

Mineralölrückstände in Lebensmitteln

Steckbrief

Lang haltbare Lebensmittel weisen immer wieder Rückstände von Mineralölkomponten auf. Diese stammen mehrheitlich aus Altkartonverpackungen, welche aus ökologischen Gründen oft auch für Biolebensmittel verwendet werden.

Dieses Merkblatt zeigt, wo die unerwünschten Mineralölrückstände auftreten und wie sie vermieden werden können.



Inhalt

	Seite
Was ist Mineralöl.....	1
Kontaminationsquellen.....	2
Aktuelle Fälle.....	2
Altpapierverpackungen.....	2
Exposition und Toxikologie.....	3
Gesetzliche Aspekte.....	4
Kurzfristige Massnahmen.....	4
Langfristige Massnahmen.....	4
Literatur.....	5
Impressum.....	5

Was ist Mineralöl?

Die Mineralölkomponten im Lebensmittel werden in zwei Gruppen unterteilt. Es handelt sich dabei um MOSH¹ und MOAH² (EFSA³ 2013).

Das Verhältnis von MOSH zu MOAH in Mineralölen beträgt ungefähr 4:1 (Biedermann-Brem und Grob 2011). Die beiden Gruppen sind sehr heterogen und enthalten viele verschiedene chemische Stoffe. Ein Teil der MOAH sind die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), eine sehr bekannte Stoffgruppe, welche auch bei der Erhitzung von Fetten (z.B. auf dem Grill) entsteht.

¹ MOSH = mineraloil saturated hydrocarbons

= gesättigte Kohlenwasserstoffe aus Mineralöl

² MOAH = mineraloil aromatic hydrocarbons

= aromatische Kohlenwasserstoffe aus Mineralöl

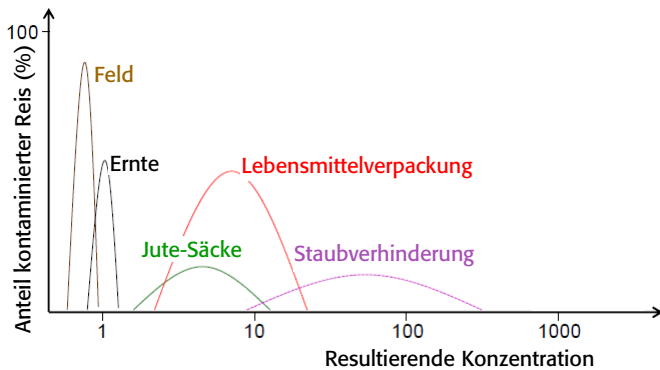
³ EFSA = European Food Safety Agency

= Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit

Kontaminationsquellen

Eine Verunreinigung kann bereits auf dem Feld stattfinden, zum Beispiel durch Mineralöle aus der Umwelt, durch mineralölhaltige Dünger oder durch Schmieröle in landwirtschaftlichen Maschinen (EFSA 2013). Mineralöl wird auch als Insektizid eingesetzt; in Europa ist dies jedoch seit einigen Jahren nicht mehr bewilligt. Diese Arten der Kontamination auf dem Feld und bei der Ernte betreffen einen grossen Teil diverser Getreidearten. Die Mineralölmenge, die dabei ins Lebensmittel gelangt, ist jedoch gering.

Später kann das Getreide beim Transport und bei der Lagerung durch mineralölhaltige Jute- oder Sisalsäcke kontaminiert werden. Während der Lagerung und Verarbeitung werden auch diverse Zusatzstoffe auf Mineralölbasis verwendet. So werden in manchen Ländern gesättigte Kohlenwasserstoffe als Zusatz zu gemahlenem Getreide zugelassen, damit während der Lagerung weniger Staub produziert wird und es weniger Verluste, bessere Luft für die ArbeiterInnen und keine Staubexplosionen gibt.



Kontaminationsquellen von Reis mit Mineralölkomponenten. Anteil des kontaminierten Reis verglichen mit der resultierenden Konzentration. (Quelle: EFSA 2013)

Der wichtigste Übergang ist jedoch derjenige aus der Lebensmittelverpackung. Dabei migrieren die Mineralölkomponenten entweder direkt aus der Kartonverpackung (Primärverpackung oder Umkarton) oder aus der mineralölhaltigen Druckfarbe auf der Verpackung ins Lebensmittel. Das Mineralöl in den Recyclingverpackungen stammt zu einem Grossteil aus wiederverwerteten Zeitungen. Die Druckfarbe der Zeitungen enthält normalerweise hohe Konzentrationen an Mineralöl und gibt dieses beim Recycling-Prozess an die Verpackung weiter (EFSA 2013).

