

Untersuchung der Stoffübergänge von Bedarfsgegenständen aus Papier, Karton und Pappe Leitfaden des BfR vom 28. September 2023

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Untersuchung eines Stoffübergangs von Bedarfsgegenständen aus Papier, Karton oder Pappe, sowie Faserguss, die noch nicht mit Lebensmitteln in Kontakt sind, setzt sich grundsätzlich aus dem Verfahren zur Simulation des Übergangs (Migration, Gasphasenübergang oder Extraktion) sowie aus der eigentlichen Bestimmungsmethode für migrierende Substanzen zusammen. Beide Verfahren tragen zum Endergebnis bei.

Verfahren zur Simulation des Übergangs müssen so ausgewählt werden, dass sie sich an realistischen „worst-case“ Verhältnissen beim Kontakt des Bedarfsgegenstandes mit Lebensmitteln orientieren. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Kontaktarten, die die Empfehlungen XXXVI und XXXVI/1 bis XXXVI/3 widerspiegeln, werden die Verfahren in den Kapiteln 1-5 (s. u.) beschrieben.

Bei der Untersuchung von Extrakten (Kaltwasserextrakt gem. EN 645, Heißwasserextrakt gem. EN 647 und Lösemittlextrakt gem. EN 15519¹) handelt es sich um Konventionsverfahren und in der Regel nicht um eine vollständige Extraktion. Bildet das Konventionsverfahren die realen Verhältnisse nur unzureichend ab – durch deutliche Über- oder Unterschätzung der Migration – kann auf weitere Migrationsprüfungen (wie z. B. in den Abschnitten 2.1, 2.2 und 4 dargestellt) oder auf die Analyse eines repräsentativen Lebensmittels im Sinne eines abgestuften Verfahrens zurückgegriffen werden. Die Auswahl der Lebensmittelsimulanzien und der Kontaktbedingungen hat nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse zu erfolgen, oder es ist ein reales Lebensmittel anzuwenden, das für den bestimmungsgemäßen Kontakt repräsentativ ist.

Liegen Befunde von Stoffübergängen in ein Simulanz und in ein repräsentatives Lebensmittel vor, das den ungünstigsten vorhersehbaren Fall darstellt, hat für die Bewertung grundsätzlich der Übergang in das Lebensmittel Priorität.

¹ Zusätzliche Hinweise zur Untersuchung von Papier, Karton und Pappen mit Hilfe des Kalt- bzw. Heißwasserextrakts siehe: Methodensammlung Papier, Karton und Pappe (https://www.bfr.bund.de/de/methodensammlung_papier__karton_und_pappe-32620.html).

Bestimmungsmethoden, die zur Untersuchung von Papieren, Kartons und Pappen gemäß der Empfehlungsreihe XXXVI des BfR dienen, umfassen chromatographische, spektroskopische und massenspektrometrische Verfahren. Einzelne Verfahren sind in der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB zu finden². Weiterhin werden auf nationaler Ebene im Rahmen des DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa)³, des DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp)⁴, oder des DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)⁵ sowie auf europäischer Ebene im Rahmen des CEN TC 172⁶ und des CEN TC 194⁷ Prüfverfahren in Form von Normen erarbeitet⁸. Auf diese Verfahren wird in der BfR Methodensammlung⁹ verwiesen.

Sensorische Prüfungen werden nach folgenden Normen vorgenommen:

- DIN 10955 Sensorische Prüfung – Prüfung von Lebensmittelkontaktmaterialien und -gegenständen (FCM)¹⁰
- DIN EN 1230-1 Papier und Pappe vorgesehen für den Kontakt mit Lebensmitteln - Sensorische Analyse - Teil 1: Geruch
Die Geruchsprüfung kann zur Bestätigung der Qualität des Materials im Sinne der GMP-Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 dienen. Zur Konformitätsprüfung müssen jedoch Prüflebensmittel auf geruchliche Beeinträchtigung geprüft werden.
- DIN EN 1230-2 Papier und Pappe vorgesehen für den Kontakt mit Lebensmitteln - Sensorische Analyse - Teil 2: Geschmacksübertragung

In diesen Normen sind spezifische Kontaktbedingungen festgelegt, welche auf die speziellen Erfordernisse von sensorischen Analysen zugeschnitten sind.

