

Mineralölkohlenwasserstoffe

Laborvergleichsstudie zu deren Bestimmung in Lebensmitteln und Verpackungsmaterialien

Erik Becker

Was kann ein Dienstleistungslaboratorium tun, wenn für das analytische Prüfverfahren wichtige Bausteine zur Verifizierung fehlen, Positivbefunde aber erhebliche Konsequenzen nach sich ziehen können? Der nachfolgende Beitrag zeigt die Ergebnisse einer vom Institut Kirchhoff Berlin GmbH organisierten Laborvergleichsuntersuchung.



Erik Becker

›› Zur Person

Staatl. gepr. Lebensmittelchemiker, Leiter Prüflaboratorium, IKB – Institut Kirchhoff Berlin GmbH ‹‹

Die Kontamination von Lebensmitteln mit Rückständen von Mineralölbestandteilen ist bereits seit den 80er-Jahren bekannt. Spätestens seit dem Test-Bericht einer Verbraucherschutzorganisation über Positivbefunde in Schokolade von Adventskalendern im November 2012 hat diese komplexe Thematik bei allen beteiligten Kreisen aber deutlich an Brisanz gewonnen. Verbraucher sind verunsichert, Forschungsprojekte wurden initiiert, das BMEL bereitet zwei nationale Verordnungen vor und die Lebensmittelwirtschaft arbeitet an der Umsetzung von Minimierungskonzepten.

Problematik

Nach wie vor fehlen für den analytischen Nachweis der Mineralölkohlenwasserstoffe aber essenzielle Eckpfeiler der Qualitätssicherung. Es gibt bislang kein genormtes Prüfverfahren, keine zertifizierten Referenzmaterialien und keine Eignungsprüfungen. Positiven Laborbefunden wird daher oftmals misstraut und die Zuverlässigkeit der hausintern validierten Methoden infrage gestellt. Aus diesem Grund organisierte die Institut Kirchhoff Berlin GmbH 2013 eine Laborvergleichsuntersuchung zur Bestim-

mung von Mineralölkohlenwasserstoffen in verschiedenen Lebensmitteln und einer Recyclingkartonverpackung. Laborvergleichsuntersuchungen sollen den teilnehmenden Laboratorien Kenntnisse über die Eignung und Leistungsfähigkeit der eigenen Analytik geben und die gewonnenen Ergebnisse zur kritischen Einschätzung, Überprüfung und Validierung des Prüfverfahrens verwendet werden.

Untersuchungsdesign

An der Laborvergleichsuntersuchung nahmen insgesamt 17 Laboratorien aus Deutschland und der Schweiz teil. Es wurden insgesamt vier verschiedene Testmuster zur Verfügung gestellt:

- Probe 1: Schokolade
- Probe 2: Recyclingkarton
- Probe 3: Reis
- Probe 4: Haselnussöl

Für die Durchführung wurden mangels Verfügbarkeit keine zertifizierten Materialien mit bekannten Analytgehalten oder gespikete Matrixproben verwendet, sondern „reale“ Proben aus dem Handel.

Um zu gewährleisten, dass homogenes Probenmaterial eingesetzt wird, wurde vor Durchführung der LVU von jedem

Tab. 1 Ergebnisse der Homogenitätsuntersuchung

Probenmaterial	Schokolade	Recyclingkarton	Reis	Haselnussöl
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
MOSH				
Mittelwert	8,8	359	1,7	13,9
Standardabweichung	0,10	6,3	0,08	0,38
Variationskoeffizient (Vk)	1,2 %	1,7 %	4,5 %	2,7 %
rel. Horwitz-Stdabw.	5,1 %	2,9 %	6,6 %	4,8 %
HORRAT	0,24	0,59	0,68	0,56
MOAH				
Mittelwert	2,1	95	0,30	5,3
Standardabweichung	0,05	2,3	0,02	0,10
Variationskoeffizient (Vk)	2,7 %	2,4 %	5,3 %	1,9 %
rel. Horwitz-Stdabw.	6,4 %	3,6 %	8,5 %	5,5 %
HORRAT	0,42	0,67	0,62	0,35

Muster eine 6-fach-Bestimmung am selben Tag durchgeführt (kein Homogenitätstest nach der Norm ISO 13528). Aufgrund der erzielten Ergebnisse wurde die Homogenität als hinreichend gesichert bewertet (s. Tab. 1).