Jedoch nicht nur Recyclingkarton enthält Mineralöl; auch Frischfaserkarton ist davon betroffen. Spuren von Mineralölen sind fast überall in der Umwelt vorhanden und können Frischfaserkarton geringfügig kontaminieren. Die Mineralölkonzentrationen im Frischfaserkarton können stark variieren. In einer Studie des Bundesamtes für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz waren die Mineralölgehalte der Frischfaserkartons jedoch etwa 30mal geringer als diejenigen der Recyclingkartons (BMELV 2012). Auf die Migration von Mineralölen aus Verpackungen mit dem Fokus auf Recyclingkarton wird nachfolgend genauer eingegangen.

Aktuelle Fälle

Das Problem des Mineralöls in Lebensmitteln ist schon seit längerem bekannt und seit einigen Jahren wird auch etwas dagegen unternommen. Es gibt jedoch nur wenige Labors, welche das Equipment für eine Untersuchung von Lebensmitteln nach Mineralölkomponenten besitzen (EFSA 2013). Trotzdem tauchen immer wieder Fälle mit kontaminierten Lebensmitteln in den Medien auf:

- 2010: Mineralöl in Reis (Öko-Test, Ausgabe 9/2010)
- 2011: Mineralöl in Teigwaren, Frühstücksflocken, Maisstärke, Apéro-Snacks etc. (Kassensturz vom 08.02.2011)
- 2012: Mineralölkomponenten (MOSH, MOAH) in Weihnachtskalendern (Untersuchung von Weihnachtskalendern durch die Stiftung Warentest im Dezember 2012)
- 2012: Studie zur Migration von Mineralölkomponenten in Lebensmitteln des Deutschen Detailhandels (BMELV 2012)
- 2014: PAK in dunkler Schokolade (Saldo, Ausgabe 08/2014)
- 2014: MOSH in diversen Biopflanzenölen mit Spuren von PAK, MOAH in einem Traubenkernöl (Öko-Test, Ausgabe Mai 2014)

Altpapierverpackungen

Migrations-Mechanismus

Die Migration von MOSH und MOAH erfolgt über die Gasphase, es braucht also keinen direkten Kontakt zwischen Lebensmittel und Verpackung. Bei Raumtemperatur verdampfen fast ausschliesslich Moleküle mit weniger als 25 Kohlenstoffatomen (sowohl MOSH als auch MOAH) und migrieren teilweise ins Lebensmittel.

Untersuchungen zur Migration in Lebensmitteln

In einer grossangelegten Studie des Deutschen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Jahre 2012 wurden unter Mithilfe des kantonalen Labors Zürich 119 Verpackungen und Lebensmittel auf Spuren von Mineralöl untersucht (BMELV 2012).

Die Recyclingkartonverpackungen enthielten im Rohzustand (Ohne Beschriftung) je nach Qualität zwischen 78 und 524 mg migrationsfähige MOSH/kg und zwischen 19 und 97 mg migrationsfähige MOAH/kg.

Es wurde erkannt, dass im schlechtesten Falle (ohne Innenbeutel als Barriere) mehr als 70 % des Mineralöls aus der Verpackung ins Lebensmittel migrieren kann. Dies kann viel zu hohe und somit gesundheitsbedenkliche MOSH- und MOAH-Konzentrationen im Lebensmittel zur Folge haben.

Migrations-Barrieren

Ein wirksamer Schutz vor der Migration von Mineralölen sind funktionelle Barrieren (BMELV 2012, Biedermann et al. 2013).

› Folien aus Aluminium- und PET

Diese Folien sorgen für einen besonders wirksamen Schutz.

› Folien aus Polyethylen(PE)

Diese Folien werden oft verwendet, sind jedoch nicht für alle Anwendungen geeignet (Lorenzini et al. 2013). Zwar verringern sie die Migration für kurze Zeit relativ stark, nach einigen Monaten sind sie jedoch kein Hindernis mehr.

