

Bessere Vorbereitung

Die neue Nexera Prep LC
für den präparativen
Arbeitsablauf

Qualität von Kerzenwachs schnell bestimmt

SALDI-MS zur Analyse von
komplexen Lipid-Proben

Red Dot Design Awards

Auszeichnung für zwei
Shimadzu-Analysegeräte





APPLIKATION

- Qualität von Kerzenwachs schnell bestimmt – SALDI-MS mit geätzten Silberoberflächen zur Analyse von komplexen Lipid-Proben 2
- Die clevere Wahl – Wie Säulen- und Methodenwahl Ergebnisse einer »Simulierten Destillation« nach ASTM D-2887 beeinflussen 9

PRODUKTE

- Bessere Vorbereitung – Die neue Nexera Prep LC für einen vereinfachten und hocheffizienten präparativen Arbeitsablauf 14

AKTUELLES

- Shimadzu NEWS Umfrage – Ihre Meinung zählt 5
- Metabolisierung von Arzneimitteln in Pflanzen – Methodenentwicklung zur Detektion im umweltrelevanten Spurenbereich 6
- Red Dot Design Awards für zwei Shimadzu-Systeme – Design bei Investitionsgütern 12
- Implantat verschmutzt? – TOC-Analytik in der Herstellung von orthopädischen Implantaten 16
- Lebensmittellabor im Licht der Zukunft – Shimadzu und Merck: Fortbildung Lebensmittelanalytik 18
- Globale Partnerschaft für bessere Lebensmittelqualität – European Innovation Center als Plattform für Professor Leitners wissenschaftliche Arbeit und das technologische Know-how von Shimadzu 20
- »Pioneering Partnerships for Advanced Healthcare« – Führende Wissenschaftler auf dem 2. Global Innovation Summit in Kyoto, Japan 22

MÄRKTE

- Chemical, Petrochemical, Biofuel and Energy
- Clinical
- Environment
- Food, Beverages, Agriculture
- Pharmaceutical
- Plastics and Rubber
- Automotive



Qualität von Kerzenwachs schnell bestimmt

SALDI-MS mit geätzten Silberoberflächen zur Analyse von komplexen Lipid-Proben

Wenn die Tage kürzer werden, beginnt die Zeit, in der Kerzenlicht für eine angenehme Atmosphäre sorgen kann: Gemütlichkeit, flackernde Flamme, warmer Schein. Doch woraus sind Kerzen gemacht? Die Rohstoffe sind Bienenwachs, Paraffin oder Stearin, die auch gemischt werden können.

Der Gehalt von Bienenwachs in Kerzen ist ein wichtiges Qualitätskriterium, das oft im Marketing als Verkaufsargument verwendet wird. Bereits im Mittelalter zur Zeit der Hanse wurde die Qualität von Wachs über-

wacht, weil es schon damals zu Produktfälschungen kam. Heute wird Bienenwachs wegen des hohen Preises oft durch günstigere Alternativen wie das erdölbasierte Paraffin ersetzt.

Stearin wird als erneuerbare und daher grüne Alternative zu Paraffin gesehen, weil es aus Pflanzen gewonnen wird. So lassen sich Stearin-Kerzenreste auch kompostieren. Um die Produktauthentizität und auch Marketingaussagen zu überprüfen, können die Hauptkomponenten von Bienenwachs und Stearin aufgrund der charakteristischen Profile des biologischen

Ursprungs von Bienen beziehungsweise Pflanzen analytisch nachgewiesen werden.

Neue Methode, schnell und einfach

Shimadzu hat eine neue Oberflächen-unterstützte Laser-Desorption-/Ionisations-Massenspektrometrie-(SALDI-MS)-Methode entwickelt, die sehr schnell und einfach ist (Abbildung 1): Das Wachs kann direkt von der Kerze auf das Silbersubstrat aufgetragen werden; die Analyse erfolgt mit dem Benchtop-Massenspektrometer MALDI-8020, das sich durch seinen breiten



Abbildung 1: Workflow: Wachs direkt von der Kerze auf die geätzte Oberfläche auftragen → Analyse mit dem Massenspektrometer → Übereinstimmung in der statistischen Software

Anwendungsbereich auch für Lipide eignet.

Ein vorheriges Auflösen der Probe oder eine zeitaufwendige chromatographische Trennung ist nicht erforderlich. Die neue statistische Auswertungs-Software eMSTAT hilft bei der Bestimmung der Hauptkomponenten des Kerzenwachses, sodass auch Personen mit geringerem Vorwissen die Analyse durchführen können.

Für die geätzten Silber-Substrate wird Silberfolie geschnitten, mit Pentan, Aceton, Methanol und Wasser gewaschen, flach gepresst und anschließend mit Salpetersäure (23 %) bei 50 °C angeätzt bis die Oberfläche matt-grau erscheint. Schließlich werden die Substrate mit Wasser gewaschen und mit leitendem Klebeband auf dem MALDI-Target befestigt [1, 2]. Die nano-strukturierte Oberfläche übernimmt dann die Rolle der Matrix, und die Matrix-unterstützte LDI (MALDI) wird zur Oberflächen-unterstützten LDI (SALDI).

Vielfältige Lipidklassen detektierbar

Durch die schnellen Motoren zur Probenpositionierung und die kurze Pumpzeit eignet sich das Benchtop MALDI-8020 (Abbildung 2) besonders für Hoch-

durchsatzanalysen oder Methodenentwicklung. Aufgrund seines Aufbaus bietet es ausgezeichnete Leistungsparameter und braucht wegen des kompakten Designs nur wenig Platz im Labor.

Die Bestandteile der Kerzen werden als Ag⁺-Addukte detektiert. Wegen der natürlichen Isotopenverteilung von Silber zeigt das Spektrum Dupletts mit annähernd gleicher Signalhöhe. Die Vielfalt der Lipidklassen, die mit der Methode untersucht werden kann, umfasst sogar Alkane, obwohl diese vollständig gesättigten Kohlenwasserstoffe keine funktionelle Gruppe haben.

Um die Methode zu charakterisieren, wurde ein GC-Standard mit Alkanen verschiedener Kettenlängen analysiert. Der Nachweis ist nur begrenzt durch den Dampfdruck dieser flüchtigen Verbindungen. Alkane mit 23 oder mehr Kohlenstoffatomen können analysiert werden. Sogar kürzere Kettenlängen lassen sich beobachten, wenn die Probe direkt nach Einschleusen in das Vakuum des Massenspektrometers untersucht wird (Abbildung 3).

Die Profile von Bienenwachs, Stearin und Paraffin

Der natürliche Ursprung des Bienenwachses kann durch das

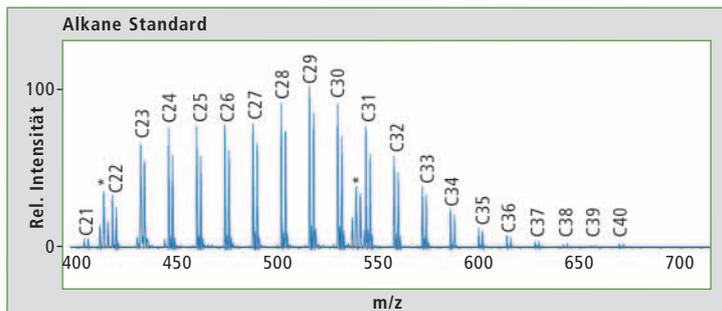


Abbildung 3: SALDI-MS-Spektrum von Alkanen (GC-Standard, gleiche Masse je Substanz)



Abbildung 2: Das lineare MALDI-8020 Benchtop-MS bietet eine ausgezeichnete Leistung bei minimaler Stellfläche. Typische Einsatzgebiete für das MALDI-8020 sind etwa die Analyse von Proteinen/Peptiden, Lipiden bzw. Kohlenhydraten in der Life-Science-Analytik oder Qualitäts- und Synthesekontrollen von Polymeren.

charakteristische Profil bestätigt werden, das spezifisch für diese Insekten ist (Abbildung 4a, Seite 4). Es besteht hauptsächlich aus Wachsestern mit einer insgesamt geraden Anzahl an Kohlenstoffatomen [1, 3] und aus gesättigten oder einfach ungesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer ungeraden Anzahl an Kohlenstoffatomen [1, 4].

Stearinkerzen werden aus pflanzlichen oder tierischen Fetten durch Verseifung hergestellt. Ihr charakteristisches Profil ist dominiert von zwei freien Fettsäuren (FFA): Palm- und Stearinsäure (Abbildung 4b, Seite 4).

Paraffin ist der günstigste und daher der am meisten verwendete

Rohstoff in der Kerzenherstellung. Wegen des Ursprungs im Erdöl, zeigt das Massenspektrum Alkane mit allen verschiedenen Kettenlängen aus der verwendeten Fraktion (Abbildung 4c, Seite 4).

Hohes Potenzial für komplexe Lipid-Proben

Diese drei Beispiele zeigen eine große Vielfalt von verschiedenen Lipidklassen die mit SALDI-MS auf geätzten Silberoberflächen nachgewiesen werden können: ➔

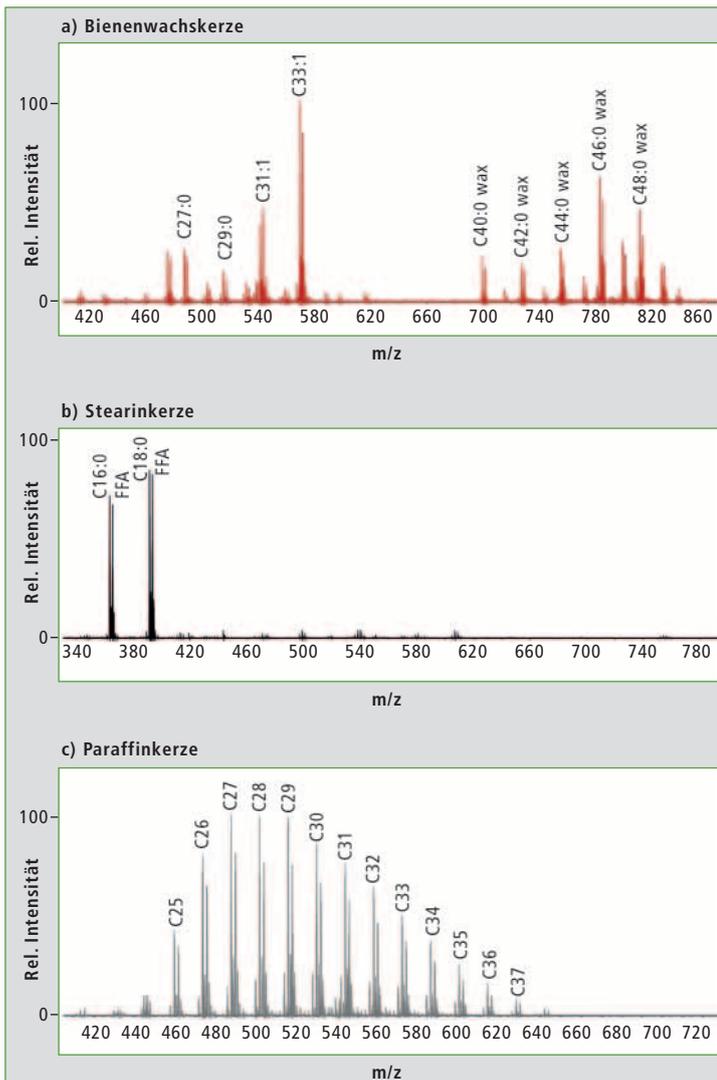


Abbildung 4: SALDI-MS Spektren von verschiedenen Kerzen: a) Bienenwachskerze (bereits beschriebene [1, 3, 4] Komponenten beschriftet), b) Stearinkerze (Palmsäure [C16 FFA] und Stearinsäure [C18 FFA]), c) Paraffinkerze (Alkane C25-C37).

- Alkane ohne funktionelle Gruppe, die klassischerweise mit GC analysiert werden, und
- polarere und damit weniger flüchtige Lipide wie freie Fettsäuren oder Wachsester, die man in der Regel nicht ohne Derivatisierung mit GC untersucht.

Da keine chromatographische Trennung notwendig ist, ist die hier vorgestellte Methode wesentlich schneller.

Diese Methode hat ein großes Potenzial zur Analyse von komplexen Lipidproben, die beides enthalten: Kohlenwasserstoffe und weniger flüchtige Substanzen, die für GC-MS eine Herausforderung

darstellen. Bislang wurde für die Analyse solch komplexer Gemische oft mehr als eine Methode verwendet.

eMSTAT vereinfacht Daten-Interpretation

Die statistische Software eMSTAT hilft bei der Auswertung von MALDI, DPiMS und anderen Full-Scan-Datensätzen. Im Statistical Analysis Mode können einfach verschiedene Proben differenziert und mit den implementierten uni- beziehungsweise multivariaten Analysemöglichkeiten Marker-Peaks identifiziert werden. Beispielsweise visualisiert der Scoreplot die Gruppierung von

ähnlichen Proben (Abbildung 5). Diese Entdeckungen können im Discriminant Analysis Mode verwendet werden, um unbekannte Proben zuzuordnen. Ein Score gibt die Ähnlichkeit zu den Referenzdaten an. Auf diese Weise können auch Personen mit begrenztem Vorwissen die Analysen durchführen.

Die Suche nach Marker-Peaks zur Unterscheidung von Lebensmittel-, Pflanzen- oder anderen biologischen Proben oder die Qualitätsüberwachung von Polymeren nach der Identifizierung von typischen Degradierungsprodukten sind nur Beispiele für die umfangreichen Einsatzmöglichkeiten von eMSTAT.

