

## AÖL-Mitgliederinformation

Fassung vom 16.10.2018

### MOSH / MOAH – Rückstände

### AÖL-Information zu Mineralölkohlenwasserstoff-Rückständen in Bio-Lebensmitteln

#### 1) Problemstellung/Ausgangssituation

Seit bereits einigen Jahren sind Rückstände von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln ein Thema, das die Öffentlichkeit beschäftigt. Auch NGOs wie Stiftung Warentest und Ökotest untersuchen regelmäßig und werden immer wieder fündig.

Mineralölkohlenwasserstoffe bestehen aus zwei verschiedenen Fraktionen: Den gesättigten Kohlenwasserstoffen MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons) und den aromatischen Kohlenwasserstoffen MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons). Die MOSH-Fraktion beinhaltet vor allem paraffinartige, offenkettige und meist verzweigte Verbindungen, wohingegen die MOAH-Fraktion aus meist alkylierten mono- bzw. polyaromatischen Substanzen besteht. Klassische Mineralöle umfassen vor allem Stoffgruppen fossilen Ursprungs, analytisch nicht unterscheidbar sind bestimmte MOSH-Analoga. Als Beispiel wären hier gesättigte Kohlenwasserstoffe zu nennen, die aus Kunststoffen migrieren und auch in der MOSH-Fraktion auftreten. Hier spricht man von POSH (Polyolefinic Oligomeric Saturated Hydrocarbons).

Ursprünglich wurde die Ursache für die Kontamination von Lebensmitteln mit Mineralölkohlenwasserstoffen in Papierrecyclingverpackungen gesehen. Da beispielsweise bei Tageszeitungen mineralöhlhaltige Druckfarben eingesetzt werden, gelangen diese über das recycelte Papier in die Lebensmittelverpackung und können von dort in das Lebensmittel migrieren. Nach und nach zeigte sich jedoch, dass die Eintragswege sehr viel komplexer und verschiedenartiger sind, was eine Ursachenforschung erschwert.

#### 2) Toxikologie

Nach Ansicht der europäischen Sicherheitsbehörde EFSA und des deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) besitzen MOSH und MOAH ein unterschiedliches toxikologisches Potential. [1,2]

MOSH können vom Körper leicht aufgenommen werden und sich im Fettgewebe anreichern. Bei Versuchen mit Ratten führten diese in bestimmten Organen zu Schäden. Es werden jedoch nur MOSH mit einer Kettenlänge größer C16 angereichert. [1]

Die folgenden Richtwerte wurden vom BfR für einen tolerierbaren Übergang aus Papier, Karton oder Pappe auf Lebensmittel festgelegt [2]:

12 mg/kg für die Kettenlänge C10 – C16

4 mg/kg für die Kettenlänge C17 – C20

Diese Werte stammen ursprünglich aus der BfR-Empfehlung „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“, da bestimmte Formulierungshilfsmittel paraffinische und naphthenische Kohlenwasserstoff-Lösemittel enthalten können. [3]

Die Aufnahme von MOAH sollte generell vermieden werden, da „ein mögliches krebserzeugendes Potenzial [...] nicht ausgeschlossen werden kann“ [2]. Da zusätzlich bisher auch keine toxikologischen Daten zur Bewertung vorliegen, wurde bisher keine tolerierbare Aufnahmemenge abgeleitet. [2]

Eine abschließende Risikobewertung von Seiten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) steht aus. Es wurde jedoch von der EU-Kommission im Januar 2017 eine Empfehlung für ein Monitoring von „Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln und Materialien und Gegenständen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“ beschlossen. Die daraus erhaltenen Daten sollen anschließend der EFSA für eine Bewertung zur Verfügung gestellt werden. [4]

Juli 2018 wurde eine Studie des niederländischen National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) veröffentlicht, wofür neue toxikologische Daten seit der letzte EFSA-Opinion 2012 bewertet und mit Verzehrdaten verknüpft wurden. Das RIVM kam zu dem Schluss, dass von der Exposition mit MOSH über die Nahrung keine gesundheitlichen Effekte für die niederländische Bevölkerung ausgehen. Zusätzlich trage die Migration von MOSH aus Recyclingverpackungen in Nahrungsmittel nur zu einem geringen Teil zur diätetischen Gesamtexposition bei. Der Fokus solle auf der Exposition mit MOAH liegen, da in dieser Fraktion enthaltene Substanzen eine karzinogene Wirkung haben können. Das bedeute jedoch nicht, dass alle MOAH-enthaltenden Mineralöle auch karzinogen seien, es müsse vielmehr eine Unterscheidung der Quellen stattfinden. Solche, die potenziell karzinogene MOAH-Verbindungen enthalten, sind zu minimieren. Als Beispiel hierfür werden Rohöle und erhitzte Öle genannt. [5]