Die Teilnehmer verwendeten das Verfahren, welches üblicherweise im eigenen Labor eingesetzt wird, da ein spezielles Verfahren nicht vorgegeben wurde. Die statistische Auswertung der Laborvergleichsuntersuchung erfolgte nach den Kriterien der internationalen Norm ISO 13528/5725-5 [1]. Nach dieser werden aus den Daten sowohl der robuste Mittelwert als auch die robuste Standardabweichung berechnet. Bei diesem Berechnungsverfahren werden extreme Werte (Ausreißer) nicht ausgeschlossen, deren Einfluss auf das Berechnungsergebnis aber erheblich vermindert. Eine Zweitberechnung der robusten Standardabweichung nach Elimination von Ausreißern wurde deshalb nicht durchgeführt. Für die statistische Auswertung wurde sowohl für die MOSH- als auch für die MOAH-Fraktion nur der Bereich < n-C₂₅ herangezogen, da mehrere Laboratorien für den Integrationsbereich von n-C₂₅ bis n-C₃₅ keine Angaben gemacht hatten und eine getrennte Auswertung der einzelnen Molekulargewichtsbereiche zudem sehr auf-

wendig gewesen wäre. Da es sich bei den untersuchten Materialien nicht um zertifizierte Referenzmaterialien handelte, wurde als Bezugswert („wahrer Gehalt“) für die Auswertung der robuste Mittelwert verwendet. Die Bewertung der Laborergebnisse erfolgte mithilfe eines Leistungskriteriums, der sog. Zielstandardabweichung. Als allgemeiner Bewertungsmaßstab für die Leistungsfähigkeit der Methode in Abhängigkeit von der gemessenen Konzentration wurde die Horwitzfunktion herangezogen.

Jedes Labor (unterschiedlicher Routinesachstand) untersuchte mit der jeweiligen hausintern validierten Analysemethode in Doppelbestimmung. Insgesamt zehn Labore nutzten eine Online-Kopplung (Online-HPLC-GC/FID), sechs Labore die manuelle Methodenvariante (manuelle Vortrennung, GC/FID) und ein Labor ein spezielles Verfahren (GC/MS), welches nur für die Analytik des Recyclingkartons eingesetzt wurde.

Ergebnis

Die statistische Auswertung und die Diskussion der Teilnehmer auf einer gemeinsamen Sitzung bilden die Grundlage für die hier dargestellten Ergebnisse. In der Tabelle 2 sind die bei dieser Studie erreichten robusten Mittelwerte bzw. Vergleichs-

» Die unterschiedliche Integration der unaufgelösten „Schmierölberge“ ist eine der Hauptursachen für abweichende Ergebnisse. «

Tab. 2 Ergebnisse der Laborvergleichsuntersuchung

	rob. MW	rob. rel. Std.abw.	Ziel-Std.abw.	Horrat	rob. MW	rob. rel. Std.abw.	Ziel-Std.abw.	Horrat
	[??]	[%]	[%]		[??]	[%]	[%]	
Recyclingkarton	329	15	7	2,2	94	19	8	2,3
Reis	1,7	20	15	1,4	0,4*	39	18	2,1
Schokolade	9,7	39	11	3,5	2,9	34	14	2,5
Haselnussöl	15,4	31	11	3,0	6,0*	50	12	4,0

* robuster Mittelwert im Bereich der Bestimmungsgrenze der Verfahren; rob.: robust; MW: Mittelwert

präzisionen und die resultierenden HORRAT-Werte in einer Übersicht dargestellt.