Zusammenfassung

Die Bestimmung von Kerzenwachs zeigt das Potenzial von SALDI als Hochgeschwindigkeitsmethode zur Analyse von komplexen Lipidproben. SALDI-MS mit geätzten Silberoberflächen ermöglicht die Analyse von typischen GC-MS Proben wie Alkanen sowie von weniger flüchtigen Lipiden mit polaren funktionellen Gruppen wie Wachse oder freie

Fettsäuren. Die Messzeit wird reduziert, da keine Derivatisierung oder chromatographische Trennung erforderlich ist. Darüber hinaus ist die Pumpzeit vom MALDI-8020 kürzer und die Geschwindigkeit der Probenpositionierung höher im Vergleich zu den Vorgängermodellen.

Literatur

[1] Schnapp et al., Methods, 2016, 104, 194-203.
 [2] Bien et al., Anal Bioanal Chem, 2019, 411 (13), 2981-2993.
 [3] Fröhlich et al., J Chem Ecol, 2000, 26, 123-137.
 [4] Ferreira-Caliman et al., J Chem Ecol, 2012, 38, 418-426.

Weitere Informationen zu diesem Beitrag:

- Applikation: High-speed characterization of candle waxes using SALDI-MS with etched silver foil as substrates

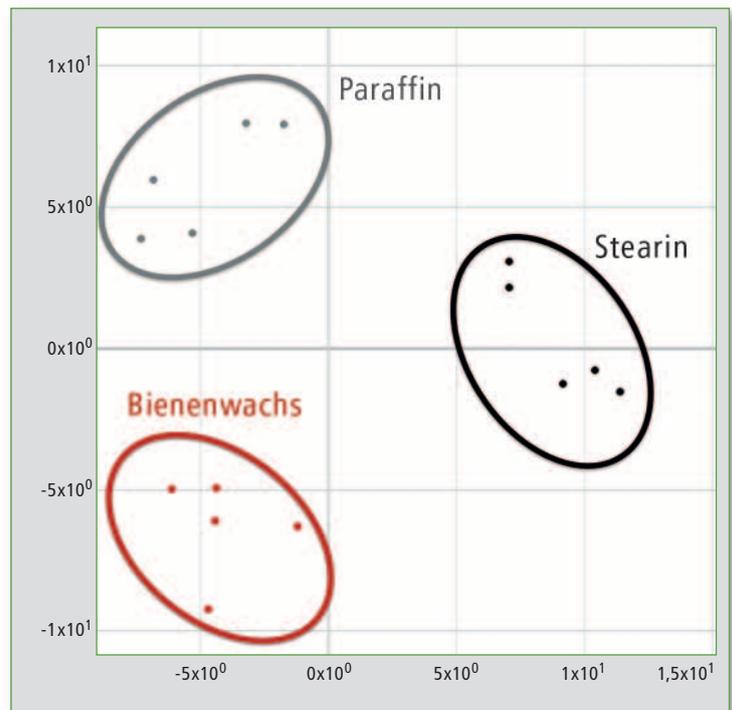


Abbildung 5: Scoreplot aus der statistischen Software eMSTAT

Shimadzu NEWS Umfrage – Ihre Meinung zählt

Die Shimadzu NEWS im Wandel der Zeit – von 1988 bis 2019.

Wir wollen uns mit Ihrer Unterstützung weiterentwickeln. Welche Themen in der Shimadzu NEWS interessieren Sie? Was wünschen Sie sich für die Shimadzu NEWS? Nutzen Sie unsere Shimadzu NEWS WebApp?



Riesenmikrobe »Herpes«;
Länge: ca. 28 cm

Nehmen Sie an unserer kurzen Umfrage teil und teilen Sie uns Ihre Ideen, Wünsche und Anregungen mit.

Unter allen Teilnehmern verlosen wir die links abgebildete Riesenmikrobe. Teilen Sie uns für die Teilnahme an der Verlosung am Ende der Umfrage nur Ihren Namen und Ihre E-Mail-Adresse mit.

Die Teilnahmebedingungen finden Sie unter:

www.shimadzu.eu/form/shimadzu-news-survey



QR-Code scannen und teilnehmen



1988 - 1999

2000 - 2012

2013 - 2019



Metabolisierung von Arzneimitteln in Pflanzen

Methodenentwicklung zur Detektion im umweltrelevanten Spurenbereich

Durch das stetige Bevölkerungswachstum, zunehmende chronische Krankheiten, sowie die Fortschritte in der Medizin steigt der Arzneimittelkonsum kontinuierlich an. Allein für Deutschland soll bis 2045 die Zunahme zwischen 40 - 65 % des momentanen Bedarfs betragen. [1]

Negative Auswirkungen sind, dass Rückstände von Arzneimitteln in die Umwelt eingetragen werden. Die größte Kontaminationsquelle sind Kläranlagen. Ausscheidung der vom Körper nicht aufgenommenen Pharmazeutika, Abwaschen von äußerlich applizierten Medizinprodukten (zum Beispiel Cremes) und auch die unsachgemäße Entsorgung von Präparaten führen dazu, dass Arzneimittel in die kommunalen Abwässer gelangen.

Obwohl die Abwässer in Kläranlagen aufgereinigt werden, sind diese häufig nicht im Stande, die verschiedenen pharmazeutisch aktiven Substanzen vollständig aus den Wässern zu entfernen. Werden die aufbereiteten Wässer in Oberflächengewässer rückgeleitet, kommt es unweigerlich zu einer Kontamination der Umwelt. Häufig werden dabei Antibiotika, nichtsteroidale Antirheumatika und Antiepileptika nachgewiesen, welche sich im ng/l bis in den niedrigen µg/l Bereich in aufgereinigten Wässern befinden können. [2]

Interaktionen von Arzneimitteln mit Pflanzen

Durch den Klimawandel und die damit größer werdende Trockenheit werden geklärte Wässer in Ländern wie zum Beispiel Israel mittlerweile direkt wiederverwendet und zur Bewässerung in der Landwirtschaft eingesetzt. Obwohl dies zur Schonung der

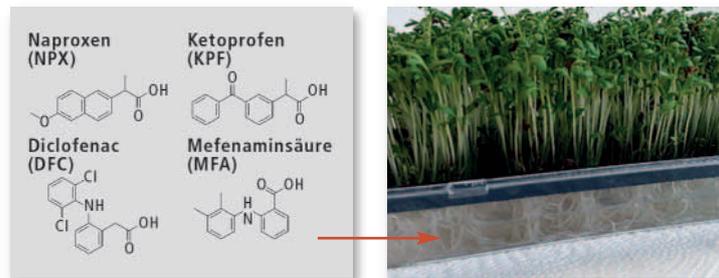


Abbildung 1: Untersuchte Nichtsteroidale Antirheumatika

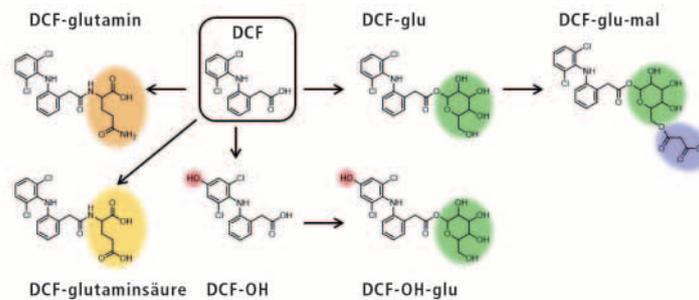


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Metabolisierung von DCF mit Strukturvorschlügen der Metaboliten

Wasserressourcen beiträgt, darf nicht außer Acht gelassen werden, dass dies zu Interaktionen der (pharmazeutischen) Rückstände im Wasser mit den Pflanzen führen kann. Aufgereinigte Wässer sowie Klärschlamm als Düngemittel stellen somit eine Gefahr für die Lebensmittelsicherheit dar. [2]

Zahlreiche Studien präsentierten Methoden zur Spurenanalyse von Arzneimitteln und zeigten, dass verschiedenste Pflanzen (wie Salat, Tomate, Gurke, Spinat, ...) pharmazeutisch aktive Substanzen von ihrer Umwelt aufnehmen und auch innerhalb der Pflanze weiter transportieren [2].

Ausgehend von diesen Erkenntnissen ist nicht auszuschließen, dass pharmazeutisch aktive Substanzen innerhalb der Pflanzen im Zuge der Detoxifizierung zu neuen Verbindungen umgewandelt bzw. metabolisiert werden. Erste Studien mit Zellkulturen oder

Hydrokulturen zeigten, dass Hydroxylierungen und Konjugationen mit Zuckern und Aminosäuren der Arzneimittel stattfinden können (in Anlehnung an das Drei-Phasen-Modell) [3].

Die Identifizierung von Metaboliten ist dabei essenziell, um die Aufnahme von Arzneimitteln durch Pflanzen in der Umwelt vollständig beschreiben und aufklären zu können. Denn eine ausschließliche Fokussierung auf die Wirkstoffe selbst, könnte dazu führen, dass das Ausmaß der Arzneimittelaufnahme unterschätzt wird, lediglich weil gebildete Metaboliten (möglicherweise vorliegend in hohen Konzentrationen) von den bisher angewandten Methoden nicht erfasst werden.

Identifizierung von Metaboliten

In diesem Forschungsprojekt wurde die Aufnahme und Metabolisierung von Pharmazeutika in

der Modellpflanze Kresse (*Lepidium sativum*) untersucht. Diese wurde den vier verschiedenen Nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) Diclofenac (DCF), Naproxen (NPX), Ketoprofen (KPF) und Mefenaminsäure (MFA) ausgesetzt (Abbildung 1).

Die Pflanzen wurden hydroponisch kultiviert, geerntet und schließlich mit einem geeigneten Lösungsmittelgemisch extrahiert. Zur Identifizierung möglicher Metaboliten wurden die Extrakte mittels RP-HPLC getrennt und anschließend mit einem hochauflösenden Massenspektrometer (hier Flugzeitmassenspektrometer) analysiert.

Durch intensive Analyse der erhaltenen Massenspektren und den Vergleich mit unbehandelten Pflanzen konnten 16 Metaboliten identifiziert und Strukturvorschlüge erbracht werden. Dabei handelte es sich um Hydroxylierungsprodukte (OH) oder Konjugate mit Glukose (glu), Malonsäure (mal), Glutamin und Glutaminsäure (Abbildung 2). Für diese Experimente wurden die Pflanzen mit hohen Arzneimittelkonzentrationen (> 1 mg/l) behandelt, um die Identifizierung der Metaboliten zu erleichtern. [4]

Nach dem dies geglückt war, war der weitere Anspruch, eine hochsensitive und selektive Methode zu entwickeln, die die Detektion der vier NSAR sowie ihrer Metaboliten erlaubt, wenn Pflanzen sehr niedrigen umweltrelevanten Konzentrationen ausgesetzt sind. Ein erster Schritt war die Adaptierung der Probenvorbereitung, sodass eine Aufkonzentrierung der Pflanzenextrakte möglich war.

Des Weiteren wurde zur Erhöhung der Sensitivität ein Triple-Quadrupole-Massenspektrometer im MRM-Modus (multiple reacti-

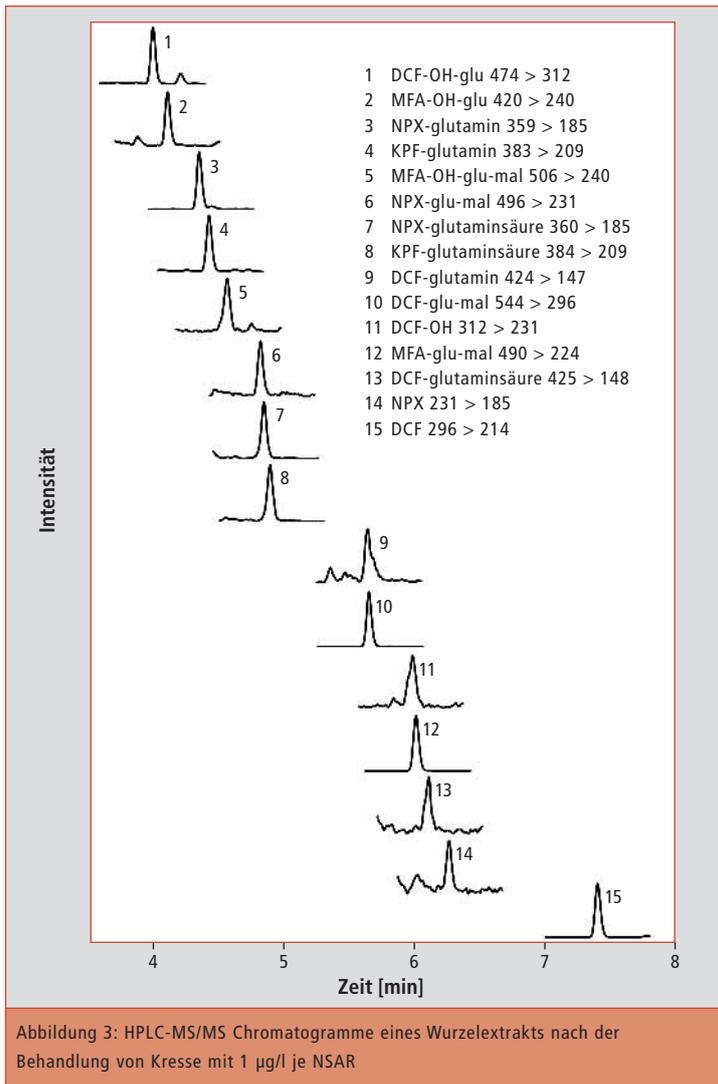


Abbildung 3: HPLC-MS/MS Chromatogramme eines Wurzelextrakts nach der Behandlung von Kresse mit 1 µg/l je NSAR

on monitoring) als Detektor eingesetzt. Allerdings reichte die Leistung der zur Verfügung stehenden Analysengeräte nicht aus, um in den gewünschten Konzentrationsbereich vorzustoßen. Dies konnte schließlich durch die Kopplung der HPLC mit der neuesten Generation des Triple-Quadrupole-Massenspektrometers (LCMS-8060) realisiert werden.