› Folien aus Polypropylen (PP)

Diese Folien sind bessere Barrieren als Polyethylen-Folien. Sie halten über die Dauer etwa fünfmal mehr Mineralölkomponenten zurück.

› Polyolefin-Barrieren (PE und PP)

Ein Problem bei den Polyolefin-Barrieren (PE und PP) sind die sogenannten POSH¹. Sie können sich aus der Barriere herauslösen und ins Lebensmittel übergehen (Biedermann-Brem et al. 2012). POSH besitzen ziemlich ähnliche Eigenschaften wie MOSH und können analytisch nur schwer von diesen unterschieden werden.

Einflussfaktoren der Migration

Bei der Aufnahme von Mineralölen gibt es gewisse Unterschiede zwischen den verschiedenen Lebensmitteln (BMELV 2012). In Haferflocken migrierten nach 9 Monaten Lagerung 81 % der MOSH- und 56 % der MOAH-Komponenten aus der Verpackung, während der Stoffübergang ins Paniermehl nur 49 % (MOSH) bzw. 35 % (MOAH) betrug. Aufgrund dieser Messungen besteht die Vermutung, dass die flüchtigen Stoffe besser in Lebensmittel mit flockiger Struktur migrieren können, da diese grössere Hohlräume aufweisen. Die Migration von MOSH war für alle Lebensmittel schneller als von MOAH.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor für die Migration ist die Temperatur (Lorenzini et al. 2013). Bei Temperaturen zwischen 4 und 60 °C gilt: Je höher die Lagertemperatur, desto schneller die Migration. So war die MOSH-Migration nach zwei Monaten bei 20 °C 50 Prozent langsamer als diejenige bei 30 °C. Bei 4 °C war der Stoffübertrag nochmals 50 Prozent langsamer als bei 20 °C.

Zusätzlich kann die Art der Lagerung die Migration beeinflussen. Einzel gelagerte Lebensmittelverpackungen zeigen einen geringeren Migrationswert als gestapelte Verpackungen (Lorenzini et al. 2013). Dies hat mit dem erhöhten Dampfdruck der Mineralölkomponenten zu tun. Im Stapel können die Dämpfe schlechter entweichen.

¹ POSH = polyolefin oligometric saturated hydrocarbons
= gesättigte Oligomere der Polyolefine



Frischfaserkarton statt Barriere: Karton aus Frischfaser enthält etwa 30 mal weniger Mineralölrückstände

Exposition und Toxikologie

Bei MOSH und MOAH handelt es sich um Stoffgemische, die eine sehr geringe akute Toxizität aufweisen. Deshalb wurde die akute Toxizität bei der Mineralölaufnahme durch das Essen als irrelevant befunden (EFSA 2013).

Die Langzeitaufnahme von Mineralölkomponenten kann jedoch gesundheitsschädliche Auswirkungen haben. Die MOSH-Exposition aus der Nahrung beträgt zwischen 0.03 und 0.3 mg pro kg Körpergewicht und Tag. Dabei sind Kinder zwischen drei und zehn Jahren den höchsten Werten ausgesetzt. Kinder in diesem Alter essen mehr als Erwachsene im Verhältnis zum Körpergewicht und sind den belasteten Produkten vermehrt ausgesetzt (EFSA 2013).

Die durchschnittlich am stärksten belasteten Nahrungsmittel sind mitunter Süssigkeiten, pflanzliche Öle, Dosenfisch und Ölsaaten mit Konzentrationen um die 40 mg MOSH pro kg. Tierische Fette, Fisch, Nüsse, sowie Eiscreme enthalten rund 20 mg MOSH pro kg. Für die MOAH-Exposition sind nur wenige Daten vorhanden. Da das Verhältnis von MOAH zu MOSH in den Mineralölrückständen durchschnittlich etwa 1:5 beträgt, kann die MOAH-Exposition aus der MOSH-Exposition geschätzt werden.

Toxikologische Einzelheiten von MOSH und MOAH:

MOSH (EFSA 2013)

Die gesättigten Kohlenwasserstoffekönnen vom Körper im Fettgewebe, in den Lymphknoten, in der Milz oder in der Leber akkumuliert werden. Dies ist jedoch beim Menschen sehr wahrscheinlich ungefährlich. Der provisorische TDI (Tolerable Daily Intake) für MOSH von 0.01 mg/kg Körpergewicht und Tag wurde aufgrund ungenügender Datenlage vom JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives) zurückgezogen.