Bei den beiden Probenmustern Recyclingkarton und Reis, die aufgrund ihrer Zusammensetzung (z. B. Fettgehalt und Störungen durch Matrixinterferenzen) als weniger komplex eingestuft werden, wurden entsprechend die niedrigsten Laborvergleichspräzisionen erzielt. Bei der MOAH-Fraktion der Reisprobe, deren Gehalt im Bereich der üblichen Bestimmungsgrenze der Laboratorien liegt (ca. 0,5 mg/kg), ergibt sich erwartungsgemäß ein deutlich höherer Wert für die Vergleichspräzision. Aus diesem Grund kann der Parameter MOAH bei dieser Matrix nur eingeschränkt bewertet werden. Bei den komplexeren Matrizes Schokolade und Haselnussöl ergeben sich bei der statistischen Auswertung höhere Vergleichspräzisionen. Beim Haselnussöl befindet sich der robuste Mittelwert für die MOAH-Fraktion ebenfalls im Bereich der

Bestimmungsgrenze für ein pflanzliches Öl (ca. 4 mg/kg). Aus diesem Grund kann auch in diesem Fall der Parameter MOAH nur eingeschränkt bewertet werden.

Kritische Punkte

In der Diskussionsrunde der Teilnehmer wurden im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Punkte als kritisch eingestuft:

- Integration der Chromatogramme
- Basislinie
- chromatografische Schnitte
- chromatografische Interferenzen

Integration der Gaschromatogramme

Die Diskussion der Ergebnisse ergab, dass eine der Hauptursachen für abweichende Ergebnisse bei der unterschiedlichen Integration der Gaschromatogramme liegt. Es gibt hier zwei grundsätzlich verschiedene Herangehensweisen. Zum einen den als „pragmatisch“ bezeichneten Ansatz, bei

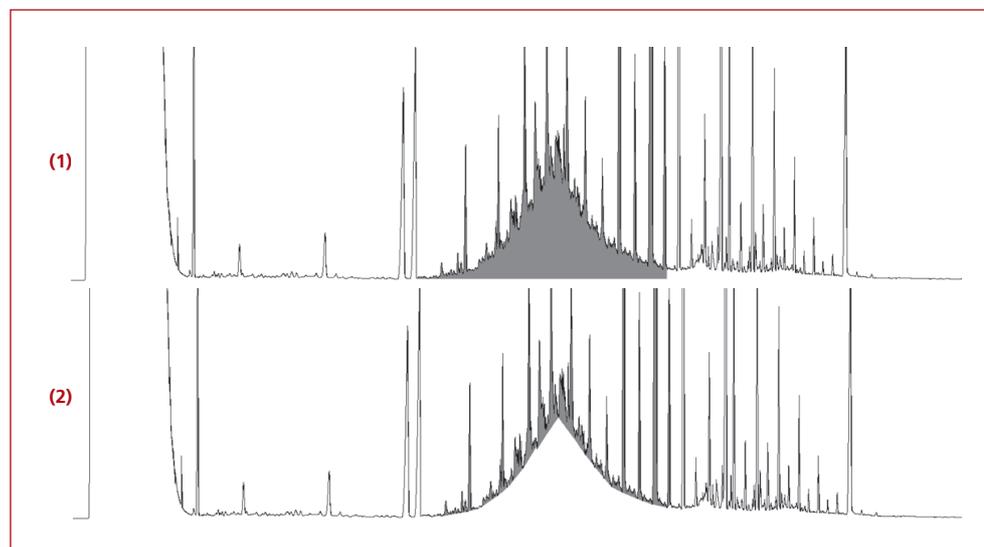


Abb. 1
Auswertung eines unaufgelösten Peakhaufens ohne (1) bzw. mit (2) Abschneiden der aufsitzenden Peaksignale

