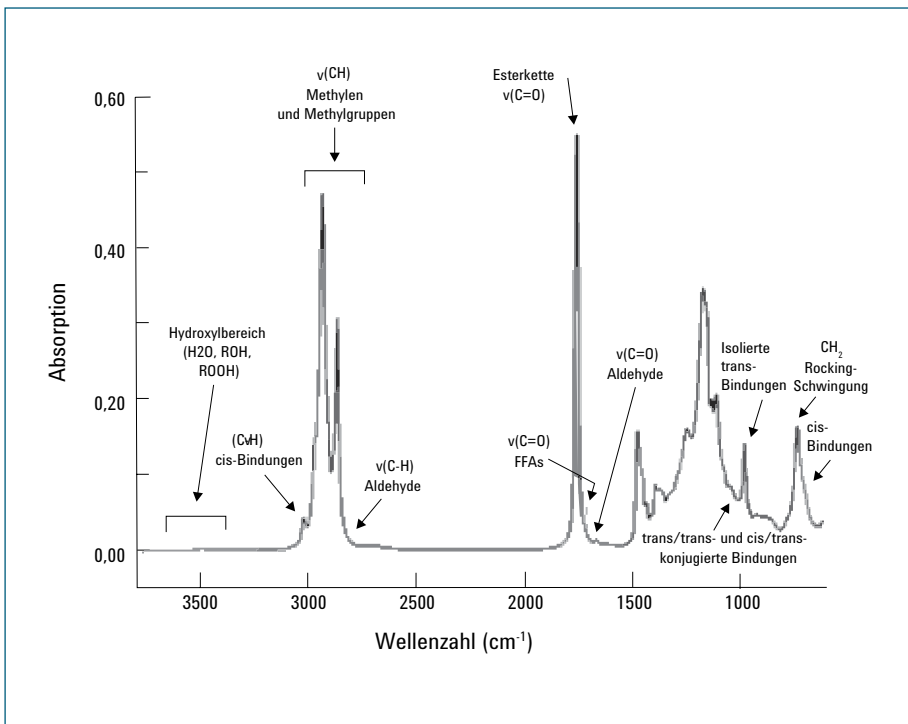


Das Varian 400-MR ist ein herausragendes Gerät für schnelle, zuverlässige NMR-Analysen in einem kompakten Format.

Fourier-Transformationsinfrarot-Spektroskopie: Überlegene Analyseleistung unter realistischen Bedingungen

Durch die Integration von Varian sind nun auch die schnellsten Infrarot-Systeme (IR) mit der höchsten Leistung unter einem Namen vereint: Agilent. Hierzu gehört auch eine leistungsstarke und flexible Software. Sie ermöglicht es Analysen zu automatisieren und das System somit zu dedizieren. Mit Agilents FT-IR Systemen können mehrere Substanzen schneller und eindeutiger als je zuvor identifiziert werden.

Die Infrarot Spektroskopie ist ein wichtiges analytisches Werkzeug. Sie dient nicht nur der Identifikation, sondern auch der quantitativen Analyse in der weltweiten Lebensmittel-, Tierfutter-, Haustiernahrungs- und Ernährungsindustrie. Die Agilent Cary 600-IR-Serie ist für folgende Anwendungsbereiche konzipiert: Lebensmittel/Getränke, Aromastoffe, Lebensmittelverpackungen, Lebensmittelvergiftungen, Speiseöltests, Verunreinigungen/Verfälschungen von Lebensmitteln, Kontrolle des Fermentationsprozesses, Vitamine, Lebensmittelzusätze und Nahrungsergänzungsmittel.



FT-IR-Spektrum von Speiseöl. Die FTIR-Spektroskopie eignet sich besonders für Qualitätskontrollen/Qualitätssicherungen, wie z.B. für die Messung des Trans-Fettsäure-Gehaltes. Das Verfahren ist von der AOAC (Association of Analytical Communities) beschrieben und validiert. Weitere Anwendungen sind die Identifikation von Lebensmittelverfälschungen und der Halal-Beschaffenheit, sowie die Analyse von Emulsionen bei der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung.

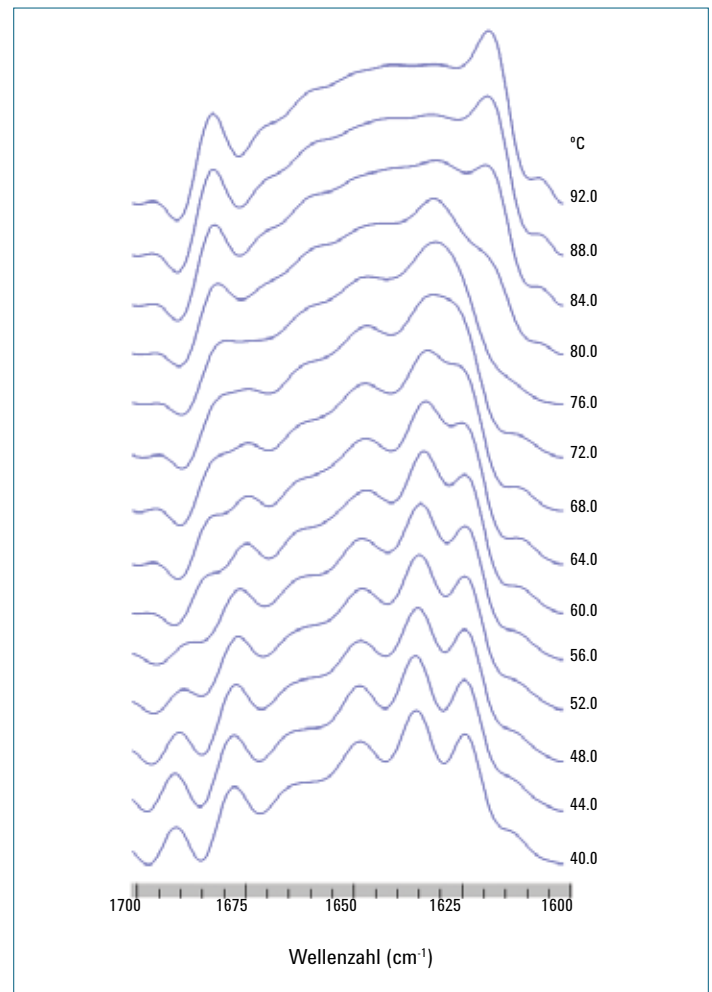
Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.



β -Lactoglobulin (β -lg) ist das am häufigsten vorkommende globuläre Protein in Milch und der Hauptbestandteil der Molkefraktion von Milch.

In diesem Beispiel wurde das temperaturabhängige Verhalten von β -lg A (5 % w/v) in deuteriertem Phosphatpuffer bei pH 8,6 in Echtzeit untersucht.