MOAH (EFSA 2013)

Im Gegensatz zu MOSH werden MOAH sehr schnell metabolisiert und deshalb auch nicht im Körper akkumuliert. Wie oben bereits erwähnt, enthält die MOAH-Fraktion zu einem kleinen Teil auch PAK. Aus diesen PAK und bestimmten anderen Teilen der MOAH-Fraktion können bei der Umwandlung durch körpereigene Enzyme krebserregende Stoffe gebildet werden. Die Aufnahme von MOAH sollte deswegen soweit als möglich verhindert werden.

Gesetzliche Aspekte

Mineralöle in Lebensmittel sind folgendermassen gesetzlich geregelt:

Schweiz

In der Schweiz ist der direkte Kontakt von Recyclingkarton mit langhaltbaren Lebensmitteln per Gesetz verboten (SR 817.023.21, Art. 21, Abs. 2). Die Karton-Primär-Verpackungen müssen also entweder aus Frischfaserkarton hergestellt werden oder eine funktionelle Barriere aus Kunststoff oder Aluminium enthalten. Ausserdem darf die Druckfarbe Stoffe nur in einer Menge ans Lebensmittel abgeben, die gesundheitlich unbedenklich ist und das Lebensmittel organoleptisch nicht beeinflusst (SR 817.023.21, Art. 26i, Abs. 1).

Deutschland

Es wird derzeit über einen Vorschlag zur Änderung der Bedarfsgegenstandsverordnung diskutiert. Der Änderungsvorschlag lautet wie folgt: „Es dürfen keine aromatischen Mineralölkohlenwasserstoffe (Kohlenstoffzahl 10 bis 25) auf Lebensmittel übergehen“ (BMELV 2013). Dies würde eine wirkungsvolle Barriere zwischen Recyclingkartonverpackung und Lebensmittel nötig machen, da eine Mineralölkonzentration unter dem Detektionslimit von 0.15 mg/kg sonst nicht erreicht werden kann (Rauh 2014).

Europäische Union

In der EU ist der Kontakt von Recyclingkarton mit Lebensmitteln nicht direkt verboten. Es wird jedoch verlangt, dass Verpackungen keine Stoffe ans Lebensmittel abgeben, die die Gesundheit des Konsumenten gefährden, die Zusammensetzung des Lebensmittels in unverletzbarer Weise verändern oder das Lebensmittel organoleptisch beeinträchtigen (VERORDNUNG (EG) Nr. 1935/2004, Art. 3).



Zwieback mit Aluminium-PET-Folien als Innenbeutel

Kurzfristige Massnahmen

Funktionelle Barrieren aus PET oder PP

Funktionelle Barrieren sind ein guter Schutz gegen die Migration von Mineralöl aus Altkarton- bzw. Altpapierverpackungen. Es sind jedoch nicht alle funktionellen Barrieren gleich wirksam (BMELV 2012, Biedermann et al. 2013, Lorenzini et al. 2013). Die Polyethylenbarriere verringert zwar die Geschwindigkeit der Migration, sie kann sie jedoch kaum verhindern. Sie bietet damit nur kurzfristig einen Schutz. Polypropylenbarrieren funktionieren um einiges besser (zirka 5 Mal weniger Migration).

Die besten Barrieren sind PET und Aluminium. Letzteres ist jedoch bei Verpackungen für Knospe Produkte aus ökologischen Gründen unerwünscht und wird nur in Ausnahmefällen erlaubt.

Barrieren sollten deshalb vorzugsweise aus PET oder alternativ – wenn davon ausgegangen wird, dass POSH keinen gesundheitlich relevanten Einfluss haben - aus PP hergestellt werden.

Das Schweizerische Verpackungsinstitut (SVI) hat zur Barrierewirksamkeit von Innenbeuteln für Verpackungen aus Recyclingkarton eine hilfreiche Guideline erstellt.