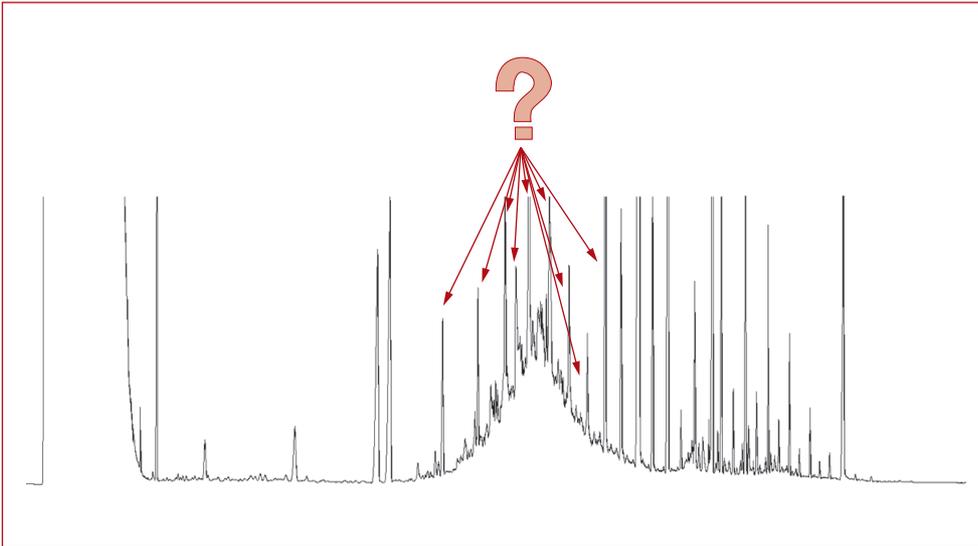


Abb. 2
Berücksichtigung
aufsitzen-
der Peaks auf
einem Mineralölberg

dem alle auf einem Mineralölberg aufsitzenden Peakssignale nicht in die Summe der erfassten Mineralölkohlenwasserstoffe einbezogen werden. Dieser Ansatz wurde von der Mehrzahl der teilnehmenden Laboratorien präferiert. Nachfolgend die Vorgehensweise bei dieser Auswertung am Beispiel der Schokolade aus der Vergleichsuntersuchung (s. Abb. 1):

- 1) Festlegung der Basislinie und des Integrationsbereiches
- 2) Bestimmung der Gesamtfläche des Mineralölberges mit den aufsitzenden Peaks (1)
- 3) Integration der aufsitzenden Peakssignale (2)
- 4) Subtraktion der Summe der aufsitzenden Signale von der Gesamtfläche (eingeschlossene Fläche entspricht dem Summenparameter für die MOSH- bzw. MOAH-Fraktion)

Bei Kartonverpackungen wird angenommen, dass detektierte aufsitzende Peaks alle aus der Fraktion der gesättigten Kohlenwasserstoffe stammen (MOSH), wohingegen in der MOAH-Fraktion wie oben beschrieben verfahren wird (alle aufsitzenden Signale werden abgezogen) [2], da die Aromaten in der Gaschromatografie unaufgelöste Peakhaufen ohne namhafte aufsitzende Signale zeigen.

Werden die aufsitzenden Peaks nicht mit erfasst, so ist vor allem bei der MOSH-

Fraktion von Minderbefunden auszugehen. Für die MOAH-Fraktion ist die Gefahr einer Unterschätzung der Kohlenwasserstofffraktion erheblich geringer.

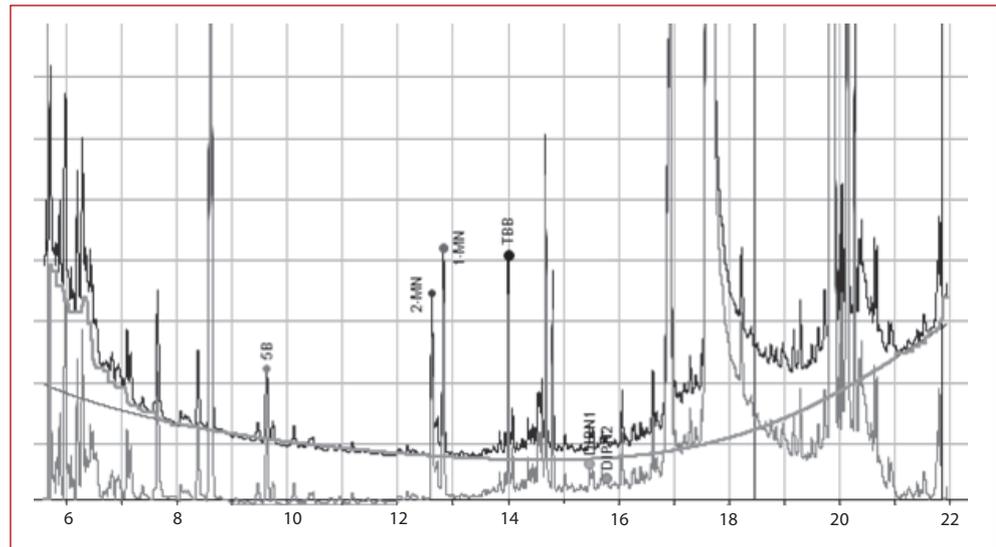
Es handelt sich damit letztendlich um eine Konventionsmethode, die definiert, was analytisch als Mineralölkohlenwasserstoffe bestimmt wird. Dieser Ansatz wird ebenfalls in dem Entwurf einer internationalen Norm (ISO/CD 17780, Animal and vegetable fats and oils – Determination of aliphatic hydrocarbons in vegetable oils) präferiert.