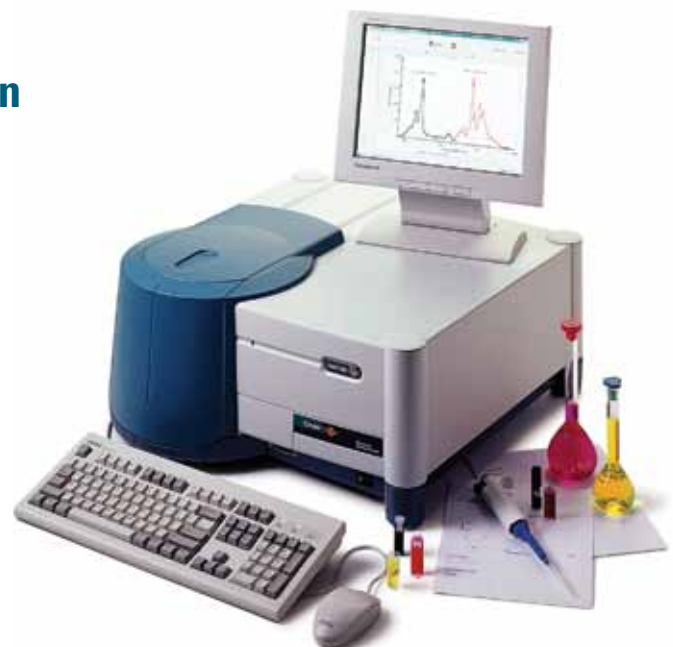
Die Veränderungen in der Sekundärstruktur kann mithilfe von intuitiver Kinetik-Software überwacht werden. In der Abbildung werden die entfaltenen Spektren von β -lg in Abhängigkeit der Temperatur dargestellt. Die Spektren geben wichtige Informationen über die Struktur und Funktion von Proteinen.



Fluoreszenzspektroskopie: Sprengt die Grenzen der Messungen

Das Cary Eclipse Fluoreszenz-Spektralphotometer greift auf die erstklassige Technologie der Cary UV-Vis-Spektrometer zurück. Dank der speziellen Xenon-Blitzlampe ist das Cary Eclipse als *einziges* Fluoreszenz-Spektralphotometer unempfindlich gegenüber Raumbelichtung. Die Probengröße stellt nun kein Hindernis mehr dar, da die Probenkammer während der Datenerfassung einfach geöffnet bleiben kann.

Für lebensmittelbasierte Applikationen steht spezielles Zubehör zur Verfügung, zum Beispiel peltiergekühlte Multiküvettenhalter, Polarisatoren, faseroptische Sonden für flüssige und feste Proben sowie ein Mikroplattenleser zur Verarbeitung von 96- und 384-Wellplates.



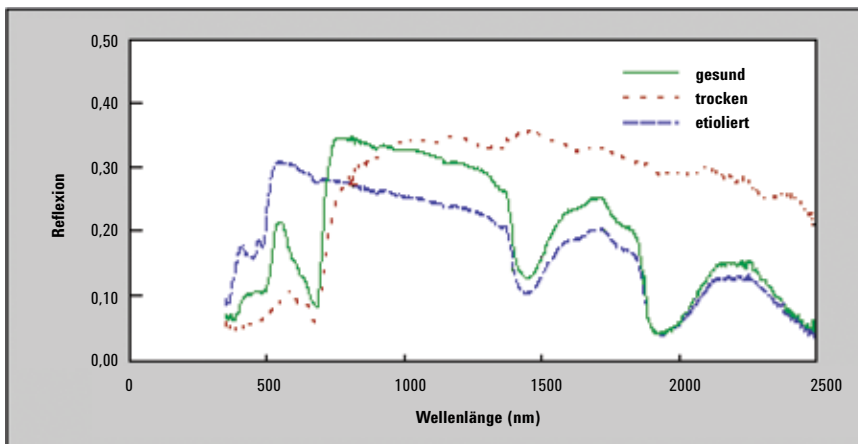
UV-Vis-Spektroskopie: Der ultimative Standard für Forschung und Referenzzwecke

Die Agilent Produktfamilie der Cary UV-Vis und UV-Vis-NIR Spektralphotometer bietet unübertroffene photometrische Genauigkeit und Linearität, überlegene optische Stabilität und die höchste spektrale Auflösung.

Von Qualitätskontrollen/Qualitätssicherungen und faseroptischen Fernmessungen über Methodenentwicklung bis hin zur Grundlagen- und angewandter Forschung hat Agilent genau das richtige UV-Vis-System für Ihre Anforderungen in der Lebensmittelchemie. Sie können auch aus einer Vielzahl von Zubehörteilen wählen, wie peltiergekühlte Küvettenhalter, Probengeber, faseroptische Sonden und integrierte Sphären.

Die Messung der Tanninkonzentration in Wein ist für eine einwandfreie Fermentation von großer Bedeutung. Das Cary 50 UV-Vis-Spektralphotometer erleichtert dank seiner einzigartigen Faseroptik und Xenon-Blitzlampe die Probenvorbereitung ohne Verlust der Datenqualität.

Zudem können auch nicht technisch versierte Anwender mit Hilfe der Cary Wine Analyzer-Software Weinproben in Sekundenschnelle analysieren und 16 international anerkannte Tests für Farbdichte und -ton, Schwefeldioxid, Zitronensäure und Glucose/Fruktose durchführen.



Die aus den Hyperspektraldaten abgeleiteten Schätzwerte der Oberflächenreflexion können zur Bewertung der räumlichen Varianz bei Getreide und Biomasse über große landwirtschaftliche Flächen verwendet werden.

Dieser Vergleich zwischen den Spektren von gesunden und etiolierten Weizenblättern zeigt deutliche Auswirkungen des Pigmentgehalts auf die Reflexion und Lichtdurchlässigkeit. Die Reflexion des sichtbaren Rotlichts wird in den etiolierten Blättern aufgrund der Unterdrückung der Chlorophyllsynthese wesentlich reduziert. Aufgrund der Carotinoid-Pigmente in den Blättern, die sich auch bei fehlendem Sonnenlicht bilden, zeigen die Spektren der etiolierten Blätter weiterhin einen erheblichen Response-Abfall im blauen Bereich des sichtbaren Spektrums.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





Testen biologischer Lebensmittel

Nutzen Sie die neuesten Methoden zum Identifizieren von Substanzen, Bestätigen von Krankheitserregern und Nachweisen von Allergenen

Elektrophorese und PCR sind zwei der häufigsten Methoden zum Testen von biologischen Lebensmitteln. Normalerweise wird die saure Polyacrylamidgel-Elektrophorese-Methode (PAGE) in der Elektrophorese angewendet. Die Anwender müssen jedoch hoch qualifiziert sein, um die Polyacrylamidgels vorbereiten, analysieren und scannen sowie die elektrophoretischen Trennungsmuster interpretieren zu können. Zudem kann diese Routinemethode zwei Tage dauern, was für die meisten Lebensmittelapplikationen zu langsam ist, da hier die Ergebnisse innerhalb von Stunden oder Minuten vorliegen

müssen. Nukleinsäurebasierte Analysen (einschließlich PCR) werden beim Testen von mikrobiellen Krankheitserregern zunehmend als schnelle Alternativen für herkömmliche Testmethoden von Bakterienkulturen verwendet.

Die quantitative Echtzeit-PCR (qPCR) ermöglicht kinetische Messungen *in Echtzeit* und bietet somit erhebliche Vorteile gegenüber der herkömmlichen PCR, vor allem bezüglich Reaktionsgeschwindigkeit, Empfindlichkeit und Spezifität. Sie verhindert auch Kreuzkontaminationen, da die Reaktionsgefäße für Post-PCR-Analysen nicht mehr geöffnet werden müssen.