LCMS-8060 zur Entwicklung einer hochsensitiven Methode

Ziel der Arbeit war es, eine hochsensitive und selektive Methode zu entwickeln, die die Detektion der Arzneimittel, aber vor allem auch der identifizierten Metaboliten erlaubt, wenn Pflanzen sehr niedrigen umweltrelevanten Konzentrationen (≤ 1 µg/l) ausgesetzt sind. Die Auftrennung der Extrakte erfolgte auf einer Atlantis T3 Säule (3 µm; 150 mm x 2,1 mm) von Waters unter Anwendung eines Wasser/ Acetonitril-

Gradienten (+ 0,1 % Ameisensäure) bei einer Flussrate von 0,3 ml/min.

Nach der Anpassung und intensiver Optimierung der HPLC sowie der Triple-Quadrupole-Methode zeigte sich bereits, dass die Nachweisgrenzen der vier NSAR um einen Faktor 25 gesenkt werden konnten. Bei der Analyse der Pflanzenextrakte, bei denen Kresse 1 µg/l je NSAR ausgesetzt wurde, konnten in den Wurzeln der Pflanzen 15 Analyten (sprich 75 % der Analyten) nachgewiesen werden (Abbildung 3). Im oberen Teil der Pflanze ließen sich bei dieser Konzentration noch neun Analyten detektieren. Bei einer Arzneimittelkonzentration von lediglich 0,1 µg/l je NSAR wurden mit der entwickelten Methode noch sieben Analyten in den Kressewurzeln nachgewiesen.

SFC – eine alternative komplementäre Trennmethode?

Durch die vielen Möglichkeiten in der Laboratory World bei Shimadzu Europa konnte auch eine alternative Methode entwickelt werden, bei der die Analyten mittels Überkritischer Flüssigkeitschromatographie (SFC) aufgetrennt wurden. Es wurden verschiedene Säulen getestet und die Parameter der SFC (Art und Flussrate des Modifiers und des Make-up Flusses) sowie des Massenspektrometers optimiert. Schließlich wurden die Extrakte auf einer Shim-pack UC-Diol (3 µm; 4,6 mm x 150 mm) Säule getrennt. Als mobile Phase wurde überkritisches CO₂ mit Methanol (5 - 45 %) als Modifier bei einer Flussrate von 3 ml/min verwendet und zur besseren Ionisierung wurde post-column ein Make-up Fluss zudosiert.

Im Gegensatz zur HPLC zeigte die SFC ein komplementäres Elutionsverhalten der Analyten, und die apolareren NSAR eluieren bei kürzeren Retentionszeiten. In Abbildung 4 sind die SFC-MS/MS-Chromatogramme eines Wurzelextrakts (Kresse behandelt mit 0,1 mg/l je NSAR) dargestellt. Interessanterweise zeigten dabei drei Analyten (KPF-glutamin, DCF-OH und KPF-glu-mal) in der SFC (im Gegensatz zur HPLC) je zwei Peaks. Dieser Umstand stellt ein mögliches Indiz

für die Präsenz zweier Strukturisomere dar. Diese Vermutung konnte aber innerhalb des Projekts nicht mehr aufgeklärt werden.

Fazit

Durch den Einsatz des LCMS-8060 konnte eine hochsensitive LC-MS/MS Methode entwickelt werden, die die Detektion der NSAR und ihrer Metaboliten im Spurenbereich ermöglichte, also wenn Pflanzen umweltrelevanten Konzentrationen ausgesetzt sind. Darüber hinaus konnte mit der SFC auch eine alternative Trennmethode getestet und für die Trennung der Analyten angewandt werden.

Autor

Lisa Emhofer, Institut für Analytische Chemie, Johannes Kepler Universität, Linz

Literatur

[1] Civity Management Consultants (Hrsg.): Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels, Berlin, 2017
 [2] Wu X., Dodgen L.K., Conkle J.L., Gan J., Science of the Total Environment, 536 (2015) 655-666.
 [3] Klampfl C.W., Trends in Analytical Chemistry, 111 (2019) 13-26.
 [4] Emhofer L., Himmelsbach M., Buchberger W. Klampfl C.W., Journal of Chromatography A, 1491 (2017) 137-144.

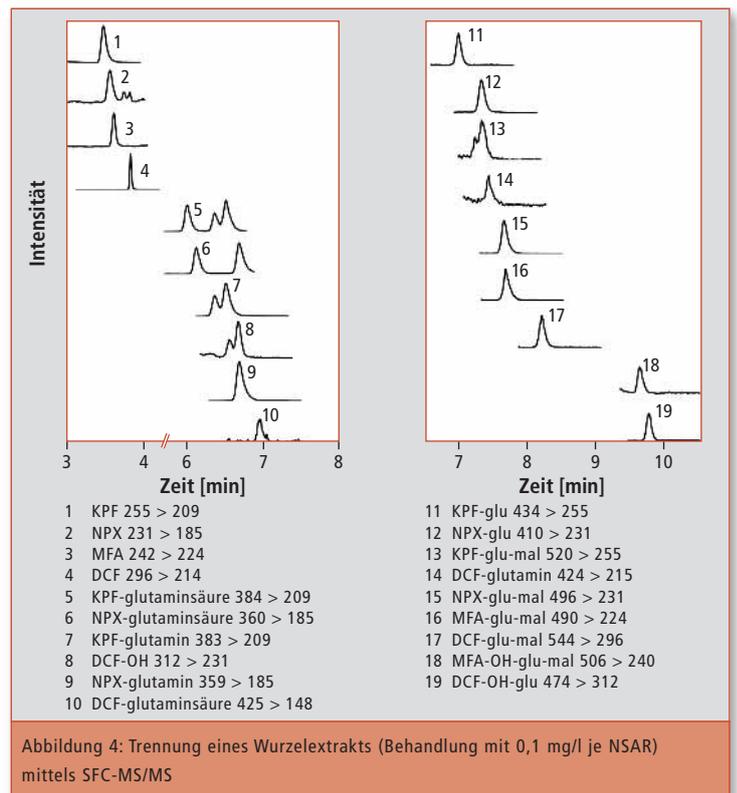
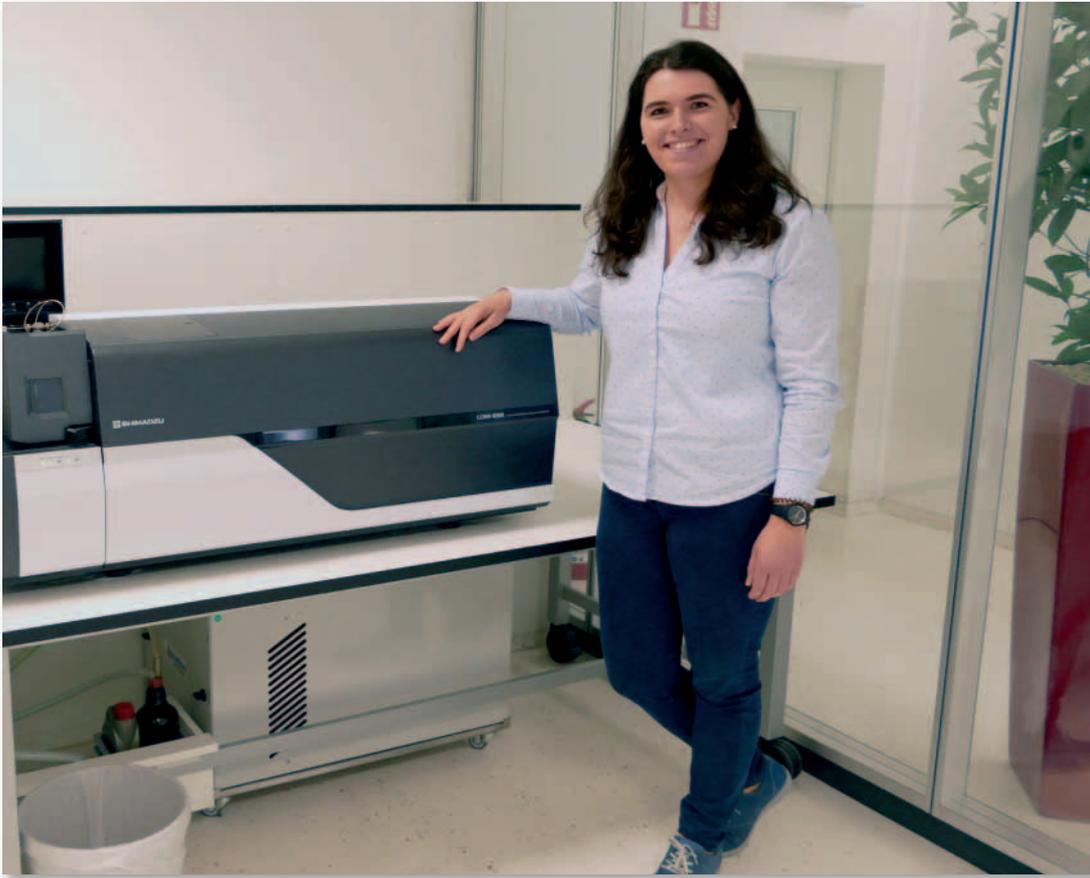


Abbildung 4: Trennung eines Wurzelextrakts (Behandlung mit 0,1 mg/l je NSAR) mittels SFC-MS/MS

Lab4you – Chance für junge Wissenschaftler



Lisa Emhofer, Institut für Analytische Chemie, Johannes Kepler Universität, Linz

Das Lab4you-Programm richtet sich an junge Naturwissenschaftler aus ganz Europa. Im Rahmen ihrer Examensarbeit und Dissertation können sie sich um einen Laborplatz bewerben, um Messungen für ihre Forschungsarbeit durchzuführen.

In der hochmodernen »Shimadzu Laboratory World« in der Europa-Zentrale in Duisburg stehen auf 1.500 qm die neuesten analytischen Geräte aus der HPLC/UHPLC, SFC und GC sowie Massenspektrometrie, MALDI, Spektroskopie und

Materialprüftechnik zur Verfügung, die beste Analyse-Ergebnisse gewährleisten.

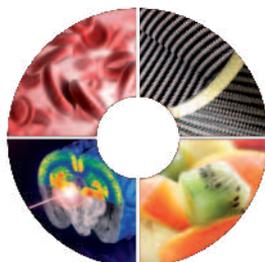
Lisa Emhofer vom Institut für Analytische Chemie an der Johannes Kepler Universität im österreichischen Linz wurde 2018 aus dem Bewerberfeld von einer internen Jury ausgewählt, nach Duisburg zu kommen.

Lisa Emhofer: »Neben der Erzielung wissenschaftlicher Ergebnisse

stellt das Lab4you-Programm aber auch eine einzigartige Chance für junge Wissenschaftler dar, sich wissenschaftlich und persönlich zu entfalten. Nach einer intensiven Einschulung an den Geräten durch die hilfsbereiten Produktspezialisten konnte ich mich völlig selbstständig meinem Forschungsthema widmen und das gesamte Equipment der Laboratory World nutzen. Auch in der Umsetzung neuer Ideen, die sich während des Forschungsaufenthaltes ergaben, wurde ich immer bestärkt und unterstützt.«

Das Lab4you-Programm für junge Wissenschaftler ist an das Shimadzu European Innovation Center angebunden, das zusammen mit Universitäten in ganz Europa neue Lösungen für morgen erforscht, das heißt, neue Methoden, Instrumente, Techniken und Softwarelösungen.

In den letzten vier Jahren hatten Kandidaten aus Österreich, Polen und Deutschland bei Shimadzu geforscht. Das Lab4you-Programm läuft im fünften Jahr.