Die auf einem Mineralölberg aufsitzenden Peakssignale können mit einem FID als Detektor nicht identifiziert werden. Damit besteht die Möglichkeit, dass auch Verbindungen erfasst werden, die nicht zu den Mineralölkohlenwasserstoffen zählen (z. B. in der Probe vorhandene biogene Kohlenwasserstoffe wie Olefine, Squaleone oder Sterene). Auch mit einem massenselektiven Detektor ist dies bei der sehr komplexen Zusammensetzung der Peakhaufen oftmals nicht möglich.

Die alternative Vorgehensweise bei der Integration ist die teilweise Berücksichtigung der aufsitzenden Peakssignale (s. Abb. 2). Nur die natürlich in Lebensmitteln vorkommenden Anteile als Aufsetzer auf den MOAH-Haufen werden hier von der integrierten Gesamtfläche abgezogen (Voraussetzung Einzelkomponentenidentifikation). Eine Identifizierung dieser

» Die Integration erfordert eine Konventionsmethode, die bei exakt gleicher Durchführung vergleichbare Ergebnisse liefert und damit eine Standardisierung ermöglicht. «

Abb. 3
 Chromatogramm der
 MOAH-Fraktion der
 Probe Haselnussöl ohne
 Basislinienkorrektur
 (dunkelgrau) bzw. mit
 Korrektur (hellgrau)



Substanzen ist allerdings nur mit einem erheblich höheren analytischen Aufwand (z. B. über eine GCxGC-TOF-Bestimmung), dem Vorhandensein der entsprechenden analytischen Matrix (Blindmatrix) als Vergleich oder einer profunden, langjährigen Erfahrung möglich.

Im Hinblick auf eine notwendige Standardisierung des Verfahrens zur Vermeidung methodischer Unsicherheiten und zur Erzielung vergleichbarer Analyseergebnisse empfiehlt deshalb ein Großteil der Projektteilnehmer den pragmatischen Ansatz.

Die Diskussion zeigte aber auch, dass einige Teilnehmer aus dem Umfeld der staatlichen Überwachung bzw. Risikobewertung im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes diesen Konventionsansatz kritisch sehen, da er tendenziell zu niedrigeren Ergebnissen führt. Dies ist problematisch, wenn analytische Daten für eine Expositionsabschätzung und Risikobewertung verwendet werden oder ein Konformitätsnachweis geführt werden soll.

Basislinie

Die Basislinie ist das Grundrauschen des Detektorsignals ohne Probensignale. Die Festlegung der Basislinie hat einen enormen Einfluss auf die Größe der integrierten Fläche. Grundvoraussetzung ist folglich eine „flache“ Basislinie, idealer-

weise eine Horizontale ausgehend vom tiefsten Punkt, entweder nach dem Lösungsmittelpeak oder nach der Elution der MOSH- bzw. MOAH-Haufen. Mit steigender Säulentemperatur tritt das Säulenbluten stärker hervor und die Basislinie driftet weg, da Teile der stationären Phase verstärkt abdampfen. Bei den üblicherweise verwendeten Trennsäulen mit geringer Filmdicke sollte es aber den Erfahrungen der Teilnehmer zufolge gelingen (zumindest bis zur Elution von ca. C₃₅), eine horizontale Basislinie zu erhalten.

Nachfolgend das Chromatogramm der MOAH-Fraktion eines Teilnehmers ohne (blaue Konturlinie) bzw. mit (rosa Konturlinie) Basislinienkorrektur.

Das Festlegen der Basislinie ist in diesem Fall nicht möglich und führte bei diesem Labor deshalb auch zu stark abweichenden Werten.

Die Überprüfung der Basislinie mit einem Lösemittel-Blindwertchromatogramm ist somit essenzieller Bestandteil eines Systemeignungstests und auch innerhalb einer Analysensequenz zu prüfen.