Für Lebensmittelbedarfsgegenstände, die unter Verwendung von wiedergewonnenen Fasern (Sekundärfaserstoff) aus Papier, Karton und Pappe hergestellt wurden, gelten dieselben analytischen Verfahrensweisen und Anforderungen, die auch für Gegenstände aus Frischfasern (Primärfaserstoff) anzuwenden sind. Darüber hinaus ist hier der Fokus auch auf Kontaminanten zu richten, welche aus der Verwendung vor dem Recyclingprozess stammen können. Nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens sind in diesem Zusammenhang Mineralölkohlenwasserstoffe sowie die im Anhang von Empfehlung XXXVI bezeichneten Kontaminanten zu nennen.

Küchenrollen und Servietten werden ebenfalls den Lebensmittelbedarfsgegenständen zugeordnet.

² Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB, Bedarfsgegenstände; BVL
<http://www.methodensammlung-bvl.de/>.

³ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/npa>

⁴ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/navp>

⁵ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nal>

⁶ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/npa/europaeische-gremien/wdc-grem:din21:54739970>

⁷ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naebm/europaeische-gremien/wdc-grem:din21:54740080>

⁸ Veröffentlichte Standards der CEN-Komitees: <https://standards.cenelec.eu/dyn/www/f?p=205:105:0>.

⁹ Siehe Methodensammlung unter https://www.bfr.bund.de/de/methodensammlung_papier__karton_und_pappe-32620.html

¹⁰ Prüfvorschriften der AG Sensorik von Bedarfsgegenständen siehe: <https://www.dgsens.de/best-practice.html> oder <https://eurolab-d.de/dokumente/eurolab-d/methodensammlung-des-ak-sensorik>

2 Bedingungen zur Bestimmung des Stoffübergangs

2.1 Bedarfsgegenstände aus Papier, Karton oder Pappe für den Kontakt mit trockenen Lebensmitteln gemäß Empfehlung XXXVI

Die Verpackung von trockenen Lebensmitteln, wie beispielsweise Zucker, Gries, Reis, Nudeln oder Kakao, in Bedarfsgegenständen aus Papier oder Karton stellt eine häufige Anwendung dieser Materialien dar. Bei dieser Kontaktart findet der Übergang mechanistisch überwiegend als Stoffaustausch über die Gasphase statt. Dieser physikochemische Vorgang kann durch Adsorption der übergehenden Substanzen an modifiziertem Polyphenylenoxid (MPPO) simuliert werden. Dafür wird ein repräsentativer Ausschnitt des Papierses in einer Petrischale oder einer Migrationszelle mit einer gleichmäßigen Schicht MPPO bedeckt und damit der „Migration“ unterzogen. Die adsorbierten Substanzen werden anschließend mit einem organischen Lösungsmittel extrahiert und bestimmt^{11,12}. Die Prüftemperatur für den Übergang orientiert sich an den realen Verwendungsbedingungen. Als Orientierung hierfür können die Prüfbedingungen aus dem Anhang V, Kapitel 2 der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 oder der technische Leitfaden des Joint Research Centre (JRC) zu Küchenartikeln¹³ dienen.

Der Übergang von Stoffen aus einer Verpackung, die sich bereits im Kontakt mit einem Lebensmittel befindet, wird immer in diesem Lebensmittel bestimmt.

2.2 Bedarfsgegenstände aus Papier, Karton oder Pappe für den Kontakt mit feuchten oder fettenden Lebensmitteln gemäß Empfehlung XXXVI

Wenn der Kontakt mit feuchten Lebensmitteln vorgesehen ist, dienen die Wasserextrakte nach DIN EN 645⁹ und DIN EN 647⁹ als Standarduntersuchung zur Feststellung migrierfähiger hydrophiler Substanzen.