Mit dem Agilent 2100 Bioanalyzer und den qPCR-Produkten können Sie die Vorteile schneller, kostengünstiger nukleinsäurebasierter Analysen zur Bestimmung der Lebensmittelechtheit ausschöpfen. Sie können den 2100 Bioanalyzer auch zum Generieren von Folge-Quantifizierungsschätzwerten verwenden.

Multiplex-Detektion von Krankheitserregern

Neue Entwicklungen bei MassCode-/qPCR-Verfahren ermöglichen es Ihnen, einzelne Gene zu identifizieren und sie mit entsprechenden Tags (Primern) reagieren zu lassen. Dadurch können Sie DNA auf *chemischer* Ebene analysieren und manipulieren sowie unbekannte Krankheitserreger anhand präziser Massenbestimmungen identifizieren.

Identifizierung von Substanzen

Die Erwärmung und Abkühlung von Proteinen kann zu ihrer Faltung und Entfaltung führen, sodass Sie spezifische Reaktionen erzwingen oder nach einzelnen DNA-Sequenzen suchen können. Sie können zum Beispiel genetische Daten (aus qPCR) mit der Trennungsfunktion des 2100 Bioanalyzers kombinieren, um Fischarten präzise zu identifizieren.

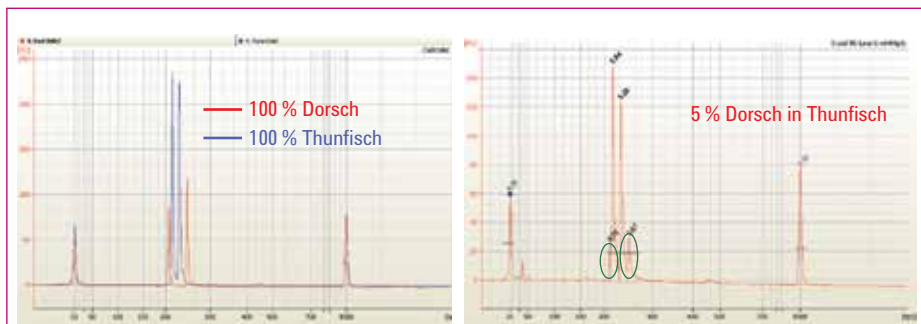
Allgemeine proteinbasierte Speziationmethoden für Fisch und Meeresfrüchte (wie z. B. die isoelektrische Fokussierung) setzen einen qualifizierten Analytiker voraus, können nicht ohne weiteres zwischen eng verwandten Arten unterscheiden und sind für industriell hergestellte Lebensmittel nicht geeignet. Im Gegensatz dazu bieten DNA-Methoden wie PCR-RFLP objektivere, spezifischere und aussagekräftigere Ergebnisse für industriell hergestellte oder stark gemischte Proben.

In diesem Beispiel wurde ein DNA-Extrakt vom Dorsch mit Thunfisch-DNA in einem Verhältnis von 1:20 gemischt.

Die korrekte Kennzeichnung von Reis ist zur Gewährleistung der Qualität und Einhaltung gesetzlicher Vorschriften unerlässlich. 2003 hat die Food Standards Agency in Großbritannien eine Untersuchung von Basmati-Reis durchgeführt. Hierbei wurde eine Methode zum Testen unterschiedlicher DNAs mit PCR-Amplifikation von acht Reis-Mikrosatellitensequenzen angewendet. Die Untersuchung hat ergeben, dass 74 % der getesteten Basmati-Reis-Proben mehr als 7 % andere Reissorten enthielten.

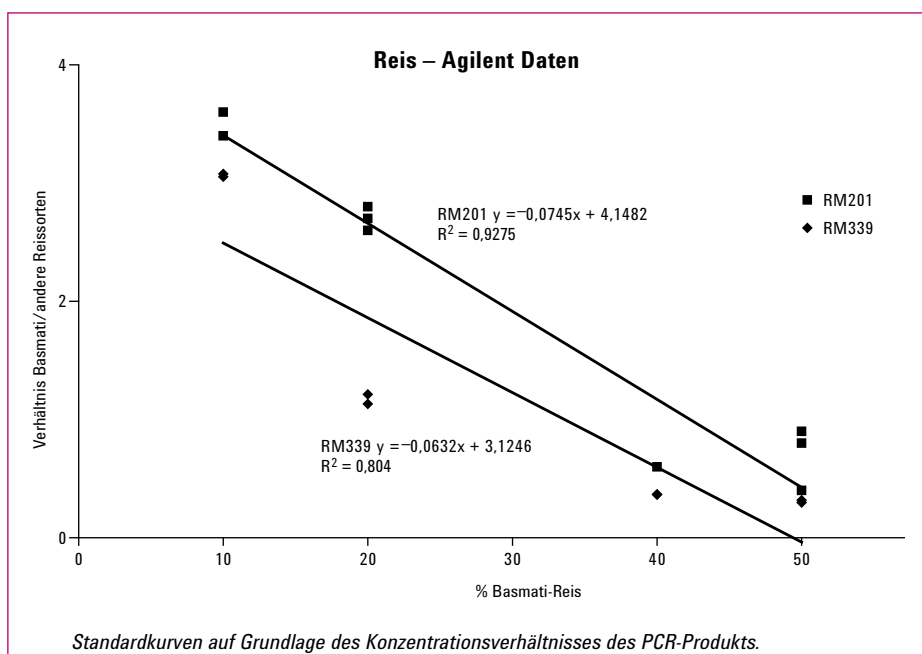
Angesichts der eindeutigen Notwendigkeit für eine Sortenüberprüfung wurde ein Bioanalyser-Assay entwickelt, um mithilfe dreier Primer-Sätze zwischen zugelassenen und nicht zugelassenen unterschiedlichen Reissorten zu unterscheiden. Wie aus unten stehender Abbildung ersichtlich, kann der Assay auch Referenzbeimischungen zum Bewerten des Anteils an anderen Reissorten verwenden.

Die Kombination aus Agilent 2100 Bioanalyser und RFLP Decoder-Software liefert hochgradig reproduzierbare Daten. Diese Abbildung zeigt die Reproduzierbarkeit der Intralabor-Methode für Alaska-Seelachs (A) und Köhler (B).

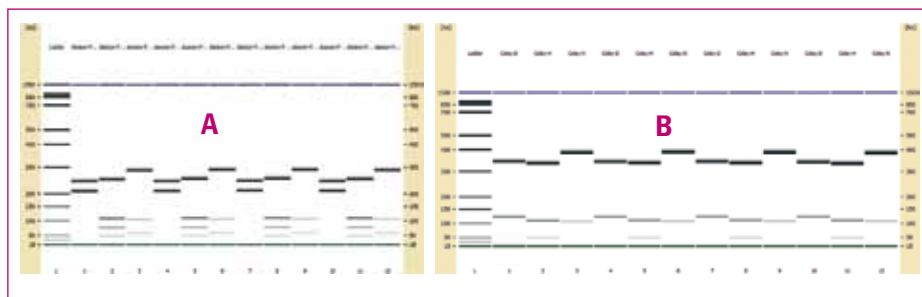


In DNA-Mischungen können nebensächliche Fischarten festgestellt werden.