Langfristige Massnahmen

Einführung mineralölfreier Druckfarben

Langfristig könnte das Problem durch die Einführung mineralölarmer oder -freier Druckfarben in Zeitungen (die einen Grossteil des Altpapiers ausmachen), Zeitschriften und allen anderen bedruckten Papieren gelöst werden. Dies würde die Mineralölkonzentration in Recyclingkarton und -Papier stark reduzieren (EFSA 2013, Zurfluh et al. 2013). Da mineralölfreie Druckfarben momentan noch (zu) teuer sind, und da die Printmedien vom Problem der Migration nicht selbst betroffen sind, ist dies bisher nicht geschehen. Dieses Problem kann von der Lebensmittelbranche nicht selbst gelöst werden, sondern nur von der Druckbranche oder auf dem gesetzlichen Weg.

Bei der Beschriftung von Lebensmittelverpackungen, wo die betroffene Industrie ein Eigeninteresse hat, werden schon heute solche Farben verwendet.

Jute- und Sisalsäcke nicht mit Mineralölen behandeln

Die zum Vereinfachen des Flechtens von Jute- und Sisalsäcken verwendeten Öle sollten keine Mineralöle mehr enthalten (EFSA 2013). Diese Kontaminationsquelle wäre durch einige Anpassungen relativ einfach zu erreichen.

Richtlinien zur Verwendung geeigneter Öle zur Behandlung von Jute- und Sisalsäcken wurden bereits 1998 von der International Jute Organisation (IJO) erstellt (EFSA 2013). Die Umsetzung erfolgt in Europa sehr konsequent; in gewissen Regionen Asiens werden jedoch immer noch mineralöhlaltige Produkte verwendet. Diese Mineralöle müssen durch geeignete Pflanzenöle ersetzt werden.

Literatur

Biedermann, M., & Grob, K. (2010). Is recycled newspaper suitable for food contact materials? Technical grade mineral oils from printing inks. *European Food Research and Technology*, 230(5), 785-796.

Biedermann, M., Ingenhoff, J. E., Dima, G., Zurfluh, M., Biedermann-Brem, S., Richter, L., & Grob, K. (2013). Migration of mineral oil from printed paperboard into dry foods: survey of the German market. Part II: advancement of migration during storage. *European Food Research and Technology*, 236(3), 459-472.

Biedermann-Brem, S., & Grob, K. (2011). Removal of mineral oil migrated from paperboard packing during cooking of foods in boiling water. *European Food Research and Technology*, 232(6), 1035-1041.

Biedermann-Brem, S., Kasprick, N., Simat, T., & Grob, K. (2012). Migration of polyolefin oligomeric saturated hydrocarbons (POSH) into food. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 29(3), 449-460.

Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Ausmass der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in tel. <http://ebookbrowse.net/09hs012-pdf-d474413851>

Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Entwurf einer Zweiundzwanzigsten Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung. Stand: 16.5.2013.

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (2013). Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food. *EFSA Journal* 2012;10(6):2704.

Lorenzini, R., Biedermann, M., Grob, K., Garbini, D., Barbanera, M., & Braschi, I. (2013). Migration kinetics of mineral oil hydrocarbons from recycled paperboard to dry food: monitoring of two real cases. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 30(4), 760-770.

Rauh, W. (2014). Mineralölfreier Druck. Vortrag an „Verpackungen 2014“ in Zürich. Fogra Forschungsgesellschaft Druck e.V.

Zurfluh, M., Grob, K., Fink, M., & Amrein, T. M. (2013). Printing newspaper free of mineral oil: report on a test run. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 8(1-2), 17-25.

SVI guideline 2015.01: Überprüfung und Bewertung der Barrierewirksamkeit von Innenbeutel für Lebensmittelverpackungen in Recyclingkarton. <http://www.svi-verpackung.ch/JIG/Migrations-Barrieren/Innenbeutel>

Impressum

Herausgeber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Ackerstrasse 113, Postfach 219, 5070 Frick
Tel. 062 865 72 72, Fax 062 865 72 73
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Bio Suisse

Peter Merian-Strasse 34, 4052 Basel
Tel. 061 204 66 66, Fax 061 204 66 11
bio@bio-suisse.ch, www.bio-suisse.ch

Bezug

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Autoren

Raphaël Rossier und Regula Bickel (FiBL)

Bilder

Andreas Frossard

Redaktion

Res Schmutz

Preis

Download: gratis; ausgedruckt: Fr. 3.00