**European
Innovation Center**



Die clevere Wahl

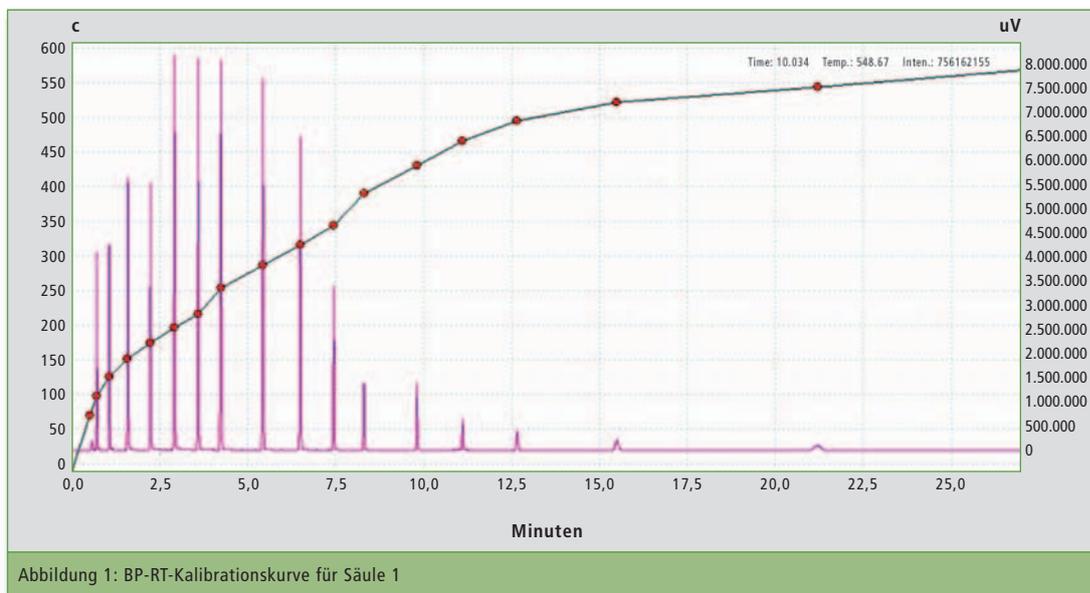
Wie Säulen- und Methodenwahl Ergebnisse einer »Simulierten Destillation« nach ASTM D-2887 beeinflussen



Simulierte Destillation[®] (SIMDIS) ist eine GC-Analysemethode, bei der eine traditionelle Destillation simuliert wird. Mit diesem Verfahren ist es möglich, schnell die Zusammensetzung einer Mineralölprobe gemäß der Siedepunktverteilung zu bestimmen.

Leichtere Mineralölfractionen lassen sich mit der Standardmethode ASTM-D-2887 analysieren. Diese Technik erfasst alle Fraktionen mit Siedepunkten zwischen 55 °C bis 538 °C (bis C44).

Die richtige Säule und Technik einzusetzen, ist ein wichtiger Faktor, um genaue Werte und gute Peak-Auflösung während der SIMDIS-Messungen zu erhalten. Das folgende Beispiel zeigt, wie die Wahl geeigneter Säulendimensionierungen und die Feinjustierung der Methodenparameter die Ergebnisse deutlich verbessern, so dass sich die gewünschte Information aus der analysierten Probe gewinnen lässt.



Wahl der passenden Säule und Methode

Die Messungen fanden auf einem GC-2030 mit FID-Detektor statt. Als erstes wurde eine Säule mit unpolare Phase (Säule 1; # 221-75731-15; 15 m, 0,53 mm; 1 µm

installiert und die in Tabelle 1 (Seite 11) gezeigten Methodenparameter verwendet.

Der Alkanstandard C6-C44 wurde gemessen, um eine BP-RT-Kalibrationskurve zu erhalten und auch die Effektivität der ▶

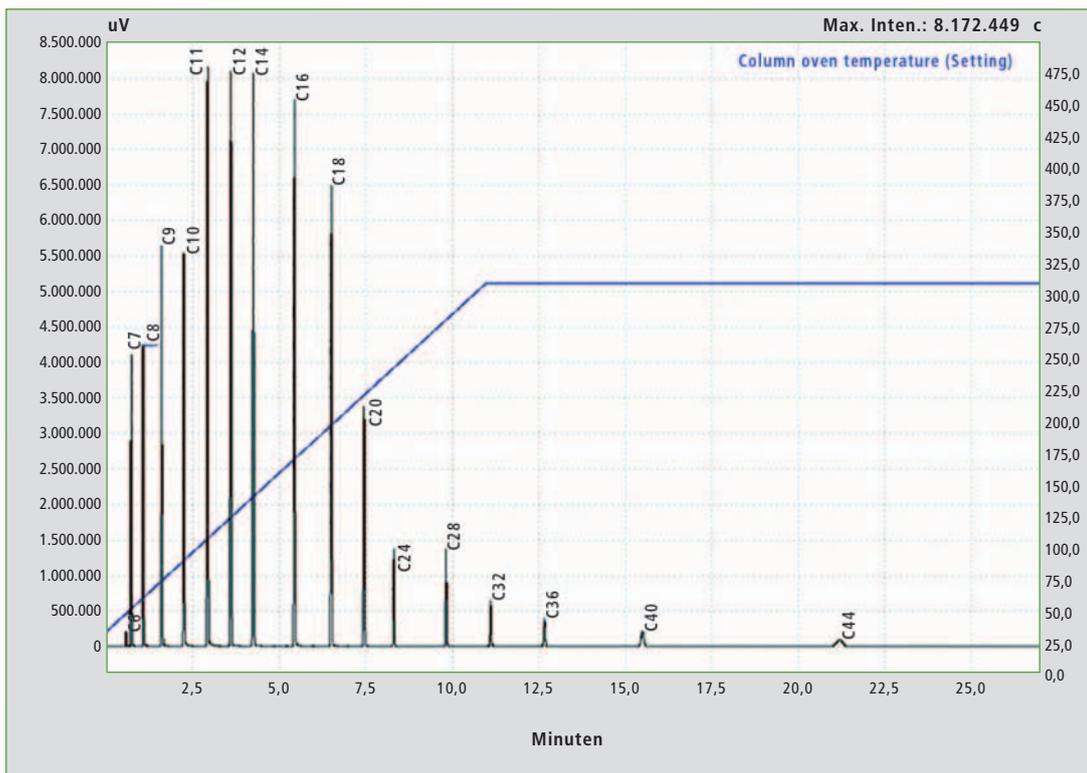


Abbildung 2: Peak-Retentionszeiten mit dem Temperaturprofil des Säulenofens für Säule 1

ausgewählten Methode und Säule zu bewerten.

Wie in Abbildung 1 (Seite 9) zu sehen, gab es große Abweichungen in der BP-RT-Kalibrationskurve. Es ließ sich auch erkennen, dass die letzten Peaks der schwereren Verbindungen mit einer hohen Retentionszeit von der Säule eluierten – bereits im isothermen Segment der Ofenaufheizung (Abbildung 2).

Diese späte Elution und schlechte Auflösung der letzten Peaks waren sehr wahrscheinlich der Grund für die unbefriedigende Linearität der anfänglichen BP-Wiederfindungs-Kurve. Daraus wurde geschlossen, dass die Säulenlänge die Abweichungen in den Ergebnissen verursacht hat. Trotz Anpassung des Temperaturprogramms war es nicht möglich die Auflösung der letzten Peaks zu verbessern.

Test einer neuen Säule

Um den wahren Einfluss von Säulenlänge und Aufheizprogramm zu untermauern, wurde eine neue unpolare Säule (Säule 2; #980-23987; 10 m; 0,53 mm; 0,9 µm) eingebaut. Auch wurden neue Aufheizprogramme (Tabelle 2) für OCI und Säulenofen eingesetzt, um bessere Ergebnisse zu erzielen.

Der gleiche Alkanstandard C6-C44 wurde für diese Messungen verwendet. Durch den Einsatz von Säule 2 und neuen Methodenparametern hat sich die Linearität in der BP-RT-Kalibrationskurve deutlich verbessert (Abbildung 3).

Im Falle von Säule 2 eluierten alle Verbindungen von der Säule, wäh-

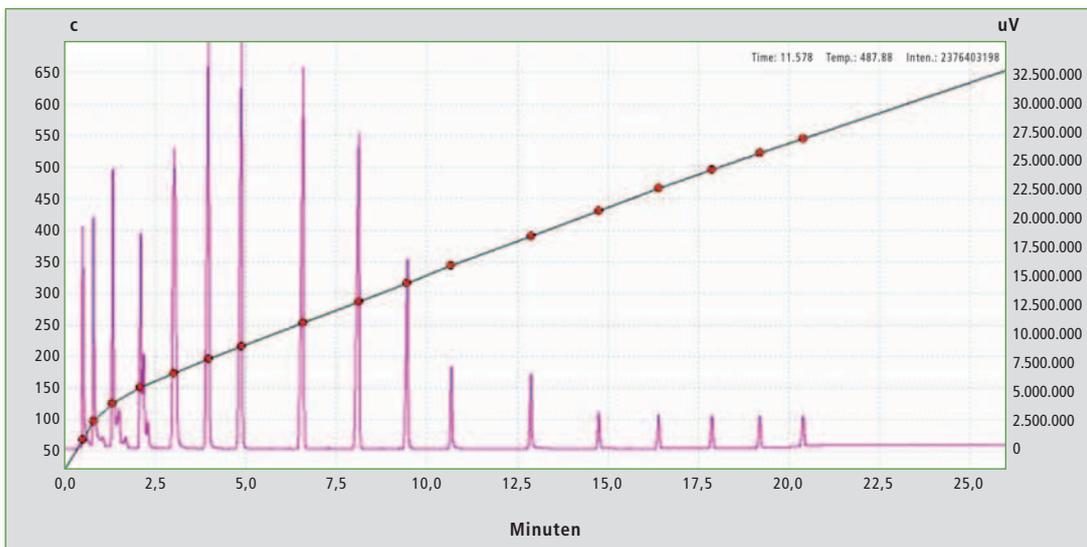


Abbildung 3: BP-RT-Kalibrationskurve für Säule 2



rend sich der GC-Ofen noch in der Aufheizphase befand, wodurch die Auflösung der letzten Peaks verbessert wurde (Abbildung 4).

Der Einsatz der kürzeren Säule 2 (10 m) und geringerer Aufheizraten beeinflussten die erhaltenen Ergebnisse unmittelbar. Diese Faktoren können daher als Schlüssel betrachtet werden, um zufriedenstellende Ergebnisse mit guter Auflösung und Linearität zu erzielen.

Analyse des Referenz-Gasöls (reference gas oil = RGO)

Nachdem die optimalen Versuchsbedingungen bestimmt waren, war es schließlich möglich, eine zertifizierte Referenz-Gasölprobe zu analysieren und die korrekten Werte der Referenzprüfungsergebnisse zu erhalten (Tabelle 3). Diese guten Resultate waren nur erreichbar, wenn Säule 2 und die neuen Aufheizprogramme zum Einsatz kamen.

Fazit

Die Wahl der richtigen Säulendimensionierungen und Aufheizprogramme spielt eine zentrale Rolle für beste Ergebnisse mit der „Simulierte Destillation“-Methode.

Durch Austausch der anfänglichen Säule, die sich für diesen Zweck als nicht ideal erwiesen hatte, und durch Festlegung des richtigen Aufheizprogramms war es möglich, die anfänglichen Ergebnisse zu verbessern und die besten Bedingungen für eine genaue Analyse der Referenz-Gasölprobe zu definieren.

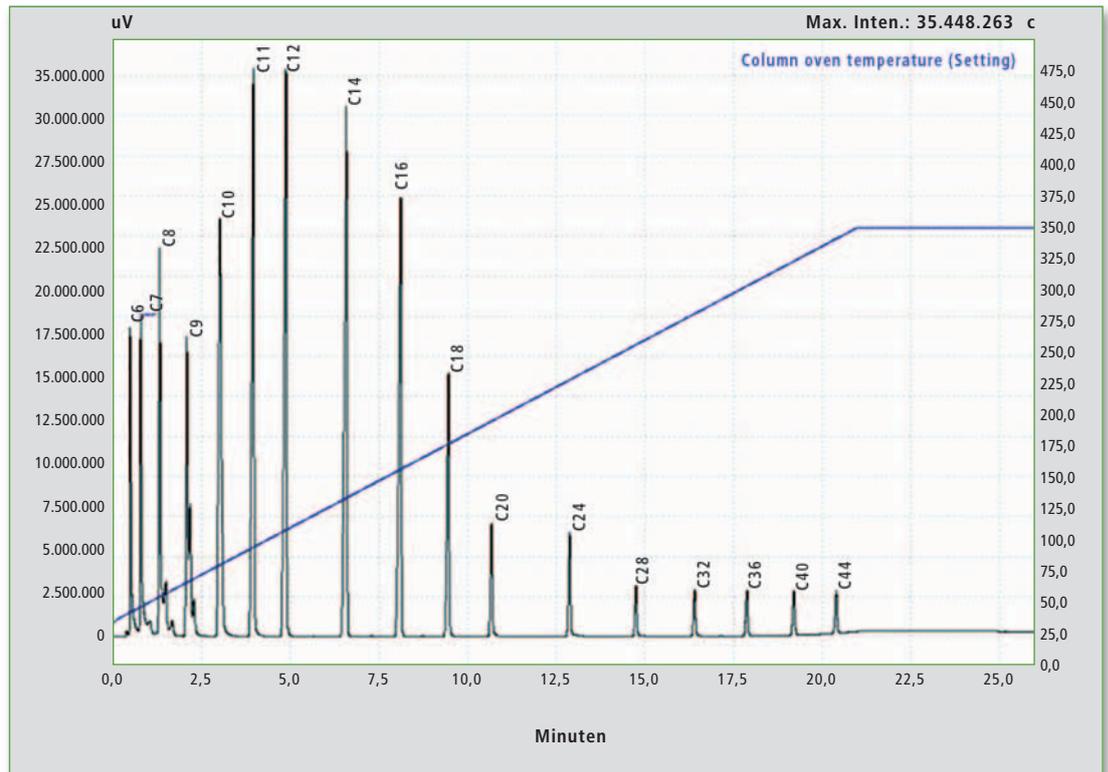


Abbildung 4: Peak-Retentionszeiten mit dem Temperaturprofil des Säulenofens für Säule 2