Dieses Gemisch wurde dann PCR-amplifiziert und mit Ddel aufgeschlossen. Dorsch-Peaks sind durch einen grünen Kreis gekennzeichnet und können mithilfe eines gemischten Algorithmus von der RFLP-Übereinstimmung identifiziert werden.



Standardkurven auf Grundlage des Konzentrationsverhältnisses des PCR-Produkts.



Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





Probenvorbereitung

Zuverlässige Extraktion und Aufkonzentration von Proben aus komplexen Matrices

Die Agilent QuEChERS-Kits vereinfachen die Probenvorbereitung und machen sie zuverlässiger.

Vorgepackte Agilent QuEChERS-Kits sind ein einfaches Mittel, um die Zeit sparenden Vorteile der QuEChERS-Probenvorbereitung zu nutzen.

- **Extraktionskits** mit abgewogenen Salzen in wasserfreien Paketen ermöglichen es Ihnen, Salze *nach* dem Hinzufügen des organischen Lösungsmittels zur Probe zuzugeben, um eine exotherme Reaktion zu vermeiden, die die Analytenwiederfindung beeinträchtigen kann.
- **Dispersionskits** mit in 2-mL- oder 15-mL-Zentrifugenröhrchen gelieferten Sorbenzien und Salzen enthalten die von aktuellen AOAC- und EN-Methoden angegebenen Aliquotvolumen.
- **Keramische Homogenisatoren** spalten Salzagglomerate auf und tragen somit zur Förderung der gleichmäßigen Probextraktion und Erhöhung der Produktwiederfindung während der Extraktion und Dispersion bei.

Agilent SPE-Produkte gewährleisten genaue, reproduzierbare Messungen gleich von Beginn an.

Durch Nutzung der LC-Funktionsprinzipien können Agilent SPE-Produkte Interferenzen und Analyten aus komplexen Matrices wie Lebensmittel und biologischen Proben selektiv entfernen. Sie bieten:

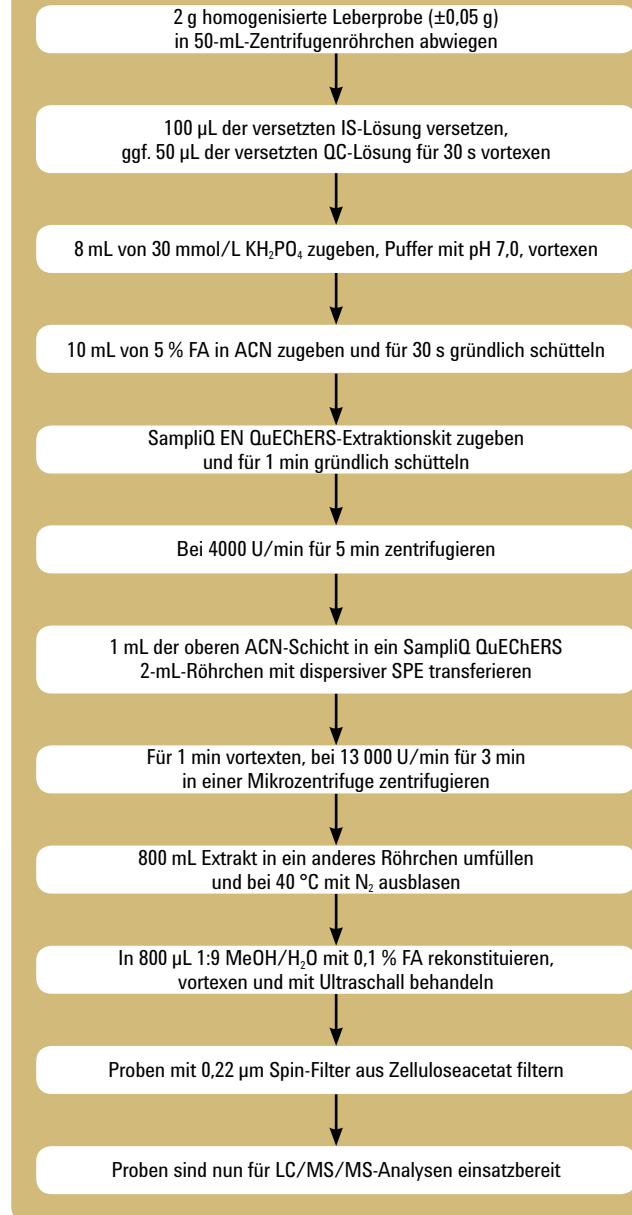
- **ein eindeutiges, proprietäres, dreistufiges Qualitätskontrollverfahren** zur Bestätigung der richtigen Partikelgröße bei unübertroffenem Durchfluss und überragender Leistung.
- **eine trifunktionelle Bonding-Chemie** für höhere Stabilität als beim monomeren Bonding.
- **eine breit gefächerte Auswahl an Kieselgel-Phasen, nicht auf Kieselgelbasis beruhende Phasen und Polymer-Phasen** in Formaten von unterschiedlichen Kartuschengrößen bis hin zu 96-Wellplates.
- **ein vollständiges Sortiment an Vakuumkammern und Zubehör.**



Agilent QuEChERS-Methode zur Bestimmung von 11 Chinoln-Antibiotika in Rinderleber. Die Extraktion wurde mit den Agilent EN-Extraktionskits und 5 % FA in Acetonitril durchgeführt. Die Aufreinigung erfolgte mithilfe der Agilent Dispersions-SPE-Kits (25 mg C18 und 150 mg MgSO₄). Die extrahierten Proben wurden anschließend mittels LC/MS/MS analysiert.

Die Quantifizierungsgrenzen (LOQ) lagen bei 5,0 ng/g und die Kalibrierkurven verliefen im Bereich von 5,0 bis 400 ng/g linear. Vorangereicherte Wiederfindungen lagen für 10 von 11 Substanzen zwischen 90 % und 110 % (für Pipemidsäure bei 65 %) und die relativen Standardabweichungen betragen zwischen 2 % und 13,4 %.