Chromatografische Schnitte

Als Empfehlung der Teilnehmer sollen bei der Integration der Chromatogramme von Lebensmitteln und Verpackungen folgende Schnitte vorgenommen werden (s. Tab. 3).

» Die Festlegung chromatografischer Schnitte ist toxikologisch begründet. «

Tab. 2 Chromatografische Segmente

MOSH	C_{10} bis $\leq C_{16}$
	$> C_{16}$ bis $\leq C_{20}$
	$> C_{20}$ bis $\leq C_{24}$
	$> C_{24}$ bis $\leq C_{35}$
MOAH	$\leq C_{24}$
	$> C_{24}$ bis $\leq C_{35}$

MOSH

Die Fraktion C_{10} bis $\leq C_{16}$ erfasst die nicht bio-akkumulierenden flüchtigen Komponenten (Richtwert gemäß BfR 2011: 12 mg/kg). Der Schnitt wird knapp nach dem n- C_{16} -Alkan-Signal gelegt, weil die iso- C_{16} vorher eluiert werden und somit alle C_{16} -MOSH der $< C_{16}$ -Fraktion zugewiesen sind. Dass ein kleinerer Anteil der iso- C_{17} vor n- C_{16} eluiert wird und damit in den falschen Bereich gelangt, muss hingenommen werden [3]³. Für die Fraktion von $> C_{16}$ bis $\leq C_{20}$ existiert ein Beurteilungsrichtwert gemäß BfR 2013 von 4 mg/kg.

Der Schnitt bei n- C_{24} (wiederum direkt hinter dem entsprechenden Signal) dient der Abschätzung des maximalen Übergangs auf der Basis, dass der Übergang über die Gasphase bei Raumtemperatur bis dahin relevant ist. Eine namhafte Migration von MOSH höherer Molekularmasse setzt in der Regel benetzenden Kontakt oder höhere Temperaturen voraus. Fetthaltige, feinteilige Pulver können Ausnahmen dieser Regel sein [3]³.

Kohlenwasserstoffe über n- C_{35} werden zum jetzigen Zeitpunkt als nicht mehr relevant eingestuft, da sie vom menschlichen Organismus nicht mehr aufgenommen werden.

MOAH

Da für die MOAH keine toxikologisch begründete Veranlassung

besteht, nach Kohlenwasserstoffen über und unter der Molekularmasse von C_{16} zu trennen, wird bis n- C_{24} aufsummiert, wenn der zu erwartende Transfer über die Gasphase bei Raumtemperatur von Interesse ist, sonst direkt bis n- C_{35} . Auch die Begrenzung bei n- C_{35} ist nicht toxikologisch begründet, sondern ergibt sich aus der Notwendigkeit eines definierten Abbruchs und der Analogie zu den MOSH [3].

Für die Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln erscheint für eine toxikologische Bewertung immer die Aufsummierung bis n- C_{35} angezeigt [4]. Ein Schnitt nach C_{24} ist lediglich für die Ursachenforschung zur erfolgten Belastung von Interesse.

Chromatografische Interferenzen

In beiden Ziel-Fractionen können abhängig von der Matrix mehr oder weniger starke Störungen durch interferierende Substanzen auftreten. Sowohl für die MOSH- als auch die MOAH-Fraktion gibt es in der Literatur beschriebene zusätzliche Aufreinigungstechniken zur Entfernung (bzw. Minimierung) dieser Interferenzen [5]:

- Aufreinigung der MOSH-Fraktion zur Entfernung der natürlichen länger-kettigen n-Alkane mit Aluminiumoxid
- Aufreinigung der MOAH-Fraktion zur Entfernung der natürlichen Olefine (z. B. Terpene, Squalen und seine Isomerisierungsprodukte) mittels Epoxidierung

Auch bei diesen zusätzlichen Hilfstechniken gibt es bei den Teilnehmern Unsicherheiten bezüglich der methodischen Durch-



GreenLight®

Mikrobiologische Keimzahlen

⇒ in 60—960 Minuten!