OCI Temperatur-Programm	50 °C, 0 min, 35 °C/min, 310 °C, 19,57 min
Injektionsvolumen	0,1 µl
Säulenofen-Programm	35 °C, 0 min, 25 °C/min, 310 °C, 16 min
Säulendruck	24,3 Kpa (Pressure control mode)
FID Temperatur	320 °C

Tabelle 1: Methodenparameter für eine SIMDIS-Analyse mit der ASTM-D2887-Methode auf Säule 1

OCI Temperatur-Programm	50 °C, 0 min, 25 °C/min, 350 °C, 14 min
Säulenofen-Programm	35 °C, 0 min, 15 °C/min, 350 °C, 5 min

Tabelle 2: Neue Aufheizzeiten für OCI und Säulenofen auf Säule 2

Wiederfindung [w/v]	Temperatur [C]	BP Kriterium [C]	Differenz [C]	Ergebnis
IBP	114,1	115	-0,9	bestanden
10	176,9	176	0,9	bestanden
30	260,2	259	1,2	bestanden
50	311,2	312	-0,8	bestanden
70	352,5	354	-1,5	bestanden
90	404,8	407	-2,2	bestanden
FBP	474,3	475	-0,7	bestanden

Tabelle 3: Referenzprüfungsergebnisse für eine RGO-Probe

IMPRESSUM

Shimadzu NEWS, Kundenzeitschrift der Shimadzu Europa GmbH, Duisburg

Herausgeber

Shimadzu Europa GmbH
 Albert-Hahn-Str. 6-10 · D-47269 Duisburg
 Telefon: +49 (0)203 76 87-0
 Telefax: +49 (0)203 76 66 25
 shimadzu@shimadzu.eu
 www.shimadzu.eu

Redaktion

Uta Steeger
 Telefon: +49 (0)203 76 87-410
 Ralf Weber, Maximilian Schulze

Gestaltung und Produktion

m/e brand communication GmbH GWA
 Düsseldorf

Auflage

Deutsch: 5.010 · Englisch: 3.960

© Copyright

Shimadzu Europa GmbH, Duisburg, Oktober 2019. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Windows ist Warenzeichen der Microsoft Corporation. ©2019 Apple Inc. Alle Rechte vorbehalten. Apple, das Apple Logo, Mac und Mac OS sind Warenzeichen von Apple.



Red Dot Design Awards für zwei Shimadzu- Systeme

Design bei Investitionsgütern



red dot award 2019
winner

Die Bedeutung des Designs bei Investitionsgütern

In den letzten Jahren wurden Shimadzu-Systeme neun Mal mit Red Dot- und iF Design-Awards ausgezeichnet, zum Beispiel für das AIM-9000 Infrarotmikroskop, die IRSpirit Fourier-Transformations-Infrarot-Spektralphotometer-Serie und das Q-TOF LCMS-9030-Flugzeit-Massenspektrometer.

Die neue Nexera UHPLC-Serie LC-40 und das UV-Vis-Spektralphotometer UV-1900 wurden mit dem Red Dot Design Award 2019 in der Kategorie Produktdesign ausgezeichnet. Die Preisverleihung fand im Juli 2019 in Essen statt. Im Red-Dot-Museum der Stadt wird ab 2020 ein System der Nexera-Serie und eine Erläuterungstafel zum UV-1900 ausgestellt.

Der Red Dot Design Award ist einer der drei weltweit wichtigsten Designpreise – neben dem deutschen iF Design Award und dem US-amerikanischen IDEA Award. Hersteller und Designer aus 55 Ländern haben ihre Arbeiten in der Kategorie Produktdesign eingereicht.

Anhand der Kriterien für hervorragende Gestaltung und Innovation, Funktionalität, Qualität, Ergonomie und Langlebigkeit bewertete eine Jury aus erfahrenen Designern mehr als 5.500 Produkte. Red Dot steht mit seinem Namen für das Beste in Design und Business. Der Preis umfasst die Bereiche Produktdesign, Kommunikationsdesign und Designkonzepte.

Design hat neben funktionalen Aspekten auch eine Kommunikationsaufgabe – durch die Form, das Erscheinungsbild und die Optik. Das Design ist Stimme eines Produkts und steht für Inhalte, die den Anwender adressieren. Design ist nicht nur Aussehen, sondern auch ein Zeichen für technologische Innovation.

Die Anwender erhalten ihren ersten Eindruck über das Design. Ein neues Produkt muss sich daher auf den ersten Blick von früheren Modellen unterscheiden; es macht auf sich aufmerksam und fordert die Anwender auf, genauer hinzusehen. Im Gegensatz dazu wären technologische Innovationen in Gehäusen früherer Modelle eine verpasste Verkaufsgelegenheit aufgrund der fehlenden optischen Neuheit und neuen Botschaft.

»Excellence in Science« in Produkte umgesetzt

Wie lässt sich „Excellence in Science“ über Spezifikationen und Leistungsparameter hinaus in Produkte und Lösungen übersetzen? Oder: Wie kann ein Produkt „Excellence in Science“ veranschaulichen?

Abbildung 1: Wegweisende Technologien hinsichtlich Intelligenz, Effizienz und kompaktem Design: die ausgezeichnete Nexera UHPLC LC-40-Serie.

Ein Blick auf das Spektralphotometer UV-1900 von Masakuni Tachi und Ryo Takegawa: Das Analysengerät zeichnet sich durch technologische Innovationen aus, etwa die ultraschnelle Scan-Funktion. Es bietet optischen Bedienungskomfort, zum Beispiel durch das Touch Display, auf dem gut sichtbare Icons auf einem schwarzen Hintergrund die Geräteeinstellungen auf einen Blick anzeigen. Das Bedienfeld-Design ist zudem nach ergonomischen Prinzipien gestaltet, positioniert im bestmöglichen Betrachtungswinkel für die Anwender. Diese Funktionen und Innovationen des UV-1900 punkten „durch ein eigenständiges Design, das von dem Hell-Dunkel-Kontrast geprägt ist und die Aufmerksamkeit gezielt auf den Touchscreen lenkt“, so die Red-Dot-Award-Jury.

Eine technologische Innovation allein garantiert keinen wirtschaftlichen Erfolg. Das Design muss die Kommunikationslücke zu den Anwendern überbrücken. Für die Produktentwicklung bedeutet dies, dass das Design als Innovationssignal ein integraler Bestandteil des Produkts und seines Konstruktionsprozesses sein sollte. Das Beste aus beiden Welten ist die Einheit aus funktionaler Innovation und neuem Design.

Somit hat Design einen entscheidenden Anteil am wirtschaftlichen Erfolg.



Abbildung 2: Verleihung des Red Dot Design Awards am 8. Juli 2019 in Essen



Abbildung 3: Eigenständiges Design, ergonomische Prinzipien: das UV-Vis-Spektralphotometer UV-1900

Die neuen Benchmarks der LC: die Nexera UHPLC LC-40-Serie

HPLC-Systeme können Substanzen in komplexen Mischungen quantitativ analysieren, indem sie Zielsubstanzen trennen und detektieren. Die „Nexera-Serie“ setzt wegweisende Technologien hinsichtlich Intelligenz, Effizienz und kompaktem Design ein. Durch die Integration des Internet der Dinge (Internet of Things [IoT]), der künstlichen Intelligenz (Artificial Intelligence [AI]) und der Sensortechnologie profitieren die Anwender des Analysengeräts von vereinfachten Arbeitsabläufen und einer höheren Produktivität im Labor. Das kompakte Design fügt sich in viele Laborumgebungen ein.

Die Proportionen der Module wurden so optimiert und gestaltet, dass sie den einzelnen Modulen sowie dem Gesamtsystem ein attraktives Aussehen verleihen.

Erklärung der Jury

Die Gestaltung von Nexera verbindet strenge Geradlinigkeit mit auflockernden Asymmetrien, wodurch eine sehr anschauliche Gliederung der Module entsteht.

Internes Design: Hyeri Kang, Ryo Takegawa

www.shimadzu.eu/awards-of-shimadzu



Bessere Vorbereitung

Die neue Nexera Prep LC für einen vereinfachten und hocheffizienten präparativen Arbeitsablauf



Die neue Nexera Prep-Serie der präparativen und zur Aufreinigung verwendeten LC-Systeme, verbessert erheblich die Produktivität durch eine effiziente Aufbereitung mit einer maßgeschneiderten LC- oder LC-MS-Methode. Die nutzerfreundlichen Systeme lassen sich flexibel konfigurieren und ermöglichen kunden- und anwendungsspezifische Lösungen, ergänzt durch eine breite Auswahl an Ausstattung, Zubehör, Detektoren und durch effiziente Prozessautomatisierung. Nexera Prep bietet verbesserte Aufbereitungsverfahren für die Medikamentenforschung und zur Aufreinigung von funktionellen Substanzen in Chemie, Pharmazie und Lebensmittelindustrie.

Ein typischer präparativer Arbeitsablauf erfolgt in mehreren Schritten, die sich mit Hilfe der neuen Technologie vereinfachen lassen:

1. Entwicklung und Optimierung von Trennbedingungen auf analytischer Ebene

Um unterschiedliche Analyte aus einer Substanzmischung zu isolieren, muss eine Auftrennung der Zielkomponenten sichergestellt sein. Analyse- und Fraktionierungsparameter müssen sorgfältig optimiert werden. Da eine Methodenentwicklung im präparativen Maßstab viel Probenmaterial und Lösungsmittel verschwendet würde, ist das Method Scouting-System das ideale Hilfsmittel für diesen Zweck: es bietet automatisiertes Säulen-Screening mit einer Vielzahl von mobilen Phasen.

2. Methodentransfer von analytischen auf präparative LC-Bedingungen

Nach Optimierung der Trennbedingungen lässt sich mithilfe des speziellen „Method Transfer“-

Rechners die Methode von analytischen auf präparative LC-Bedingungen entsprechend anpassen. Die Abmessungen und die Partikelgröße der präparativen Trennsäule sollten je nach benötigter Menge der gereinigten Probe oder nach dem Injektionsvolumen, wie in Tabelle 1 zu sehen, ausgewählt werden. Die Säulen-

dimensionen bestimmen den Bereich der Flussrate, und eine passende Systemkonfiguration lässt sich auf Basis des benötigten Flusses der mobilen Phase, der angestrebten Fraktionszahlen und des Fraktionsvolumens bestimmen.

3. Optimierung der Fraktionsbedingungen für die präparative Analyse

Die LabSolutions-Software bietet eine präzise Fraktionierungssimulation, in der sich ein Peakbereich der vorherigen Ergebnisse angeben lässt; zudem werden Fraktionierungsparameter im System automatisch eingestellt, wodurch sich Zeit und Aufwand deutlich vermindern. Signale von bis zu vier Kanälen aus zahlreichen Detektoren ermöglichen die selektivste und empfindlichste Identifikation von Zielsubstanzen.

4. Erneute Analyse von gesammelten Substanzen zur Bestätigung der Reinheit

Mit dem neuen LH-40 Liquid Handler zur erneuten Injektion von zuvor isolierten Fraktionen lässt sich die Reinheit von Zielverbindungen bestätigen, indem ein spezieller analytischer Durchflussweg dieses vielseitigen Systems verwendet wird.



Nexera präparatives LC System

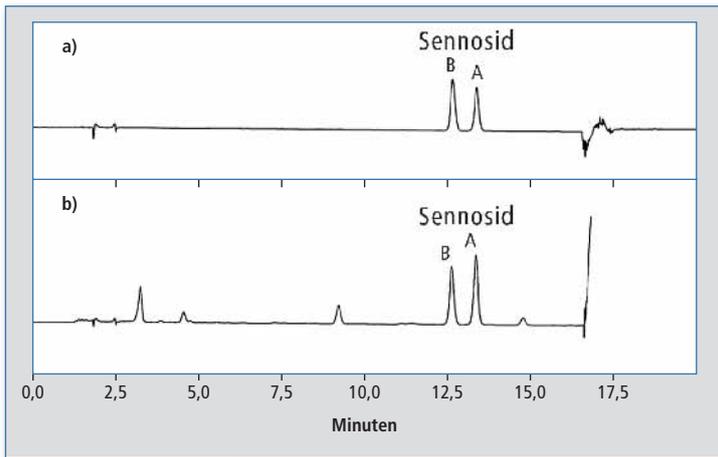


Abbildung 1: Typische Chromatogramme a) einer 50 µg/ml gemischten Standardlösung von Sennosid A und B und b) eines Sennespulverextrakts in Methanol

Sennespulver: Nexera Prep im Anwendungsbeispiel

Präparative Reinigung von Sennosid A und B aus Sennespulver und Reinheitsbestätigung in einem einzigen System.

Sennosid A und B sind die aktiven Bestandteile im Pulverextrakt von Sennesblättern, eines natürlichen Abführmittels. Um die Zielsubstanzen zu isolieren, wurde eine HPLC-Auftrennung im Analysemaßstab entwickelt und auf semi-präparative Bedingungen übertragen. Nach erfolgreicher Fraktionierung der einzelnen Komponenten wurden die gesammelten Proben einer erneuten Analyse unterworfen, um die Reinheit jeder Verbindung zu bestätigen.