QuEChERS-Extraktionsverfahren

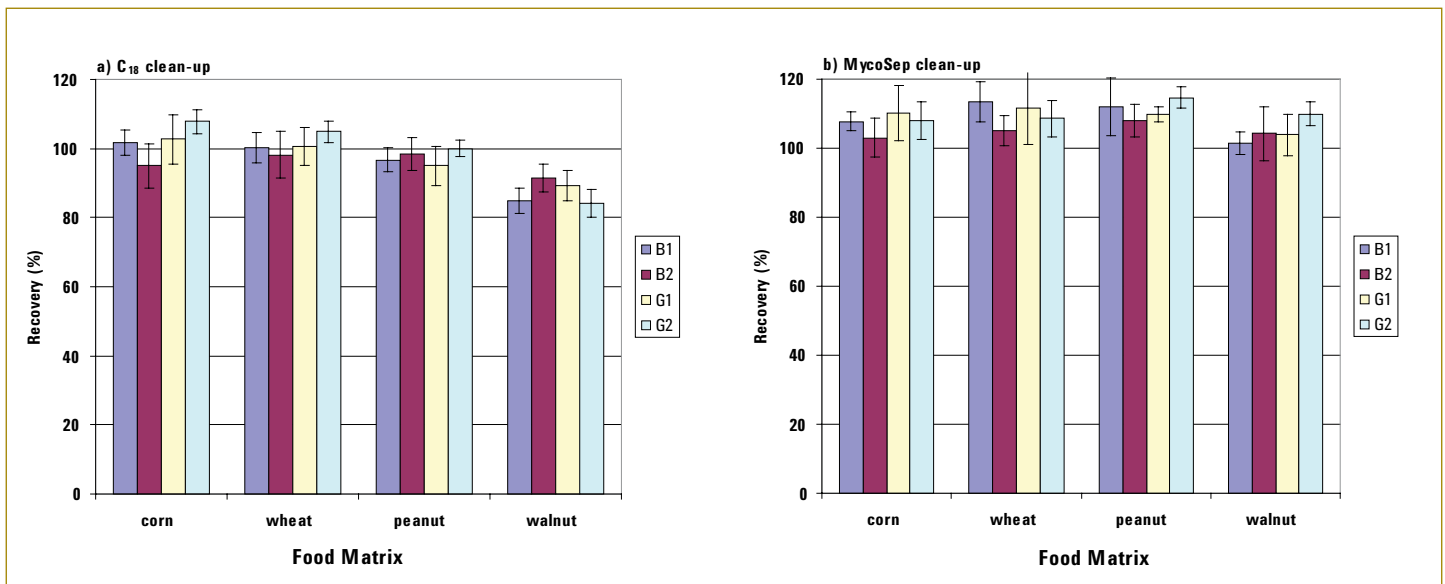


Agilent QuEChERS-Flussdiagramm für Antibiotika



Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.





Wiederfindung der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ aus Lebensmittelmatrices mittels a) C₁₈ oder b) MycoSep-Aufreinigung.

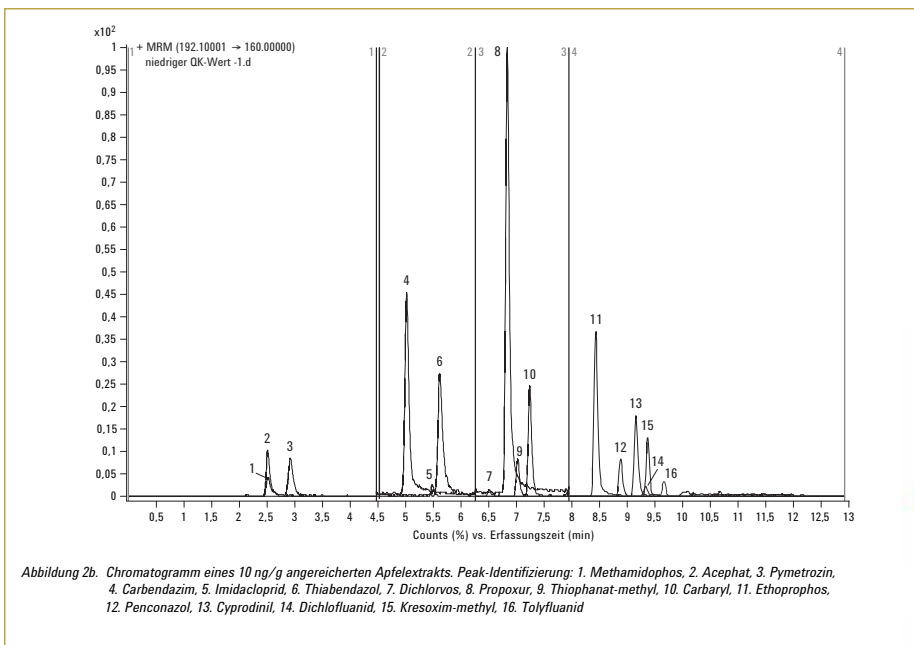
Für die Analyse und Bestätigung der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ haben wir hier die QuEChERS-Methode über Erzeugnisse hinaus auf Getreide und Nüsse ausgedehnt. Bei allen vier Probenmatrices lag die Nachweisgrenze bei <0,15 µg/kg und die Quantifizierungsgrenze bei <0,5 µg/kg.

Toxin	Wiederfindung [%] ± RSD [%], 3 Konzentrationen, n = 3						
	Weizen	Mais	Hartweizen	Hafer	Brot	Müsli	Babynahrung
DON	90 ± 5,2	93 ± 2,8	98 ± 3,8	96 ± 5,1	87 ± 1,7	87 ± 3,7	88 ± 12
NIV	67 ± 5,9	74 ± 2,5	67 ± 6,3	73 ± 10	65 ± 5,7	71 ± 13	66 ± 10
3ADON	89 ± 9,3	88 ± 7,6	97 ± 6,6	93 ± 11	100 ± 5,5	101 ± 7,1	91 ± 9,4
15ADON	92 ± 13	87 ± 15	89 ± 11	89 ± 11	96 ± 9,5	98 ± 8,3	96 ± 6,6
FUS	91 ± 10	94 ± 4,2	91 ± 7,8	91 ± 7,8	98 ± 8,5	97 ± 6,4	6 ± 4,3
T-2	87 ± 7,6	88 ± 8,8	84 ± 2,2	84 ± 2,2	83 ± 8,2	75 ± 11	70 ± 7,3
HT-2	82 ± 7,3	91 ± 3,3	85 ± 5,0	85 ± 5,0	79 ± 3,3	70 ± 7,7	74 ± 0
NEO	91 ± 2,6	78 ± 11	68 ± 18	68 ± 18	80 ± 2,0	104 ± 10	71 ± 6,3
DAS	82 ± 8,3	89 ± 3,6	85 ± 5,2	85 ± 5,2	75 ± 3,7	82 ± 6,8	68 ± 4,6
MAS	86 ± 13	85 ± 12	93 ± 4,2	93 ± 4,2	86 ± 11	88 ± 16	91 ± 14
T-2-Triol	69 ± 9,1	66 ± 1,2	83 ± 2,8	83 ± 2,8	76 ± 9,3	82 ± 3,3	71 ± 7,9
T-2-Tetraol	69 ± 12	75 ± 6,8	73 ± 10	73 ± 10	65 ± 11	67 ± 17	70 ± 16
ZEA	110 ± 5,9	113 ± 5,0	108 ± 4,8	108 ± 4,8	111 ± 6,0	102 ± 2,7	116 ± 6,7

Trichotheengehalte in sechs natürlich kontaminierten Proben, die mit DONPrep® IAC, MycoSep® 227 und Bond Elut Mycotoxin®-Kartuschen (n=3) analysiert wurden. Daten nach Klötzel et al.

Fusarien sind toxinproduzierende Pilze, die häufig im angebauten Getreide in den Temperaturzonen von Amerika, Europa und Asien vorkommen. In dieser Tabelle ist die durchschnittliche Wiederfindung und relative Standardabweichung für 12 Trichotheene und Zearalenone (ZEAs) aus versetzten Weizen-, Mais-, Hartweizen-, Hafer-, Brot-, Müsli- und Babynahrungsproben nach der Aufreinigung mit Bond Elut Mycotoxin-Säulen dargestellt.

