

Problemstellung:

In den vergangenen 10 Jahren wurden zahlreiche Untersuchungen zur Migration von Mineralölkomponten aus altpapierhaltigen Verpackungen in Lebensmittel durchgeführt und publiziert. Wesentlicher Untersuchungsgegenstand war der Übergang von Mineralölverbindungen aus den verschiedenen Verpackungsmaterialien (Papier und Karton, beschichtet und unbeschichtet, mit Adsorbern oder Barrierschicht, etc.) in Lebensmittelsimulanzien oder real verpackte einzelne Lebensmittel und im Einzelfall auch vergleichend in zwei oder drei Lebensmittel. In [1] sind zahlreiche dieser Untersuchungen zusammengefasst und bewertet worden. Belastbare Untersuchungen zum Ausmaß der Mineralölmigration in die verschiedenen Lebensmittel sowie zur Abhängigkeit der Mineralölmigration von der Beschaffenheit der Lebensmittel sind bisher nicht veröffentlicht worden. Diese Untersuchungen sind jedoch in der Realität von großer Bedeutung, um die tatsächlich mögliche Kontamination des verpackten Lebensmittels abschätzen zu können. In der Praxis interessiert sich der Inverkehrbringer für die Lebensmittelsicherheit der gewählten Kombination aus Verpackung und konkretem Lebensmittel. Dabei können durch die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Lebensmittel sehr große Unterschiede in der Aufnahme der Mineralölkomponten bestehen.

Die Bewertung von altpapierhaltigen Lebensmittelverpackungen auf ihre Konformität mit den lebensmittelrechtlichen Vorschriften wird im Bereich des Gasphasenübergangs häufig durch die Bestimmung des Übergangs flüchtiger Stoffe in das Lebensmittelsimulanz Tenax[®] durchgeführt (Prüfverfahren nach DIN EN 14338), üblicherweise in Migrationszellen über 10 Tage und bei 40 °C (siehe **Abb. 1**).

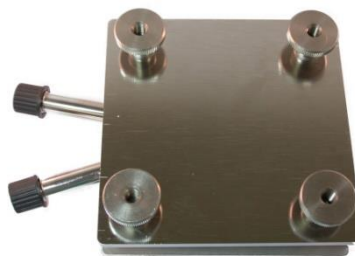


Abb. 1: Migrationszellen für die Tenax-Migration (Quelle: www.migrationcell.de)

Auch der aktuelle Entwurf der Mineralöl-Verordnung sieht die Messung des Übergangs von Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons (MOAH) aus der Recyclingverpackung auf das Lebensmittelsimulanz vor. Für die Bestimmung des Gasphasenübergangs kann hier ebenfalls die Tenax[®]-Migration herangezogen werden. Die Mineralöl-Untersuchungen beim Übergang in Tenax[®] zeigen bekanntermaßen häufig eine Überschätzung des realen Übergangs an MOSH und MOAH in die Lebensmittel [2].

In der Praxis betrifft diese Regelung zahlreiche verschiedene Lebensmittel, die sich aber sehr stark in ihrer Zusammensetzung (Gehalt an Fett, Eiweiß, Zucker, Wasser etc.) und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften (z. B. Hydrophobizität, spezifische Oberfläche, Kristallinität, Porenvolumen) unterscheiden. In **Abb. 2** ist eine kleine Auswahl von Lebensmitteln erkennbar, die

¹ EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM): Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food. EFSA Journal 2012; 10 (6):2704. p. 1-185

² Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmittel. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Studie. Entscheidungshilfeprojekt des BMELV. Projektnummer 2809HS012. 2012

üblicherweise in Faltschachtelkartons verpackt werden und in **Tab. 1** sind exemplarisch die Fettgehalte unterschiedlicher Lebensmittel aufgeführt, die so oder mit ähnlichem Verpackungsdesign in Papier- und/oder Kartonverpackungen in den Handel gelangen.



Abb. 2: Verschiedene Lebensmittel in Faltschachtelkartons (Quelle: <https://www.weig-karton.de>)

Tab. 1: Fettgehalte ausgewählter trockener Lebensmittel

Lebensmittel	Fettgehalt in %	Lebensmittel	Fettgehalt in %
Zucker	0,0	Haferflocken	7,0
Lakritze	0,0	Zwieback	8,0
Vollreis	0,5	Vollkornkrokant-Müsli	17,6
Cornflakes	0,7	Kakaopulver	18,0
Maisgrieß	1,2	Sojamehl, vollfett	18,6
Weizenmehl	2,0	Marmorkuchen	21,0
Knäckebrot	2,0	Cracker	25,0
Eierteigwaren	2,8	Blätterteig	27,5
Paniermehl	3,0	Milchschokolade	31,5
Popcorn (Mais)	5,0	Sesamstangen	33,0

Quelle: <https://www.gesundheit.de/ernaehrung/naehrstoffe/eiweiss-kohlenhydrate-und-fette>

Forschungsziel:

Das vorliegende Projekt hat zum Ziel,

- Korrelationen zwischen dem Mineralölübergang in die Lebensmittel in Abhängigkeit von den (lebensmittel-)chemischen und physikalischen Kenngrößen aufzuzeigen sowie
- die MOSH- und MOAH-Konzentrationen in verschiedenen trockenen Lebensmitteln nach Echtzeitlagerungen zu bestimmen, diese untereinander und mit den Tenax-Migrationswerten zu vergleichen und Schlussfolgerungen abzuleiten.