Abbildung 1 zeigt typische Chromatogramme von a) 50 µg/ml einer gemischten Standardlösung von Sennosid A und B und b) Sennespulverextrakt in Methanol. Für die Aufbereitung der Extraktionsprobe wurden 100 mg Sennespulver in einem Ultraschallbad mit 10 ml einer 70%-igen wässrigen Methanollösung 30 min lang extrahiert, zentrifugiert und der Überstand vor der HPLC-Analyse filtriert. Aufgrund des hohen Anteils kontaminierender Verbindungen in der extrahierten Pulverprobe musste die Säule nach Elution der abgetrennten Zielsubstanzen gründlich mit 100 % organischem Lösungsmittel gespült werden.

dungen in der extrahierten Pulverprobe musste die Säule nach Elution der abgetrennten Zielsubstanzen gründlich mit 100 % organischem Lösungsmittel gespült werden.

Mobile Phase A: 0,1 mol/l Ammoniumacetat in Wasser (pH 6,9)
Mobile Phase B: Acetonitril
Gradient: 5 % B → 12 % B (0 - 15 min)
 12 % B → 100 % B (15,01 - 20 min)
 100 % B → 5 % B (20,01 - 30 min)
Flussrate: 1 ml/min
Temperatur: Raumtemperatur
Detektion: UV 340 nm
Injektionsvolumen: 2 µl

Mobile Phase B: Acetonitril
Gradient: 5 % B → 12 % B (0 - 15 min)
 12 % B → 100 % B (15,01 - 20 min)
 100 % B → 5 % B (20,01 - 30 min)
Flussrate: 19 ml/min
Temperatur: Raumtemperatur
Detektion: UV 340 nm
Injektionsvolumen: 500 µl
Fraktionierung: 13,09 - 13,63 min (Sennosid B)
 13,88 - 14,48 min (Sennosid A)

Das LabSolutions Methoden Transfer Programm und der Fraktionierungssimulator wurden verwendet, um die Methode auf die präparative Größenordnung zu übertragen und die Peakbereiche festzulegen, damit das Scan-System automatisch die geeigneten Parameter bestimmt, die für eine erfolgreiche Zielfraktionierung benötigt werden.

Präparative Trennbedingungen

Ein typisches Chromatogramm zur Trennung von Sennosid A und B im präparativen Maßstab mit Darstellung der farbcodierten Fraktionsbereiche ist in Abbildung 2 dargestellt.

Fazit

Die Nexera Prep zur Fraktionierung und Reinheitsfeststellung wurde erfolgreich eingesetzt, um Sennosid A und B aus einem gemischten Extrakt von Sennespulver abzutrennen und zu isolieren. Das System war mit einem LH-40 Liquid Handler ausgestattet, um im gleichen System die gesammelten Fraktionen erneut in einem gesonderten analytischen Lauf für die Reinheitsbestätigung zu injizieren. Die daraus resultierenden Chromatogramme der erneuten Injektion im analytischen Maßstab zeigten nur jeweils einen einzelnen Peak für Sennosid A beziehungsweise B (siehe Abbildung 2).

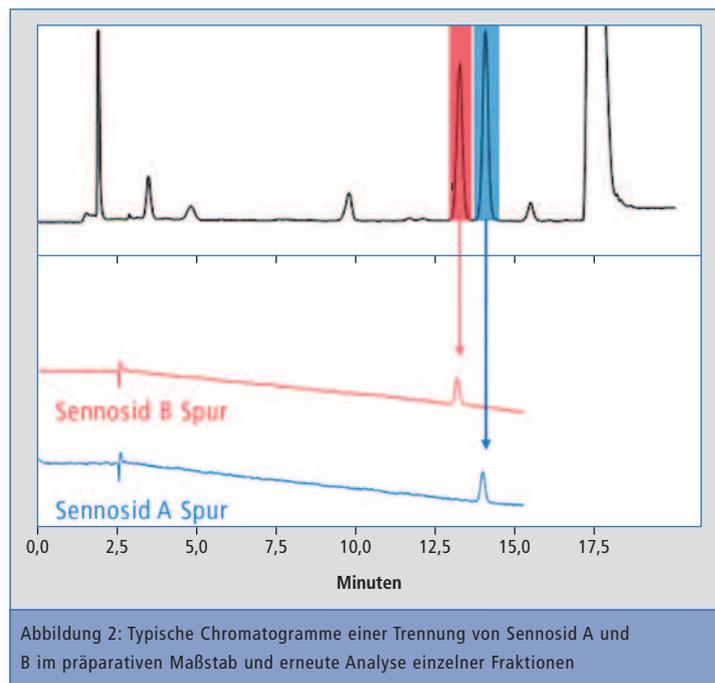


Abbildung 2: Typische Chromatogramme einer Trennung von Sennosid A und B im präparativen Maßstab und erneute Analyse einzelner Fraktionen

Analytische Trennbedingungen

Säule: Shim-pack Scepter C18, 150 x 4,6 mm, 5 µm

Säule: Shim-pack Scepter C18, 150 x 20 mm, 5 µm
Mobile Phase A: 0,1 mol/l Ammoniumacetat in Wasser (pH 6,9)

Typ	Beladung	Säulen ID	Flussrate	Zweck der Aufbereitung
Analysemaßstab	~ 20 mg	4 - 6 mm	1 - 5 ml/min	Strukturanalyse und biochemische Fraktionierung
Semi-Präp.	~ 300 mg	10 - 20 mm	10 - 50 ml/min	Strukturanalyse und biochemische Fraktionierung
Labormaßstab-Präp.	~ 2.000 mg	30 - 50 mm	50 - 150 ml/min	Reinigung und Vorbehandlung

Tabelle 1: Typische Beladung, Säulendimensionierungen und Flussrate von LC-Analysen mit unterschiedlichem Skalierungsmaßstab



Implantat verschmutzt?

TOC-Analytik in der Herstellung von orthopädischen Implantaten

Der Mensch erforscht die Weiten des Kosmos, und schickt Weltraumteleskope auf die Reise. Er erforscht gleichfalls den Mikrokosmos und zerlegt mit Teilchenbeschleunigern die Bausteine der Materie, um dem Urknall des Universums auf die Spur zu kommen. Vor 50 Jahren setzte der erste Astronaut seinen Fuß auf den Mond, hingebacht von einer Fähre mit einer damals neuartigen, elektronischen Steuerung. Kein Vergleich zu den leistungsstarken Geräten heute, die mit einem Fingertipp Zugang zu enormem Wissen ermöglichen und Menschen auf der ganzen Welt miteinander vernetzen. Das alles sind Meisterleistungen des

menschlichen Einfallsreichtums, die uns zum Staunen bringen.

Doch gerät oft eines der größten Wunder aus dem Fokus – der menschliche Körper. Aus einer einzigen Zelle wächst ein Organismus heran, den wir bis heute nicht in seiner Ganzheit vollständig verstehen, obwohl er sich doch über Generationen kaum verändert hat. Und dennoch steigt stetig die Lebenserwartung durch bessere Lebensbedingungen wie Ernährung, Hygiene oder gesellschaftliche Stabilität – und besonders auch durch Fortschritte in der Medizin, sei es durch Diagnostik, Medikamente oder Medizinprodukte.

Nutzen und Risiko auf der Waagschale

Bei einer Vielzahl von Beschwerden, von Knochenfrakturen, über Gelenkschäden, bis zu Herzkrankheiten und Wirbelsäulenverletzungen, sind Medizinprodukte heute der Schlüssel, die Genesung von Patienten zu unterstützen, oder gar erst zu ermöglichen.

Körperfremde Substanzen als Implantate in den Organismus zu bringen, geht allerdings nicht ohne erhebliche potenzielle Gefährdung der Patienten einher – post-operative Infektionen oder etwa Langzeitschäden durch Schwermetallvergiftung, wären

schließlich eine Katastrophe. Es muss daher stets sichergestellt werden, dass die sogenannte „Biokompatibilität“ erreicht wird, so dass der Nutzen für den Patienten die Risiken überwiegt. Im Vertrieb und der Produktion von Medizinprodukten sind Hersteller daher mit konstant hohen Qualitätsansprüchen unter strenger Aufsicht konfrontiert.

Die neue EU Medizingeräte-richtlinie MDR 2017/745

Das Europäische Parlament hat die neue Medizinprodukteverordnung MDR 2017/745 verabschiedet und schon im Mai 2020 laufen Übergangsfristen zur Produktzer-

tifizierung für die Hersteller ab. Sie ersetzt die bisherige Medizinprodukt-richtlinie MDD 93/42 / EWG und die Richtlinie über aktive implantierbare Medizinprodukte 90/385 / EWG. Hersteller von Medizinprodukten werden größeren Veränderungen ausgesetzt sein, u.a. einer strengeren klinischen Überwachung nach dem Inverkehrbringen. Unangekündigte Audits und Produktprüfungen sollen dazu beitragen, das Risiko durch unsichere Medizinprodukte zu verringern.

Risikominderung durch Reinheit von Implantaten

Neben dem eigentlichen Werkstoff sind Hygiene und Reinheit Schlüsselfaktoren, um die Biokompatibilität eines Implantats zu erreichen. Die internationale Norm ISO 19227 „Reinheit von orthopädischen Implantaten – Grundlegende Anforderungen“ ist ein Leitfaden, der Hersteller bei diesem Thema unterstützen soll. Sie beschreibt allgemeine Anforderungen von der Risikobewertung über die Validierung von Reinigungsmethoden, bis hin zur Probenahme und schreibt eine Reihe von Tests vor, um die Sauberkeit während des gesamten Produktionsprozesses darzulegen. Darunter finden sich Prüfmethode zur Ermittlung anorganischer und partikulärer Kontaminanten, organische Verunreinigungen und systematische Sichtkontrollen.

Probe	TOC [mgC/l]	TOC minus BW [mgC/l]	TOC pro Implantat [mgC]
Ultraschallbad – Blindwert (BW)	0,64	—	—
Gereinigtes Implantat	1,98	1,34	0,335
Verunreinigt mit Glucose	3,46	2,82	0,705
Verunreinigt durch Berührung	2,48	1,84	0,46

Tabelle 1: Ergebnisse der Extraktionsversuche

Eine Möglichkeit, um die gesamte organische Belastung zu erfassen, ist der Parameter TOC.

Validierung der Reinheit mittels TOC-Analytik

Die TOC-Analytik (Total Organic Carbon = gesamter organischer Kohlenstoff) erfasst in einer Analyse den gesamten Kohlenstoff aus organischen Verbindungen und eignet sich daher besonders, die Verunreinigung durch organische Komponenten zu bestimmen. Dabei wird der Kohlenstoffanteil der Probe zu CO₂ oxidiert und mit einem NDIR-Detektor (nicht-dispersiver IR-Detektor) analysiert. Der Parameter ist gängige Praxis bei der Reinigungsvalidierung für pharmazeutische Produktionsanlagen.

Die TOC-Messung ermöglicht zwar keine Identifizierung der Kontamination, spiegelt jedoch die gesamte organische Verunreinigung wider durch Nebenprodukte des Fertigungsprozesses, etwa Fette oder Schmiermittel, Reinigungs- und Desinfektionsmittel wie auch natürlicher orga-

nischer Materie (biologische Verunreinigungen). Wässrige Proben nach Extraktion lassen sich somit schnell und einfach analysieren (Analysezeit: ca. 4 min). Voraussetzung ist eine gute Wasserlöslichkeit der zu untersuchenden Substanzen. Mit dem TOC-Analysator der TOC-L-Serie bietet Shimadzu ein ideal geeignetes Werkzeug zur Validierung der Sauberkeit von orthopädischen Implantaten nach Flüssigkeitsextraktion.

Untersuchungen an einem Knieimplantat

Unter Verwendung der femoralen Komponente einer Knieprothese, wie in Abbildung 1, gelang die Untersuchung von organischen Verunreinigungen auf der Oberfläche der Probe. Zwei Bechergläser mit jeweils 250 ml Reinstwasser wurden vorbereitet: eines, um das zuvor gereinigte Implantat für die Extraktion aufzunehmen, und das andere zur Blindwertermittlung. Beide Behälter wurden zur Extraktion für eine Stunde in einem temperierten Ultraschallbad belassen, bevor die Extraktionslösungen in Autosampler-Vials kamen für die Analyse im TOC-L.

Um verschiedenartige Kontamination zu simulieren, wurde das Implantat unter anderem für eine Stunde in eine Glucose-Lösung mit 50 mg/l TOC-Gehalt gelegt. In einem weiteren Versuch berührte ein Mitarbeiter das gereinigte Teil kurzzeitig mit ungeschützten Fingern. Beide Male wurden gleichermaßen Extraktionslösungen nach obigem Schema erzeugt und analysiert.

Die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen auf, dass die organische Kontamination auf der Oberfläche des Implantats schnell und präzise erkannt und nachgewiesen werden konnte. Die ISO 19227 empfiehlt sich an einem TOC-Grenzwert

von 0,5 mg pro Implantat zu orientieren, wenn keine historischen Daten verfügbar sind. Es handelt sich hier jedoch nur um einen Anhaltspunkt – die eigentlichen Grenzwerte sollten immer erst nach einer entsprechenden Risikoabschätzung festgelegt werden, die insbesondere Faktoren wie die Größe des Bauteils, genutzte Reinigungsmittel und etwaige potenzielle Gefährdungsquellen mitberücksichtigt.

Alternativ ließen sich auch Bauteile als Ganzes, wie kleinere Platten und Schrauben für die Chirurgie, im TOC-Feststoffmodul auf organische Kontamination untersuchen. Um nicht-wasserlöslichen Substanzen auf die Spur zu kommen, bietet sich die Analyse mittels GC-FID nach Extraktion in unpolaren Lösemitteln an.