Wie ersichtlich, waren die Wiederfindungen, besonders für die polaren Toxine DON, NIV, 3ADON und T-2-Tetraol, im Vergleich zur Extraktionsmethode mit Kartuschen aus Aktivkohle und Aluminiumoxid bis zu 31 % höher.



Peak-Identifizierung:

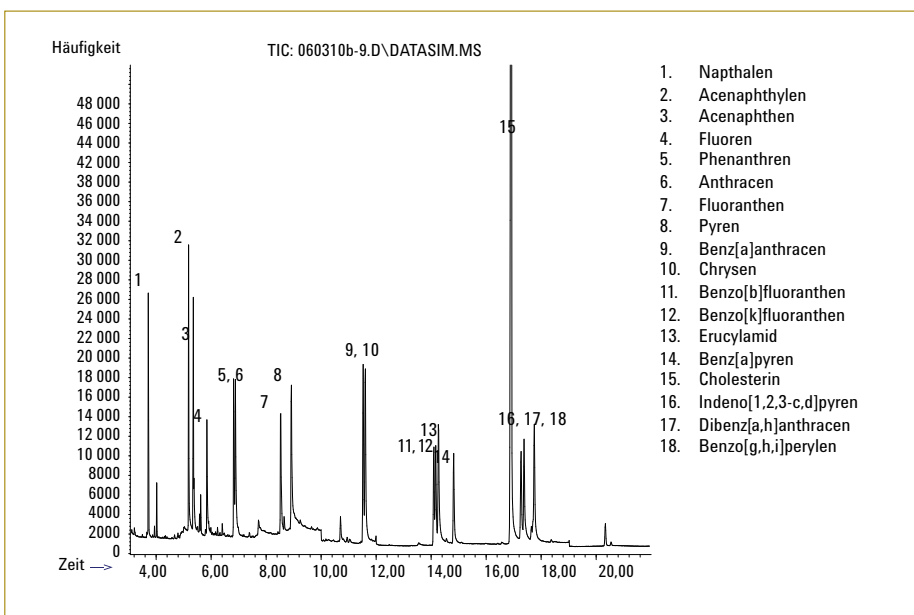
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Methamidophos | 10. Carbaryl |
| 2. Acephat | 11. Ethoprophos |
| 3. Pymetrozin | 12. Penconazol |
| 4. Carbendazim | 13. Cyprodinil |
| 5. Imidacloprid | 14. Dichlofluanid |
| 6. Thiabendazol | 15. Kresoxim-methyl |
| 7. Dichlorvos | 16. Tolyfluanid |
| 8. Propoxur | |
| 9. Thiophanat-methyl | |



Chromatogramm eines 10 ng/g angereicherten Apfelextrakts.

Das Agilent Extraktionskit mit AOAC-Puffer und das Agilent AOAC-Kit mit dispersiver SPE für Obst und Gemüse allgemein bieten in diesem Beispiel eine einfache, schnelle und effektive Methode zur Aufreinigung von repräsentativen Pestiziden in Äpfeln.

Die Wiederfindung und Reproduzierbarkeit für Multirückstands-Pestizidanalysen waren auf Grundlage des mit Matrix versetzten Standards akzeptabel. Die Äpfel wiesen nur minimale Verunreinigungen und Matrixeffekte auf, die die Quantifizierung der Zielsubstanzen nicht beeinträchtigt hatten. Zudem waren die Quantifizierungsgrenzen des Pestizids erheblich niedriger als die für Europa und Nordamerika festgelegten Rückstandshöchstmengen.

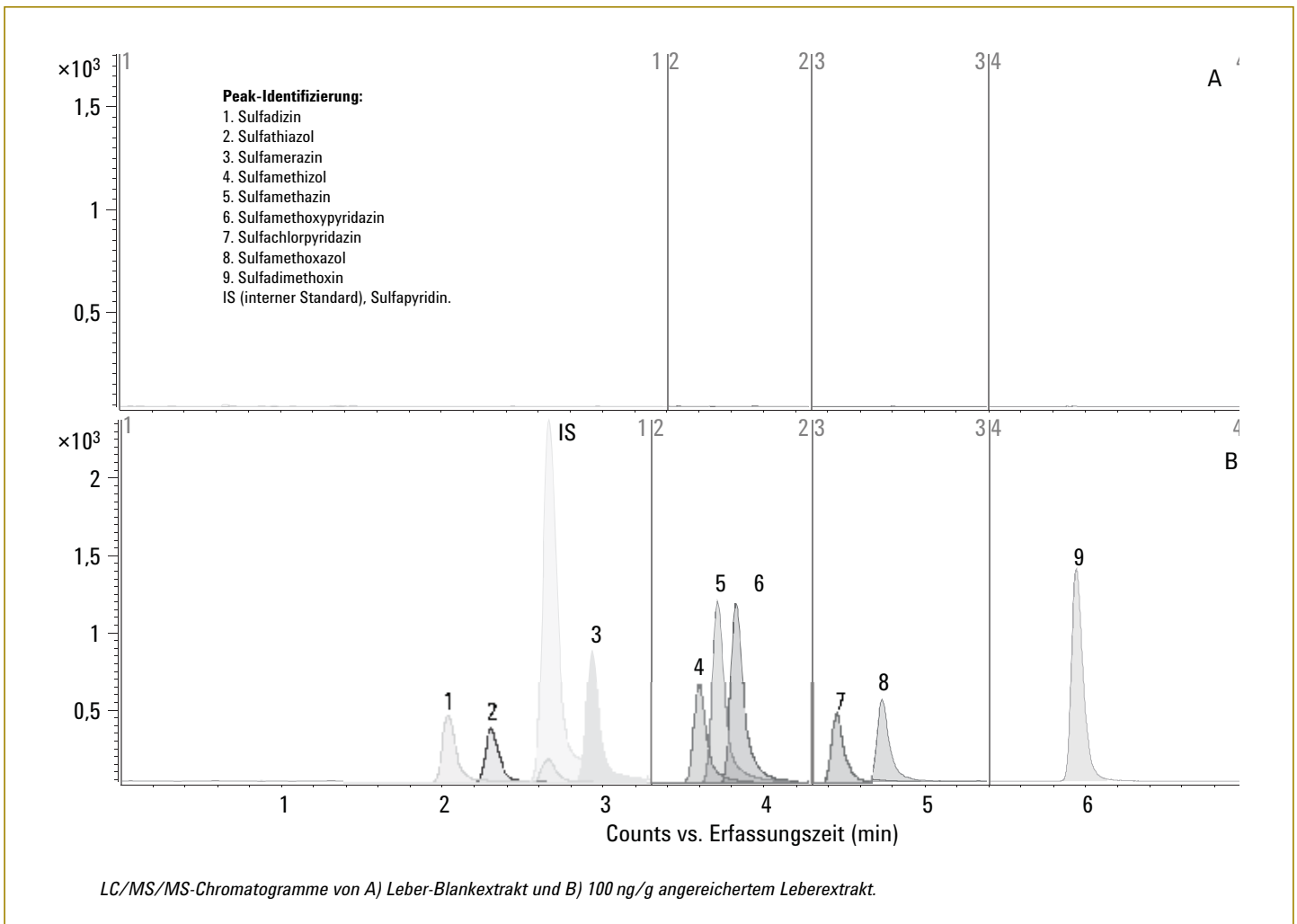


Die Ölkatastrophe im Golf von Mexiko hat den Bedarf für schnelle, zuverlässige Analysen von mit Erdölkohlenwasserstoffen kontaminierten Umweltproben untermauert. QuEChERS mit GC/MS bzw. GC/MS/MS mit Backflush kann zur Vereinfachung der Probenvorbereitung und zur Reduzierung der Zykluszeiten beitragen.