### **3) Eintragswege**

Die Eintragswege für Mineralölkohlenwasserstoffe sind vielseitig. So ist sowohl eine unbeabsichtigte Kontamination entlang der verschiedenen Gewinnungs- und Bearbeitungsketten, als auch ein gezielter Einsatz möglich. Je nach Branche und Produkt sind verschiedene Szenarien denkbar und in Hinblick auf Vermeidbarkeit und Relevanz zu analysieren. Zusätzlich sind auch native Vorkommen und ubiquitäre Belastungen zu berücksichtigen. Im Folgenden finden sich einige Beispiele für die verschiedenen

Eintragswege. Einen detaillierteren Einblick bietet die Toolbox des BLL zur Vermeidung von Einträgen unerwünschter Mineralölkohlenwasserstoffe in Lebensmittel. [6]

Unbeabsichtigte Einträge:

- Recyclingverpackungen aus Altpapier
- Behandelte Rohstoffverpackungen wie Jutesäcke
- Schmieröle von Produktions-, Verarbeitungs- oder Erntemaschinen, auch lebensmitteltaugliche „Foodgrade“-Schmierstoffe

Gezielter Einsatz:

- Lebensmittelzusatzstoffe wie Trennmittel, Überzugsmittel, Glanzmittel
- Verarbeitungshilfsstoffe und Gleitmittel
- Kunststoffverpackungen und Klebstoffe
- Pflanzenschutzmittel wie Paraffin

Natürliches Vorkommen:

- Natürliche Wachse bei Obst
- Biogene Wachse, Terpene, n-Alkane, Olefine bei pflanzlichen Rohstoffen

Ubiquitäre Belastung:

- Grundbelastung in der Umwelt durch Abgase und Emissionen

#### **4) Analytische Aspekte**

Die Analytik von Mineralölkohlenwasserstoffen ist sehr komplex und anspruchsvoll, da die Quantifizierung nicht auf der Ebene von Einzelsubstanzen sondern in Form einer ganzen Stoffgruppe erfolgt. Deshalb ist es möglich, dass auch natürlich vorkommende Kohlenwasserstoffe, die eine hohe chemische Ähnlichkeit aufweisen, oder POSH aus Kunst- und Klebstoffen mit erfasst werden [7]. Die verwendete Methode besteht aus einem online gekoppelten HPLC-GC-FID und wurde vom Kantonalen Labor Zürich ursprünglich für die Analyse von Verpackungsmaterialien entwickelt. Mittlerweile existiert seit Juli 2017 ein europäischer Standard, der eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Labore gewährleistet, dieser gilt aber nur für „pflanzliche Öle und Lebensmittel auf Basis Pflanzlicher Öle“ [6]. Es erfolgt jedoch auch hier lediglich eine Quantifizierung in Summe. Für eine Charakterisierung der Substanzklassen ist eine weitere Analyse mittels zweidimensionaler Gaschromatografie-Massenspektrometrie (GCxGC-TOF-MS) notwendig.

Wichtig für die Interpretation der Ergebnisse ist es zu beachten, dass klassische Kohlenwasserstoffe aus Mineralöl ein Verhältnis von ca. 4:1 MOSH zu MOAH aufweisen [6].

#### **5) Rechtliche Aspekte**

Bisher existieren keine rechtlich definierten Grenzwerte für MOSH und MOAH in Lebensmitteln. Generell gelten die EU-Basis-Verordnung Nr. 178/2002 und die Rahmenverordnung (EU) Nr. 1935/2004. Erstere besagt, dass Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht werden dürfen und letztere, dass

Lebensmittelkontaktmaterialien die menschliche Gesundheit weder gefährden, noch das Lebensmittel in Bezug auf die Zusammensetzung, Geruch oder Geschmack verändern dürfen.

Wie bereits unter dem Punkt „Toxikologie“ beschrieben, hat das BfR Migrationswerte für den Übergang aus Papierverpackungen ins Lebensmittel vorgeschlagen, eine Bewertung von Seiten der EFSA steht aber aus. Zusätzlich plant das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für Deutschland eine „Mineralölverordnung“, die ebenfalls nur Grenzwerte für den Übergang aus Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Altpapier vorsieht. Für MOAH ist hier ein Grenzwert von 0,5 mg/kg für den Übergang aus der Verpackung ins Lebensmittel vorgesehen. [8]

Für die Migration von MOSH war in früheren Entwürfen der Verordnung ein Wert von 2 mg/kg vorgesehen, dieser ist aber in der letzten Version nicht mehr enthalten. „Laut amtlicher Begründung im Entwurf gibt es hierfür keine Veranlassung im Hinblick auf gesundheitlichen Verbraucherschutz“ [6]. Dies wird nun auch durch die Bewertung der niederländischen Gesundheitsbehörde unterstützt.