Zusammenfassung

Die TOC-Analysatoren der TOC-L Serie von Shimadzu sind ein zuverlässiger Begleiter in der Überwachung der Produktion von Implantaten und medizinischen Geräten. Softwarepakete und Services ermöglichen zudem das valide Arbeiten unter GxP-gerechter Datenintegrität. Für viele weitere der in ISO 19227 aufgeführten Testmethoden, wie ICP-MS/OES, GC-FID, FTIR und Partikelbestimmung, bietet Shimadzu leistungsfähige Lösungen an.



Abbildung 1: Knie-Implantat

Weitere Informationen zu diesem Beitrag:

- Applikation: »LAAN-A-TC-E049 074 – Cleanliness Evaluation of Orthopedic Implants using TOC«
- Applikation: »LAAN-A-TC-E045 – Quality Evaluation of Medical Devices using TOC Solid Sample Measurement System«





Lebensmittellabor im Licht der Zukunft

Shimadzu und Merck: Fortbildung Lebensmittelanalytik



Bis 2050 wird die Weltbevölkerung auf über neun Milliarden Menschen gewachsen sein. Diese Entwicklung wird die Menschheit vor eine ihrer größten Herausforderungen stellen: Wie kann die Versorgung mit sicheren Lebensmitteln und sauberem Wasser sichergestellt werden? Wie lassen sich landwirtschaftliche Erträge erhöhen? Wie können zusätzliche Nahrungsmitelquellen erschlossen werden? Experten schätzen, dass die allgemeine Lebensmittelproduktion im Vergleich zu heute verdoppelt werden muss.

Wie kann die Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln auch in Zukunft gewährleistet werden? Dazu existieren zahlreiche Gesetze und Verordnungen innerhalb der EU und über die Grenzen von Europa hinaus. Um Lebens- und Genussmittel sowie Bedarfsgegenstände zu überwachen, ist die Analytik ein unverzichtbares Instrument geworden.

Sie detektiert Rückstände aus Düngung, Pestizideinsatz oder

Emissionen, die in Grundwasser, Seen und Flüsse gelangen – und von dort in die Nahrungskette der Menschen. Sie trägt zu sicheren Liefer- und Produktionsketten in der Lebensmittelherstellung bei, angefangen bei Rohstoffen und Zutaten, über deren Behandlung und Verarbeitung, bis hin zu den Verpackungen. In jeder Ingredienz, in jedem Material können verbotene oder gefährliche Substanzen und Schadstoffe enthalten sein.

Die Analyse von Lebensmitteln ist wegen komplexer Matrices anspruchsvoll. Und die Anforderungen an Analytik und Analytiker steigen stetig an, etwa durch qualitative und quantitative Methoden mit ultraschneller Detektion im Ultraspurenbereich.

Neue Applikationen, Tipps und Tricks fürs Lebensmittellabor

Rund um diese Thematik laden die Unternehmen Shimadzu und Merck seit einigen Jahren zu Anwenderseminaren ein. Sie stellen neue Applikationen vor sowie

Tipps und Tricks für die Anwendung im Lebensmittellabor. Diese Fortbildungsforen wenden sich an alle Analytiker, die für Überwachung und Analytik von

Lebensmitteln verantwortlich sind. Neben dem umfangreichen Vortragsprogramm bieten sie eine ausgezeichnete Plattform für Dialog und Austausch zwischen



Geräteausstellung im »KUBUS« Leipzig

den Experten aus der Lebensmittelherstellung, Kontrolle sowie Forschung & Entwicklung.

Fortbildungsforen in sieben europäischen Städten

Die Idee zu dieser Veranstaltung wurde 2016 ins Leben gerufen und im gleichen Jahr in der Shimadzu Europa-Zentrale in Duisburg und in der Merck-Konzernzentrale in Darmstadt umgesetzt. Die Anwenderseminare zur Lebensmittelanalytik sind nach vier Jahren so beliebt, dass 2019 insgesamt sieben Veranstaltungen an europäischen Standorten stattfinden. Neben Leipzig, Darmstadt und Paris im ersten Halbjahr 2019 stehen Wien, Rotterdam, Bologna und Milton Keynes auf dem Kalender für die zweite Jahreshälfte.

Hier eine Vortragsübersicht; im zweiten Halbjahr ergänzen Gastreferenten mit aktuellen Themen die Agenda:

Kopplung von LC-GC(MS) für die MCPD-, Cholesterin- und PAK-Bestimmung

Dr. Stephan Schröder, Shimadzu Deutschland

Ionische Flüssigkeiten als GC-Kapillarsäulenphase – einzigartige Selektivität & Anwendungen, inkl. Bestimmung von Wasser und wässrigen Proben

Klaus Buckendahl, Merck/Sigma-Aldrich Chemie

Die geeignete Qualität von Reinstwasser für Ihre Anwendung im Food & Bev Labor

Ekkehart Berndt, Merck

Was ist in meiner Einkaufsstüte? Neueste LC/LCMS-Technologie für die Lebensmittelanalytik

Dr. Klaus Bollig, Shimadzu Deutschland

Moderne HPLC-Phasen von Merck für robuste und kosteneffiziente Methoden in der Lebensmittelanalytik

Dr. Martin Finkbeiner, Merck

Einsatz der Atomspektroskopie zur Bestimmung von Schwermetallen in Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen

Uwe Oppermann, Shimadzu Europa



Die Shimadzu Laboratory World in Duisburg



Lebensmittel-Seminar in Paris



Vortragspräsentation bei Shimadzu in Duisburg

Probenvorbereitung fettreicher und komplexer Matrices mittels Festphasenextraktion & QuEChERS für die Pestizidanalytik

Dr. Martin Finkbeiner, Merck

Auf die Größe kommt es an – Partikelgrößenverteilung in der Lebensmittelindustrie

Sascha Hupach, Shimadzu Deutschland

Filtration und Partikel-Monitoring im F&B Labor & Probenvorbereitung für die instrumentelle Analytik

Uwe Wagner, Merck



Globale Partnerschaft für bessere Lebensmittelqualität

European Innovation Center als Plattform für Professor Leitners wissenschaftliche Arbeit und das technologische Know-how von Shimadzu



Professor Erich Leitner von der Technischen Universität Graz in einem seiner Mess-Labore

Seit fast 150 Jahren leistet Shimadzu durch seine Analyse- und Messinstrumente einen Beitrag, „der Gesellschaft zu nützen durch Wissenschaft und Technologie.“ In diesem Kontext hat das Unternehmen in China, Singapur, den USA und Europa seine Innovation Center eingerichtet. Das European Innovation Center (EUIC) arbeitet mit führenden Wissenschaftlern zusammen, um Innovationen

aus den Universitäten in technologische Lösungen umzusetzen. Hier ein Projekt zwischen dem EUIC und einer Hochschule, um die Lebensmittelqualität zu forcieren.

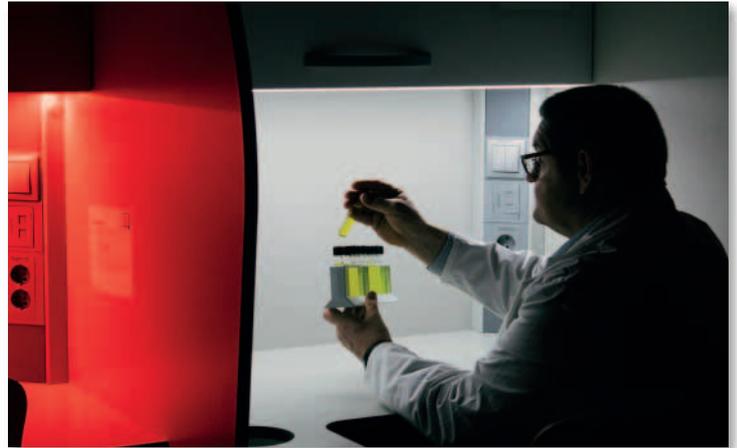
Sicherheitsstandards für Lebensmittel

Professor Erich Leitner von der Technischen Universität Graz in Österreich ist ein führender Experte für Lebensmittelqualität.

Er ist Teil des dortigen lokalen Netzwerks und ist eng mit Erzeugern und Bauern in der Region verbunden. Leitner untersucht seit über einem Jahrzehnt Lebensmittel und Bedarfsgegenstände mit Chromatographie Systemen und Massenspektrometern von Shimadzu. Für ihn sind Aromen und Chromatogramme deckungsgleich: **»Wenn ich eine Substanz rieche, habe ich die Struktur der Moleküle vor Augen«**, sagt er.



Identifikation geruchsaktiver Substanzen mit der Nase nach Trennung am GC-2010 Plus und ...



... Beurteilung im Sensorik Labor mit allen Sinnen

Ebenso wie für Lebensmittel selbst interessiert er sich auch für deren Verpackung. Unternehmen investieren viel Zeit und Geld, um sicherzustellen, dass ihre Lebensmittel stets den besten Geschmack erzielen, auch unterstützt durch Lebensmittelchemie. Die Bemühungen können jedoch durch die Lebensmittelverpackung zunichte gemacht werden. Ob es sich um Nudeln in Kartonverpackungen handelt, um Zucker in Plastikummhüllung oder Schokolade im Folienmantel: die Qualität aller Lebensmittel reagiert empfindlich auf Moleküle, die entweder aus oder in die Verpackung migrieren.

Die Konservierung ist anspruchsvoll, vor allem vor dem Hintergrund einer monate- oder jahrelangen Lagerung der Lebensmittel. Eine Kontamination kann manchmal durch eine Veränderung des Geschmacks oder Aromas erkannt werden, aber nicht alle Kontaminationen können die menschliche Sinne entdecken. Dies gilt für gesättigte Mineralölkohlenwasserstoffe (mineral oil saturated hydrocarbons [MOSH]) und aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (mineral oil aromatic hydrocarbons [MOAH]). Es ist bekannt, dass sich MOSH im Körper anreichern, und MOAH werden mit potenziell krebserregenden Substanzen assoziiert.

Für dieses oder nächstes Jahr wird erwartet, dass die Europäische Kommission strenge Richtlinien für die zulässige Menge an MOSH und MOAH in Lebensmitteln festlegt. Das Fehlen standardisier-

ter Methoden hat die Richtlinien verzögert. Diese Methoden tragen nicht nur zur Lebensmittelsicherheit bei, sondern helfen auch festzustellen, in welcher Herstellungsstufe die Kontamination auftritt.

»Wir überwachen den Prozess vom Rohprodukt bis zum Endprodukt. Je mehr ein Lebensmittel verarbeitet wird, desto höher ist das Kontaminationsrisiko«, erklärt Leitner.



Wissenschaft ist Teamarbeit

Loyale Zusammenarbeit

Das EUIC und Prof. Leitner arbeiten zusammen an der Lösung dieses Problems. Shimadzu steuert automatisierte Chromatographie- und Massenspektrometrie-Systeme bei; sie reduzieren den manuellen Eingriff des Menschen und damit eventuelle Fehler des Bedienpersonals. Leitner bringt seine Expertise ein bezüglich Probenvorbereitung und Analyse-

protokolle, um die Instrumente zu optimieren. Mit dem automatisierten System von Shimadzu kann Prof. Leitner 50 Proben pro Tag untersuchen. Im Vergleich dazu konnten frühere Methoden bis zu zwei Tage benötigen, um einige Proben zu testen. Stellt man diese Zeit in Bezug zu den Tonnen von Lebensmitteln, die ein Unternehmen täglich produziert, kann jede Zeitverkürzung zu großen Einsparungen führen.

führen zu können. Aber das ist nur die halbe Wahrheit. Man braucht gute Leute«, sagt er. Leitner ist überzeugt, dass Shimadzu diese Leute hat, seit ihm zwei Ingenieure des Unternehmens in wenigen Tagen sein erstes Shimadzu-Instrument konfiguriert haben.

»Ich konnte das Instrument, ein mehrdimensionales GC-MS mit zusätzlichem 'Sniffing-Port', exklusiv zwei Tage lang mit zwei Experten testen. Leistung und Kundenservice haben mich beeindruckt.«

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem EUIC kann Leitner die Probleme untersuchen, die ihn am meisten interessieren und inspirieren, nämlich die Lebensmittelqualität. **»Ich bin absolut begeistert von Qualität«,** sagt er. **»Ich bin einer der glücklichsten Menschen der Welt: Mein Beruf ist mein Hobby.«**

*Die Informationen einschließlich der Unternehmenszugehörigkeit und den Titeln der Personen in diesem Beitrag entsprechen dem Stand von August 2019.

Erich Leitner arbeitet mit Shimadzu schon sehr lange in zahlreichen Projekten zusammen, so dass er sich nicht mehr erinnern kann, wer zuerst die MOSH/MOAH-Studie vorgeschlagen hat. Auf jeden Fall bestand kein Zweifel, dass er dabei sein würde.

»Viele Menschen glauben, allein mit dem Kauf der Ausstattung, analytische Messungen durch-



»Pioneering Partnerships for Advanced Healthcare«

Führende Wissenschaftler auf dem 2. Global Innovation Summit in Kyoto, Japan



Neues Healthcare R&D Center

Über 95 führende Wissenschaftler aus allen Teilen der Welt waren zum zweiten Mal der Einladung gefolgt, um am Shimadzu Global Innovation Summit teilzunehmen. An zwei Tagen im Juli standen „Pioneering Partnerships for Advanced Healthcare – Synergy between Analytical & Medical“ im Mittelpunkt. Bei diesem Thema geht es um die gemeinsame Weiterentwicklung von Methoden zur Früherkennung von Krankheiten, was sowohl Naturwissenschaftler als auch Ärzte fordert.