In diesem Chromatogramm wurden 50 ppb PAKs gemäß EPA aus Swai-Fisch extrahiert. Hierzu wurde QuEChERS DB-5ms 20 m x 0,18 mm, 0,18 µm GC/MS im SIM-Modus verwendet.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.

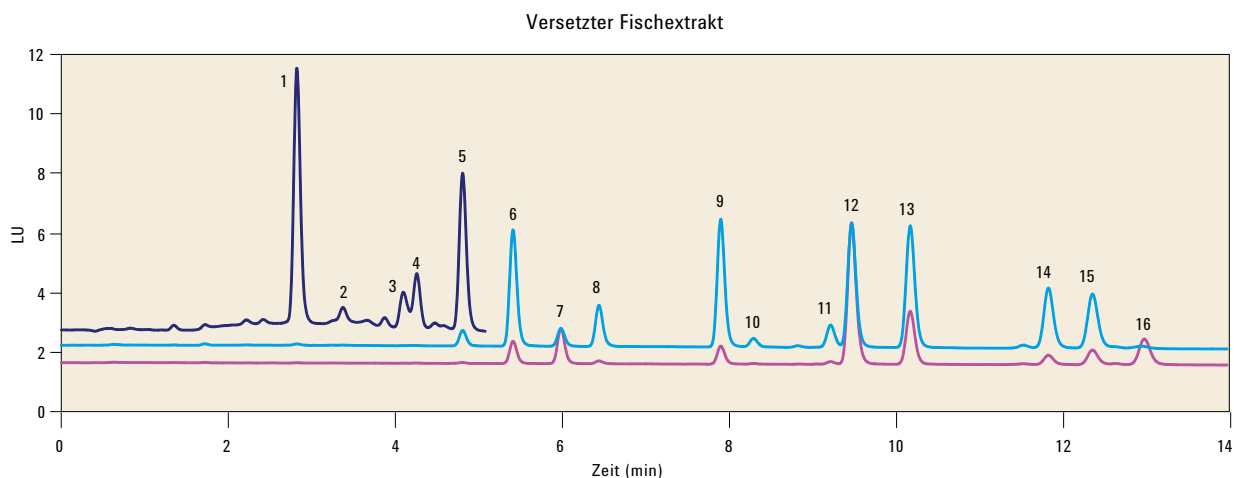




Bestimmung von Sulfonamid-Antibiotika in Rinderleber mithilfe von Agilent QuEChERS EN-Kits durch LC/MS/MS.

Die Wiederfindung und Reproduzierbarkeit für Multirückstands-Sulfonamidanalysen waren auf Grundlage des mit Matrix versetzten Standards akzeptabel. Die Rinderleber wies nur minimale Verunreinigungen und Matrixeffekte auf, die die Quantifizierung der Zielsubstanzen nicht beeinträchtigt hatten. Die Quantifizierungsgrenzen der Chinolone waren erheblich niedriger als ihre regulierten Rückstandshöchstmengen in Tierfutter (20-100 ng/g).





Überlagerte HPLC- und FLD-Chromatogramme der mit folgenden PAKs versetzten Fischprobe: 1. Nap 2. Acy 3. Ace 4. Flu 5. Phe 6. Ant 7. Fln 8. Pyr 9. BaA 10. Chr 11. BeP 12. BeA 13. BkF 14. DahA 15. BghiP 16. InP. Der Versetzungsgrad für diese Probe betrug 1. Es wurden die folgenden Anregungs-/Emissionswellenlängen angewendet: bei den dunkelblauen Linien des Chromatogramms 260 nm/352 nm, bei den roten Linien 260 nm/420 nm und bei den hellblauen Linien 260 nm/440 nm. Für Acenaphthylen wurde eine UV-Detektion bei 230 nm verwendet.

PAH	Versetzungsgrad (ng/g) (n = 6)					
	1		2		3	
	% Wiederfindung	% RSD	% Wiederfindung	% RSD	% Wiederfindung	% RSD
Naphthalen	94,7	1,4	97,9	1,1	93,8	1,4
*Acenaphthylen	87,8	1,7	96,3	1,2	85,6	0,8
Acenaphthen	92,1	1,5	93,0	1,8	96,7	0,8
Fluoren	98,1	1,5	89,9	1,0	97,2	0,9
Phenanthrene	90,6	0,9	93,8	0,8	83,1	1,7
Anthracen	96,7	1,0	87,6	0,8	92,1	0,6
Fluoranthene	83,4	1,3	93,9	1,5	95,9	1,2
Pyren	93,5	1,8	86,1	1,3	95,0	1,4
1,2-Benzanthracen	94,5	1,3	89,6	1,6	94,9	1,0
Chrysene	101,0	1,4	97,8	1,7	87,2	1,6
Benzo[e]pyren	88,8	1,5	85,2	1,9	95,0	1,4
Benz[e]acenaphthylen	95,5	0,7	92,7	0,7	89,2	0,9
Benzo[k]fluoranthen	93,5	0,8	94,6	0,9	98,9	0,8
Dibenzo[a,h]anthracen	88,2	0,9	97,3	1,1	97,1	0,6
Benzo[g,h,i]perylene	98,4	0,8	95,5	1,6	98,2	0,7
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	91,5	1,5	97,9	0,9	94,3	0,7

UV-Detektion bei 230 nm

Wiederfindungen und relative Standardabweichungen (RSDs) für die sechzehn polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in Fischproben (n = 6).

In diesem Beispiel ist die Analyse von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAKs) in Fisch dargestellt, wobei das Agilent QuEChERS AOAC-Kit und HPLC-FLD eingesetzt wurden. Die Wiederfindung und Reproduzierbarkeit (RSD) wurden für die versetzten Fischproben bei drei unterschiedlichen Versetzungsgraden bewertet und die Analyse erfolgte bei jedem Versetzungsgrad mit sechs Replikatdurchläufen (n = 6).

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, wurden für die sechzehn polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sehr gute Wiederfindungen und ausgezeichnete RSD-Werte erzielt.

Weitere Informationen zu Technologien und Applikationen von Agilent im Bereich Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food.



Sorgen für sichere Methoden, nahtlose Arbeitsabläufe und minimale Kontamination

Beim Testen der Lebensmittelsicherheit stand noch nie so viel auf dem Spiel wie jetzt, und Sie können es sich nicht erlauben, Ihre Produktivität und Ergebnisse durch „Kleinigkeiten“ wie Säulen und Zubehör zu gefährden. Aus diesem Grund sind die von Agilent entwickelten Säulen und Zubehörteile darauf ausgelegt, die Produkte der Mitbewerber zu überdauern und gleichzeitig volle Leistungsfähigkeit der Geräte zu gewährleisten, die für komplexe Lebensmittelapplikationen unverzichtbar ist.