⇒ Gesamtkeimzahl

⇒ Coliforme Keime

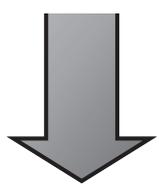
⇒ Enterobakterien



www.transia.de

Produkte für die Hygieneüberwachung & Lebensmittelanalytik

.....besuchen Sie uns:



Halle A3 Stand 512A

Analytica 2014

Tab. 3 Matrixabhängige Bestimmungsgrenzen

Fettgehalt	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
< 4 % z. B. Reis, Mais, Nudeln	0,1–0,2
bis ca. 20 % z. B. Cerealien, Müsli	0,5
bis ca. 40 % z. B. Schokolade, Nuss-Nougat-Paste	0,5–1,0
> 40 % z. B. pflanzliches Öl	2,0–4,0

führung. Im Rahmen der Datenerhebung wurden allerdings keine detaillierten Angaben zur Probenvorbereitung erhoben. Die Diskussion zeigte aber auch hier den Wunsch der Teilnehmer und die Notwendigkeit nach einer standardisierten und validierten Vorgehensweise.

Bestimmungsgrenzen

In Tabelle 3 sind die nach derzeitigem Stand der Analytik üblichen Bestimmungsgrenzen (basierend auf den Ergebnisangaben und Erfahrungen der Teilnehmer dieser LVU) in Abhängigkeit vom Fettgehalt als Orientierungswerte aufgeführt. Die Bestimmungsgrenzen der Verfahren sind aber nicht nur von dieser Limitierung der Trennsäulen für Fett oder Öl abhängig, sondern auch von zahlreichen weiteren Faktoren, u. a. der Verteilung der nachgewiesenen Kohlenwasserstoffe, interferierenden Matrixkomponenten, additiv eingesetzten Anreicherungsverfahren, dem verwendeten chromatografischen System (Säulenlänge, Temperaturprogramm etc., also Spreizung des Schmierölbergs).

Messunsicherheit

Da der überwiegende Teil der Ergebnisvarianz mit der Leistungsfähigkeit und

Robustheit des individuell verwendeten chromatografischen Systems sowie der Integration der Mineralölkohlenwasserstoffe verbunden ist, sollte eine standardisierte Vorgehensweise in Zukunft zu einer deutlichen Reduktion der Messunsicherheit führen.

Eine Abschätzung der Messunsicherheit kann aus der Vergleichsstandardabweichung dieser LVU erfolgen. Zu diesem Zweck wird RSD_R mit einem Faktor 2 multipliziert ($U = 2 \times RSD_R$) [3]. Das Ergebnis ist ein Schätzwert für die erweiterte Messunsicherheit (U). Es resultieren matrixabhängige Werte für U der beiden Fraktionen zwischen 30 % und 80 % (ohne Berücksichtigung der Daten im Bereich der Bestimmungsgrenze der Methode).

Fazit

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass Mineralölkohlenwasserstoffe in Lebensmitteln und Kartonverpackungen zuverlässig bestimmt werden können. Es zeigt sich aber auch, dass die verfügbaren Verfahren noch optimiert werden müssen und eine standardisierte Vorgehensweise für das Erzielen vergleichbarer und richtiger Ergebnisse essenziell ist.

Nachteilig wirkte sich der Zeitpunkt der Durchführung aus, da sich einige der Labore noch in einer gewissen „Einübphase“ (Etablierung der Methode) befanden, speziell Labore mit der Online HPLC-GC-Kopplung. Bei den weniger komplexen Proben (Reis und Kartonverpackung) sind die erzielten Vergleichspräzisionen aber schon jetzt gut ausgefallen. Alle Teilnehmer waren sich einig, dass weitere Vergleichsuntersuchungen bzw. Eignungsprüfungen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Labore wichtig und notwendig sind.

Tab. 4 Übersicht der bei dieser LVU abgeschätzten erweiterten Messunsicherheiten

Matrix	MOSH-RSD _R [%]	HORRAT	U [%]	MOAH-RSD _R [%]	HORRAT	U [%]
Schokolade	39	3,5	80	34	2,5	70
Recyclingkarton	15	2,2	30	19	2,3	40
Reis	20	1,4	40	39	2,1	80
Haselnussöl	31	3,0	60	50	4,0	100

U: k = 2

Gemäß EFSA-Kompendium vom Juni 2012 ist die derzeit effizienteste Methode zur Bestimmung von MOSH und MOAH die Trennung der Fraktionen mittels HPLC und online gekoppelter GC mit Flammenionisationsdetektor (FID). Dieses Verfahren wurde bei dieser Vergleichsuntersuchung auch am häufigsten angewandt (insgesamt 10 Labore). Sowohl die HPLC-GC/FID als auch die manuelle Methode (insgesamt 6 Labore) haben sich im Rahmen dieser LVU als gleichberechtigte Verfahren gezeigt.