## **6) Empfehlung/Fazit**

Die Analytik von Mineralölkohlenwasserstoffen ist sehr komplex, anspruchsvoll und noch fehlerbehaftet, insbesondere dann, wenn ganze Stoffgruppen untersucht werden. Deshalb ist es möglich, dass auch natürlich vorkommende Kohlenwasserstoffe, die eine hohe chemische Ähnlichkeit aufweisen, oder POSH aus Kunst- und Klebstoffen mit erfasst werden.

Zur Toxikologie gibt es insbesondere im Hinblick auf MOSH unterschiedliche Auffassungen. Eine aktuelle niederländische Studie geht von einer eher niedrigen toxikologischen Wirkung aus. Der Fokus sollte auf einer Exposition von MOAH liegen, da in dieser Fraktion enthaltene Substanzen eine kanzerogene Wirkung aufweisen können. Das heißt jedoch nicht, dass alle MOAH-enthaltenen Mineralöle auch kanzerogen sind. Hier müsse vielmehr eine Unterscheidung der Quellen stattfinden. Z.B. sollten potentiell karzinogene MOAH-Verbindungen, wie Rohöle oder erhitzte Öle minimiert werden. Zudem sollte auf Basis von toxikologischen Erkenntnissen eine zielgerichtete Analytik aufgebaut werden, um tatsächlich potenziell kanzerogene Substanzen bestimmen zu können. Dadurch könnte vermieden werden, dass auch andere, chemisch ähnliche Substanzen fälschlich als problematisch bewertet werden.

Da die Eintragswege sehr vielfältig sind, ist diese Thematik nicht allein durch die Lebensmittelbranche lösbar. Alle Eintragswege sind gleichermaßen zu berücksichtigen, um ggfs. die Einträge von den jeweiligen Verursachern zu vermindern. Außerdem sollte dringend erforscht werden, wie hoch die Grundbelastungen in der Umwelt durch Abgase und Emissionen bereits sind und wie hoch die Exposition z.B. durch die Atemluft beim Menschen ist.

## Literaturverzeichnis

- [1] EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food. EFSA Journal 2012;10(6):2704.
- [2] Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR); Fragen und Antworten zu Mineralölbestandteilen in Lebensmitteln - Aktualisierte FAQ des BfR vom 12. Dezember 2017.  
[https://www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_mineraloelbestandteilen\\_in\\_lebensmitteln-132213.html](https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mineraloelbestandteilen_in_lebensmitteln-132213.html)
- [3] Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR); Empfehlung XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt; 01.09.2017.
- [4] EMPFEHLUNG (EU) 2017/84 DER KOMMISSION vom 16. Januar 2017 über die Überwachung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln und Materialien und Gegenständen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
- [5] National Institute for Public Health and the Environment; Mineral oils in food; a review of toxicological data and an assessment of the dietary exposure in the Netherlands; 2018
- [6] Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V.; Toolbox zur Vermeidung von Einträgen unerwünschter Mineralölkohlenwasserstoffe in Lebensmittel; 2017.
- [7] LCI Köln – Dr. Marion Raters, Prof. Dr. Reinhard Matissek; Mineralölrückstände in Lebensmitteln MOSH und MOAH; 22.08.2012.
- [8] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft; Entwurf Zweiundzwanzigste Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung; Bearbeitungsstand: 07.03.2017.

---

### AöL Information

Die Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller ist ein Zusammenschluss von über 100 Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft. Ihre europäischen Mitglieder erwirtschaften einen Bio-Umsatz von über 3 Milliarden Euro. Im Zentrum der Arbeit stehen die politische Interessenvertretung sowie die Förderung des Austauschs und der Kooperation der Mitglieder untereinander.

Diese Information wurde unter Mitwirkung des Wissenschaftlichen Ausschusses der AöL erstellt.

### Kontakt:

Brunhard Kehl, Johanna Stumpner  
Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller e.V.  
Untere Badersgasse 8 | 97769 Bad Brückenau | Tel: 09741- 938 733 - 0  
[brunhard.kehl@aoel.org](mailto:brunhard.kehl@aoel.org) | [johanna.stumpner@aoel.org](mailto:johanna.stumpner@aoel.org) | [www.aoel.org](http://www.aoel.org)