Shimadzu als einer der wenigen Hersteller beider Sparten, Analytische Messtechnik und Medizintechnik, schafft seit Jahren Synergieeffekte zwischen instrumenteller Analytik und dem Gesundheitssektor, zum Beispiel durch hochentwickelte analytische Systeme für medizinische Untersuchungen. Aber die Synergien aus der technologischen Integration von Medizintechnik sowie Analytik können noch viel weiter entwickelt werden. Sie haben das große Potenzial, Lösungen für Erkrankungen zu liefern, die heute die größten Herausforderungen darstellen, wie die Diagnose und Behandlung von Krebs, Demenz und endokrinen Störungen.

Zwei Beispiele: So kann die Kombination eines Angiographiesystems mit LC-MS zur Diagnose des

primären Aldosteronismus, einer Ursache von Bluthochdruck, genutzt werden. Oder die NIR-Pit (Nah-Infrarot-Photoimmuntherapie) kann in der Krebstherapie eingesetzt werden. Diese neue Methode basiert auf einem Nah-Infrarot-Kamerasystem kombiniert mit einem LC-MS-System.

Dass der Summit mit einer Eröffnungsrede von Dr. Teruhisa Ueda begann, President und CEO von Shimadzu, ist nicht nur ein Zeichen für den Stellenwert dieser Veranstaltung; es steht auch dafür, dass die Umsetzung der Unternehmensphilosophie „der Gesellschaft zu nützen durch Wissenschaft und Technologie“ zum Anspruch für die Forschung & Entwicklung geworden ist.

Zeitgleich zum Innovation Summit wurde die Eröffnung des Healthcare R&D Centers und der KYOLABS bekanntgegeben. Der Direktor der Analytical & Measuring Instrument Division, Shuzo Maruyama, vermittelte in einer kurzen Präsentation und einem Video den Teilnehmern einen ersten Eindruck. Mit den



Koichi Tanaka (General Manager Mass Spectrometry Research Laboratory Shimadzu Corporation)



Gruppenfoto der Teilnehmer des Global Innovation Summit 2019

KYOLABS bietet Shimadzu eine Umgebung, in der Unternehmen alleine oder mit Shimadzu gemeinsam angewandte Forschung betreiben können – immer mit der Zielrichtung, Healthcare-Synergien mit Medizintechnik und Analytik zu bewirken.

Die Referenten, Vortrags- und Posterthemen hätten manchen Veranstalter neidisch werden lassen. Darüber hinaus zeigten der offene Austausch von Ergebnissen und der Dialog zwischen den Analytikern und den Medizinern, welches Potenzial in dieser Veranstaltung liegt, und sie unterstreichen die Bedeutung und die Synergien, die beiden Disziplinen innewohnen.

Die Bedeutung von Kooperationen für Wissenschaft und Industrie

Den Auftakt der Vorträge machten Kevin Schug (University of Texas, USA) und Alex R. Rai (Columbia University, USA), die seit dem ersten Innovation Summit 2017 eine Kooperation verbindet. Anschließend verdeutlichte Kei Takase (Tohoku University, Japan) anhand seines Themas „Development of Interventional Radiological Treatment of Primary Aldosteronism Utilizing Rapid Aldosterone Analysis“, dass es um Analytik und Medizin gleichermaßen geht für eine High-Tech-Medizin.

Mark Horrigan (Austin Health, University of Melbourne, Australien) berichtete über die bestehende Kooperation zwischen Austin Health und der Shimadzu Medical Division, anschließend Philipp Scherer (UT Southwestern, USA) über den Einsatz von LC-MS für die Analyse von Metaboliten und den Nachweis kritischer Metaboliten aus Gewebeproben, speziell aus adipösem Gewebe.

Poster-Präsentationen erweitern die Vortragsthemen

Die Lunch Speech bestritt Prof. Maeda-Yamamoto von der National Agriculture and Food Research Organization über die heilende und belebende Kraft Grünen Tees, und Shosaku Murayama von iPS Portal Inc. verstand es, dem Labor der Zukunft mehr Gewicht zu verleihen. Am Nachmittag stieß Koichi Tanaka, Nobelpreisträger für Chemie 2002, zu den Teilnehmern und diskutierte über deren Poster und Forschungen mit.

Beim Überblick über die einzelnen Poster wurde folgendes sichtbar: Mit der Weiterentwicklung der Massenspektrometrie als Detektion für die Flüssig- oder Gas-Chromatographie sowie parallel der erhebliche Wissenszuwachs in der Bio- und Proteinchemie ergeben sich eine Vielzahl neuer Anwendungen, die die



Colin Masters (University of Melbourne, Australien)

Stanley Hazen (Cleveland Clinic, USA) zum Einsatz von MS in der biomedizinische Forschung für die Diagnose von Herz-Kreislauf-erkrankungen und nicht zuletzt Colin Masters (University of Melbourne, Australien) mit dem Thema „The Molecular Origins of Alzheimer’s Disease: When does it Start and What Strategies for Primary Prevention?“

Die Alzheimer-Krankheit möglichst frühzeitig zu erkennen, ist wichtig, um mit entsprechenden Therapieansätzen rechtzeitig beginnen zu können. Eine ganze Reihe namhafter Forscher und Einrichtungen arbeiten daran, und es bestehen Chancen, hier in naher Zukunft Fortschritte erreichen zu können. Mit Colin Masters Vortrag wurde der derzeitige Stand der Forschung in der Alzheimer-Erkennung deutlich, er

Bestimmung und Bewertung von Biomarkern für zahlreiche schwerwiegende Erkrankungen und deren frühzeitige Erkennung ermöglichen, sowie eine zielgerichtete Therapie ableiten lassen. Der Weg zu der oft beschworenen personalisierten Medizin scheint sich zu verkürzen.



Dr. Teruhisa Ueda, President und CEO der Shimadzu Corporation

Speziell die Massenspektrometrie hat sich längst in den verschiedensten Anwendungsbereichen etabliert und ist als Tool in der Forschung mittlerweile unverzichtbar. Daneben haben in der Routine durchaus klassische Methoden ihren Platz und an Stellenwert nichts eingebüßt.

Instrumentelle Analytik in medizinischen Applikationen

In der letzten Session des Tages entfaltete sich erneut thematische Zugkraft: Teo Eng Kiong (Changi General Hospital Singapur) gab einen interessanten Einblick zum Einsatz analytischer Verfahren in der Hochleistungsmedizin;

zeigte aber auch zahlreiche offene Fragen auf, die während des Summits diskutiert werden konnten.

Networking & Event, Poster-Awards

Akira Nakamoto, Vorsitzender des Verwaltungsrats von Shimadzu, begrüßte zum Gala-Dinner und ermutigte zum Dialog zwischen den Wissenschaftlern und den Shimadzu-Mitarbeitern aus Forschung & Entwicklung, um inspirativ und technologisch voneinander zu profitieren.

Einer der Höhepunkte des Abends war die Kür der Gewinner des Poster-Awards. Die Juro-



Ai Takaoka, berühmte Kalligraphie Künstlerin, zelebrierte die Erstellung der Schriftzeichen für „Synergie/Co-Creation“, ein nur kleiner, aber beeindruckender Einblick in Tradition und Kultur der Gastgeber

ren haben aus der Vielzahl der Poster sechs Arbeiten ausgewählt, darunter auch zwei aus Europa: Silvia Giordano aus Italien und Tiffany Porta Siegel aus den Niederlanden. Alle Preisträger konnten am folgenden Tag ihr Forschungsthema in einem kurzen Vortrag vorstellen.

Excellence in Science

Der zweite Tag begann mit „Excellence in Science Workshops“: Giancarlo la Marca (Meyers Children’s Hospital, Italien) startete zum Thema „Next Generation of Disease Biomarkers“, mit Fokus auf die Neugeborenen-Diagnostik; Yi Chen (Chinese Academy of Science) folgte zum Thema „Towards the Intelligence of Analytical Instruments.“

Der dritte Workshop „Neuroimaging with NIRS – Fundamentals to Hyperscanning with Emerging New Directions for Autism“ kann

als gelebte multi-nationale Präsentation von Joy Hirsch (Yale School of Medicine, USA), Ilias Tachtsidis (University College of London, UK) und Jung Li (South China Normal University) verstanden werden; sie zeigten die Grundlagen, Möglichkeiten und Chancen der fNIRS-Technologie und präsentierten Ergebnisse ihrer Untersuchungen. fNIRS steht für Nah-Infrarot-Spektroskopie, eine Bildgebungstechnologie, die Hirnfunktionen visualisiert.

Wasan Udayachalerm (King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thailand) unterstrich die Bedeutung der Herzkatheter für minimal-invasive Eingriffe und die Chancen im engeren Zusammenwirken von Analytik (LC-MS) und Medizintechnik (Trinias Unity, eine Bildverarbeitungstechnologie für hochkomplexe Eingriffe). Die Mittagspause war Präsentationen aus Forschung & Entwicklung vorbehalten, und somit eine weitere Gelegenheit, ♦



Silvia Giordano (Mario-Negri-Institut, Mailand) mit ihrem Poster Award

mit den Ingenieuren direkt zu sprechen und einen Einblick in momentane Projekte zu erhalten.

Die Abschlussworte oblagen dem General Manager der Medical Division, Kunimasa Ito. Nach einem Besuch in der Produktion und der Shimadzu Science Plaza trafen sich alle Teilnehmer in der Heian Jingu Shrine Hall zu einem weiteren Networking Dinner, um Kontakte zu knüpfen oder zu vertiefen.

Der anschließende dritte Tag war dem Besuch der Shimadzu Memorial Hall, dem Okura Sake Museum und dem Byodin Tempel vorbehalten. Somit konnten die Teilnehmer auch einen (sicher zu kleinen) Teil von Kyoto besuchen, der einstigen Hauptstadt, und einen Eindruck von japanischer Kultur und Tradition bekommen; für einige sicher ein Anreiz einmal wieder hierher zu kommen.

Was bleibt über den Global Summit hinaus?

Oft wird die Frage gestellt, was bleibt und was nehmen die Teilnehmer mit? Darauf hier eine umfassende Antwort zu geben, ist vielschichtig.

Technische Entwicklungen leben davon, von Inspiration und Austausch angestoßen zu werden,



Byodin Tempel Kyoto, Japan

sowie Notwendigkeiten und Möglichkeiten zu erkennen. Das braucht Richtung und Struktur – beides Rahmenbedingungen, wie sie im Global Innovation Summit angelegt sind. Die Bereitschaft, gemeinsam nach neuen Ansätzen für klinische Forschung und Diagnostik zu suchen, sowie über die bestehenden Grenzen zwischen klassischer Analytik und Medizintechnik hinaus zu denken, war bei allen Teilnehmern zu spüren.

Zudem spielen die professionelle und persönliche Aufladung in diesem Rahmen eine große Rolle: das Gefühl, Teil einer globalen Community und dieses globalen Events zu sein, beflügelt. Selten

hat man auch so viele Gespräche über die Ressortgrenzen hinaus erlebt, viele neue Kontakte konnten geknüpft werden, viele Projekte gilt es nachzuverfolgen.

Die Synergien zwischen Analytik und Medizintechnik sind offensichtlich und viele der Präsentationen zeigen eine erfolgreiche Kooperation der beiden Bereiche, deren Chancen und Potenzial schon konkret sind und sich mehr als nur erahnen lassen. Shimadzu als ein globales Unternehmen folgt einer langen Tradition aus Analytik und Medizintechnik und lebt die Innovationsfreude seines Gründers und Visionärs Genzo Shimadzu fort. Mit den aktuellen Entwicklungen



Silvia Giordano und Enrico Davoli (Mario Negri Institute, Mila, Italien) beim Networking Dinner

und Projekten nimmt Shimadzu als Unternehmen eine Top-Platzierung in vielen Bereichen ein und hat die Fähigkeit, den Wachstumsmarkt aktiv mitzugestalten.

Zusammen mit Kunden und mit führenden Wissenschaftlern als Partnern ergeben sich neue Anforderungen an Forschung & Entwicklung, neue „Excellence in Science“-Technologien und -Lösungen zu schaffen, um damit kontinuierlich „der Gesellschaft zu nützen durch Wissenschaft und Technologie.“

Shimadzu live

RAFA Prag, Tschechien 5. - 8.11.2019 rafa2019.eu/	Analytical Cannabis Expo London, Großbritannien 12.11.2019 expo.analyticalcannabis.com/ london-2019	Job Vector Career Day Düsseldorf, Deutschland 15.11.2019 jobvector.de/karrieremesse/ duesseldorf/
EBF Barcelona, Spanien 20. - 22.11.2019 bcn.e-b-f.eu/	Shimadzu & Merck Food Seminar Milton Keynes, Großbritannien 6.11.2019 shimadzu.eu/food-seminars- 2019	HTC Gent, Belgien 29. - 31.1.2020 kuleuvencongres.be/htc16

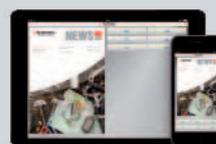


@ShimadzuEurope

NEWS – gedruckt und digital



Printversion: Wenn Sie die Shimadzu News regelmäßig erhalten wollen, senden Sie uns einfach Ihre Post-Adresse an folgende E-Mail: shimadzu-news@shimadzu.eu



Auch als App: Die Shimadzu NEWS gibt es auch als WebApp unter www.shimadzu-webapp.eu



Registrieren Sie sich für unseren Newsletter: www.shimadzu.eu/newsletter