Die Ergebnisse und die Diskussion der Teilnehmer dieser Laborvergleichsuntersuchung verdeutlichen, dass durch eine standardisierte Vorgehensweise bei dieser komplexen Analytik grundsätzlich vergleichbare und reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden können.

Neben dem Erfordernis eines genormten Prüfverfahrens erscheint es zur Gewährleistung einer Vergleichbarkeit derzeit sinnvoll, in Prüfberichten zur Mineralölanalytik Details zur Auswertung anzugeben (z. B. Integration mit bzw.

ohne aufsitzende Peaksignale). Desweiteren besteht Einigkeit darüber, dass bei auffälligen Positivbefunden oder zur Verdeutlichung der Interpretation der Ergebnisse (z. B. Identifizierung möglicher Kontaminationsquellen), die Bereitstellung der entsprechenden Chromatogramme, zusätzlich zum Analysenbericht, empfehlenswert ist. ■

Anschrift des Autors

Erik Becker
Leitung Prüflaboratorium/Prokurist
Institut Kirchhoff Berlin GmbH
Albestraße 3–4
12159 Berlin
Tel.: 030/851028-145
eb@institut-kirchhoff.de
www.institut-kirchhoff.de

Verweise finden Sie unter
www.dlr-online.de → DLR Plus
Passwort: Donuts

» **Zertifizierte Referenzmaterialien und Eignungsprüfungen sind die Basis für die Etablierung des Prüfverfahrens und die Routinequalitäts-sicherung.** «

Trans-Fettsäuren im Blick

Trans-Fettsäuren (trans fatty acids, TFA) sollen das Risiko zur Entwicklung von Herz-Kreislaufkrankungen erhöhen. Obwohl in Deutschland die durch das Essen bedingte TFA-Aufnahme für weite Teile der Bevölkerung unterhalb der DGE-Empfehlung liegt, kommt es in der Altersgruppe der 14- bis 34-jährigen Männer immer noch zu einer erhöhten TFA-Aufnahme. Trotz Bemühungen der Lebensmittelbranche, die TFA-Gehalte in Lebensmitteln zu senken, liegen diese insbesondere in Siedegebäcken handwerklicher Herstellung oftmals sehr deutlich über den Aufnahmeempfehlungen der DGE. Wesentliche TFA-Quellen sind Wie-

derkäuferfette und teilgehärtete Pflanzenöle.

Als Gründe für die Verwendung von teilgehärteten Pflanzenölen als Siedefette bei der Herstellung von Siedegebäcken werden die hohe thermische Stabilität verbunden mit guten sensorischen Eigenschaften genannt. Teilgehärtete Siedefette enthalten TFA-Gehalte > 25 % bezogen auf das Gesamtfett. Hierbei handelt es sich oftmals um teilgehärtetes Erdnussfett.

Das Ziel des Forschungsvorhabens „Charakterisierung und Optimierung transfettsäurearmer pflanzlicher Siedefette anhand technofunktionell-sensorischer Parameter“ des

FEI (Zuwendungssumme 341 850) ist u. a. die technofunktionell-sensorische Optimierung TFA-armer Siedefette für die Siedegebäckherstellung im Bäckereihandwerk. Die Wissenschaftler wollen eine Datenbank entwickeln, die es Anbietern von Siedefetten erlaubt, ihr bestehendes Siedefettsortiment und die Prozesskette zur Herstellung von TFA-armen Siedefetten zu optimieren. Bäckereibetriebe sollen durch einen Praxisleitfaden in die Lage versetzt werden, das für ihre Anwendungen am besten geeignete TFA-arme Siedefett auszuwählen.

Weitere Informationen:
jan.fritsche@haw-hamburg.de