Für füllbare und andere Gegenstände, die einer Migrationsuntersuchung mit wässrigen Lebensmittelsimulanzien standhalten (bspw. Trinkhalme oder Besteck) sowie für mit Kunststoff beschichtete Gegenstände, kann auch eine Migrationsprüfung unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden:

- Es sollte das ungünstigste Oberflächen-Volumen-Verhältnis bei der tatsächlichen oder geplanten Verwendung angenommen werden. Lässt sich dieses nicht ermitteln (beispielsweise aufgrund unbekannter oder stark variierender Verwendung), sollte ein Oberflächen-Volumen-Verhältnis von 13,3 dm²/kg Lebensmittel angenommen werden.
- Bei der Auswahl von Zeit-Temperatur-Bedingungen und Simulanzien sollte sich an den Vorgaben für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 sowie im JRC-Leitfaden¹³ für die ungünstigsten vorhersehbaren (Kontakt-)Bedingungen orientiert werden.
- Zur Simulation des einseitigen Kontaktes kann z. B. eine Migrationszelle dienen.

¹¹ Piringer, O.; Wolff, E.; Pfaff, K. (1993) Use of High Temperature-Resistant Sorbents as Simulants for Testing. Food Additives and Contaminants 621-629.

¹² DIN EN 14338; Ausgabe 2004-03: Papier und Pappe vorgesehen für den Kontakt mit Lebensmitteln - Voraussetzungen für die Bestimmung des Übergangs von Papier und Pappe durch die Anwendung von modifizierten Polyphenylenoxiden (MPPO) als ein Simulanz, Berlin, Beuth-Verlag.

¹³ JRC Technical Report, Testing conditions for kitchenware articles in contact with foodstuffs: plastics metals, silicone & rubber, paper & board, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC134290/JRC134290_01.pdf.

Die BfR-Empfehlungen schreiben jedoch für bestimmte Analyten vor, dass diese im Wasserextrakt nicht nachweisbar sein sollen (z. B. 1,3-Dichlorpropanol oder Blei). In diesen Fällen ist das Ergebnis des Wasserextraktes ohne weitere Umrechnung zu verwenden.

Wenn der Kontakt mit fetthaltigen Lebensmitteln vorgesehen ist, dient der Lösemittlextrakt nach DIN EN 15519⁹ zur Feststellung migrierfähiger hydrophober Substanzen.

3 Koch- und Heißfilterpapiere gemäß Empfehlung XXXVI/1

Kaffeefilter, Teebeutel oder Kochbeutel werden einer Heißwasserextraktion entsprechend DIN EN 647 unterzogen⁹.

4 Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke gemäß Empfehlung XXXVI/2

Zur Bestimmung des Übergangs von Stoffen aus Papieren und Kartons, die für den Kontakt bei höheren Temperaturen bestimmt sind, stellt neben dem Heißwasserextrakt die MPPO-Migration^{11,12} die Standardmethode dar. Zusätzlich können für weitergehende Informationen auch Thermodesorptions- oder Pyrolyseverfahren eingesetzt werden.

Generell müssen Backpapiere einer Temperatur von 220 °C zwei Stunden ohne Zersetzung standhalten. Dies kann mittels sensorischer und visueller Prüfung erfolgen.

Bei ausschließlicher Verwendung der Papiere oder Kartons in Mikrowellengeräten sind die Migrationsversuche 30 min bei 150 °C¹⁴ durchzuführen.

5 Saugelagen auf Basis von Cellulosefasern für die Verpackung von Lebensmitteln gemäß Empfehlung XXXVI/3

Die in Empfehlung XXXVI/3 genannten Anforderungen im Hinblick auf die Übergänge von Stoffen beziehen sich auf den Kaltwasserextrakt.

¹⁴ Der JRC-Leitfaden (https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC134290/JRC134290_01.pdf) schreibt für die Kategorie FPU/CAH6 Testung 30 Minuten bei 121 °C vor. Die bisherigen Bewertungen der BfR-Papierempfehlungen basieren jedoch auf Migrationstestungen 30 Minuten bei 150 °C. Da dies die Bedingungen entsprechend JRC-Leitfaden mit abdeckt und im Hinblick auf die tatsächlichen Verwendungsbedingungen als angemessen konservativ angesehen wird, werden hier die bisherigen Testbedingungen beibehalten.