LC-Säulen

Von der Forschung bis hin zur ultramodernen Methodenentwicklung und Routine-Qualitätssicherung – **Agilent ZORBAX HPLC-Säulen** sind für Analysen mit hohem Durchsatz optimiert und verfügen über die Empfindlichkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit, die anspruchsvolle Lebensmittelapplikationen voraussetzen.

Die neuen **Poroshell 120-Säulen** bieten zum Beispiel die Geschwindigkeit und Auflösung, die mit Säulen für Partikelgrößen von weniger als 2 µm vergleichbar sind. Da sie jedoch eine 2-µm-Standardfritte verwenden, verstopfen sie bei komplexen Lebensmittelproben nicht.

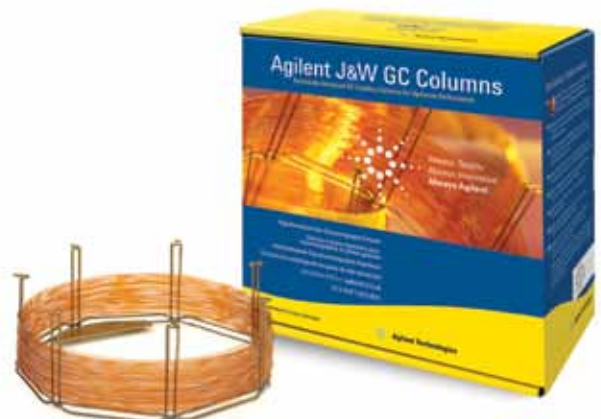
Poroshell 120-Säulen bieten die Geschwindigkeit und Auflösung, die mit den Säulen für Partikelgrößen von weniger als 2 µm vergleichbar sind. Da sie jedoch empfindlichere 2-µm-Fritten verwenden, eignen sie sich auch für Lebensmittelproben.



GC-Säulen

Die **Agilent J&W GC-Säulen** wurden mit dem Ziel entwickelt und hergestellt, bei allen Arten von Proben – von den einfachsten bis hin zu den schwierig zu analysierenden – hervorragende und reproduzierbare Leistung zu bieten. Mit dem geringsten Säulenbluten, der höchsten Inertheit und der besten Reproduzierbarkeit von Säule zu Säule bieten Agilent J&W GC-Säulen die besten Leistungen auf dem Markt.

Backflush-Methoden können den Zeitaufwand reduzieren, der zum Entfernen unerwünschter Matrices aus der GC benötigt wird. Hierdurch wird die Säulenlebensdauer verlängert, da die Zykluszeiten zwischen Durchläufen entfallen.



Ersatzteile und Zubehör

Als weltweit führendes Unternehmen für Messvorrichtungen befindet sich Agilent in einer hervorragenden Ausgangsposition, um Ihnen die größte Auswahl an Ersatz- und Zubehörteilen anzubieten. Alle diese Produkte werden von unserem erfahrenen Konstruktionssteam entwickelt oder ausgewählt, nach entsprechenden Vorgaben hergestellt und unter strengsten Bedingungen getestet.

Alle Agilent Säulen und Zubehörteile werden von einem erstklassigen technischen Support unterstützt – über das Web, Telefon oder persönlich – und haben eine 90-tägige Gewährleistung ab Auslieferdatum.



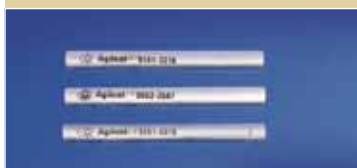
Premium Non-Stick-Septa

Plasmabeschichtet zur Vermeidung von Säulenbluten und Verunreinigungen, sodass Ihr GC-System länger frei von Kontaminationen bleibt und weniger Wartung erfordert.



Vespel/Graphit-Ferrulen

Besitzen die ideale Härte für GC/MS-Applikationen zur Vermeidung der durch Abblätterungen verursachten Verunreinigungen.



MS-zertifizierte Split- und Splitlos-Liner

Mit FID- und MSD-Analysen getestet, um die Inertheit, Reinheit und Konsistenz zu gewährleisten, und mithilfe des Agilent-eigenen Flüssigkeits-Deaktivierungsprozesses deaktiviert.



Wiederverwendbares Gasreinigungssystem

Verhindert Säulenbluten und bewahrt die Säulenleistung, indem die Qualität des in die Säule einströmenden Gases verbessert wird.



PEEK- und Edelstahl-LC-Kapillare

Beseitigt Totvolumen und sorgt dafür, dass die Verbindungen inert, dicht und leckfrei sind.



Zertifizierte Agilent Probenflaschen

Problemloser Einsatz mit den automatischen Greif- und Injektionsmechanismen des Probengebers, wodurch Bruchstellen und Leckagen vermieden werden, die zu unnötigen Ausfallzeiten, teuren Reparaturen und Probenverlust führen können.



Agilent ICP-MS-Skimmer-Koni

Von den eigenen ICP-Plasmafackeln bis zu den Skimmer-Koni werden alle Agilent ICP-MS-Ersatz- und -Zubehörteile strengen Tests unterzogen, um stets die beste Geräteleistung zu gewährleisten.

Weitere Informationen zu Ersatz- und Zubehörteilen von Agilent finden Sie auf unserer Website www.agilent.com/chem/supplies.



Agilent befindet sich in einer einzigartigen Position, um Sie bei Ihren Lebensmittelanalysen dank unvergleichlicher Erfahrung, ausgezeichneten Schulungen und hervorragenden Services zu unterstützen.

• Agilent Advantage Service und Support

Ganz gleich, ob Sie Unterstützung für ein einzelnes Gerät oder eine Multi-Vendor-Organisation mit mehreren Labors benötigen – Agilent kann Ihnen dabei helfen, Probleme rasch zu lösen, die Betriebszeit zu maximieren und Ihre Ressourcen optimal einzusetzen, von der Installation und Erweiterung bis hin zum Betrieb und zur Reparatur.

• Agilent Value Promise

Wir *garantieren* Ihnen eine Gerätelebensdauer von mindestens 10 Jahren ab Kaufdatum oder wir schreiben Ihnen den Restwert des Systems beim Kauf eines neueren Modells gut.

• Agilent Service-Gewährleistung

Wenn Ihr Agilent Gerät gewartet werden muss und in der Agilent Dienstleistungsvereinbarung enthalten ist, garantieren wir die Reparatur oder ersetzen Ihr Gerät kostenlos. Kein anderer Hersteller oder Dienstleister bietet einen solch umfassenden Service, der zu einer maximalen Produktivität Ihres Labors beiträgt.



Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Agilent Lösungen für die Lebensmittelsicherheit finden Sie unter www.agilent.com/chem/food

In den USA und Kanada rufen Sie die gebührenfreie Nummer **1-800-227-9770 an, wählen Sie Option 3 und nochmals Option 3.**

In anderen Ländern wenden Sie sich an Ihren Agilent Vertreter vor Ort oder an Ihren autorisierten Agilent Vertriebspartner, siehe www.agilent.com/chem/contactus.

Änderungen vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2011
Gedruckt in den USA 26. Januar 2011
5990-6505DEE



Agilent Technologies