Aus Gründen des Projektumfangs können in dem vorliegenden INFOR-Projekt nur die Vorgehensweise untersucht und beispielhafte Ergebnisse dargestellt werden. Bei positivem Verlauf ist die Erstellung einer Lebensmitteldatenbank über ein größeres Forschungsvorhaben denkbar.

Lösungsweg:

Arbeitspaket 1

Literaturrecherche zur chemisch-physikalischen Zusammensetzung von Lebensmitteln, die in Papier-/Kartonverpackungen in den Handel gelangen unter Berücksichtigung folgender Parameter (Auszug):

- Gehalt an Fett, Eiweiß, Zucker, Wasser,
- N-Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten,
- spezifische Oberfläche, Porosität, Kristallinität, etc.

Auswahl geeigneter Lebensmittel und Parameter, für die zusätzlich zu den Literaturangaben eigene Untersuchungen durchgeführt werden. Zur gezielten Untersuchung des Einflusses der physikalischen Struktur von Lebensmitteln sind auch Zerkleinerungsprozesse z. B. durch Mahlung vorgesehen.

Arbeitspaket 2

Auswahl von Papier-/Kartonqualitäten, die für die Lagerungsuntersuchungen geeignet sind (unter Berücksichtigung der Grammaturen und unterschiedlicher Gehalte an MOSH/MOAH) nach Festlegung durch die Projektbegleiter.

Festlegung der Szenarien für die Echtzeitlagerung (Verhältnis Fläche bzw. Masse Verpackung zu Masse verpacktes Lebensmittel, Lagerungsbedingungen, z. B. Lagerungsdauer, Temperatur, Luftfeuchtigkeit).

Arbeitspaket 3

Durchführung der Tenax-Migrationsuntersuchungen mit den ausgewählten Lebensmitteln, geplant sind zunächst 7 verschiedene trockene Lebensmittel.

Arbeitspaket 4

Durchführung der Echtzeitlagerungsuntersuchungen mit geeigneten Kombinationen aus Papier-/Kartonverpackungen und Lebensmitteln (z. B. 2 verschiedene Verpackungsmaterialien mit 7 Lebensmitteln und 3 verschiedenen Lagerungszeiten).

Vergleich mit den Werten für die Tenax-Migration.

Anwendungspotenzial und wirtschaftliche Bedeutung für die Papierindustrie:

Papier- und Kartonhersteller sind heute ebenso wie die Unternehmen der Lieferkette (Verarbeiter, Verpacker und Inverkehrbringer der Lebensmittel) aufgefordert, die mögliche Migration von Mineralölen aus dem Verpackungsmaterial in das Lebensmittel abzuschätzen. Dies geschieht häufig auf der Grundlage von Messungen für den Übergang in Tenax und Analogie-Schlüssen, mit denen häufig eine Überschätzung des Mineralölübergangs verbunden ist. Dabei ist die Notwendigkeit zur realistischen Bewertung des möglichen Mineralölübergangs innerhalb der gesamten Lieferkette nach wie vor enorm hoch. Unterschiede in der Zusammensetzung der zu verpackenden Lebensmittel werden derzeit kaum berücksichtigt, da entsprechende Datengrundlagen fehlen. Doch Messungen des realen Mineralölübergangs aus dem vorgesehenen Verpackungsmaterial in jedes einzelne Lebensmittel bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum sind sowohl aus Zeitgründen, als auch aus Kostenüberlegungen und wegen des enormen Aufwandes praktisch ausgeschlossen. Daher wäre eine Abschätzung des Mineralölübergangs anhand einiger chemisch-physikalischer Kennzahlen zur Einordnung des Lebensmittels sinnvoll.

Wissenschaftliche Bearbeitung:

Name des Forschungsinstituts	Name des Leiters/Projektleiters	Adresse	Telefon	E-Mail
PMV – TU Darmstadt	Antje Kersten	Alexanderstraße 8 64283 Darmstadt	+49 6151 22637	kersten@papier.tu-darmstadt.de

im Unterauftrag für Lebensmittelanalytik: ISEGA GmbH, Aschaffenburg unter Leitung von Dr. Derra

Vorgesehene Laufzeit:

ab 01.11.2018 –14 Monate