Bundesinstitut für Risikobewertung

XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke

Stand: 01.10.2025

Vorbemerkungen

1. Die vorliegende Empfehlung gilt für Papiere, Kartons und Pappen[1], die beim Backen mit Lebensmitteln in Berührung kommen oder auf diese einwirken. Die Papiere, Kartons und Pappen müssen so beschaffen sein, dass sie unter Berücksichtigung der vorgesehenen Erhitzungsdauer einer Temperatur von mindestens 220 °C ohne Zersetzung[2] standhalten (s. unter V. Fertigerzeugnisse). Soweit in der vorliegenden Empfehlung bestimmte Fabrikationshilfsstoffe begrenzt werden, beziehen sich die angegebenen Einsatzmengen, wenn nicht die Oberfläche als Bezugsmaßstab angegeben ist, auf den trockenen Faserstoff. Diese Empfehlung regelt Papierrohstoffe (Abschnitt I), Fabrikationshilfsstoffe (Abschnitt II) und spezielle Papierveredelungsstoffe (Abschnitt III), die im Prozess zur Herstellung von Papieren, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt eingesetzt werden, sowie Fertigerzeugnisse (Abschnitt V). Im Papierproduktionsprozess werden darüber hinaus auch Substanzen verwendet, die lediglich der Reinhaltung oder dem Korrosionsschutz der Papiermaschine dienen. Diese Substanzen sind vom Regelungsbereich der BfR-Empfehlungen zu Papier ausgeschlossen. Die diesbezüglichen Pflichten zur Einhaltung der geltenden lebensmittelrechtlichen Vorschriften (insbesondere Artikel 3 der Verordnung (EU) Nr. 1935/2004) liegen beim Hersteller bzw. Inverkehrbringer des Papiers[3]. Sind dennoch Substanzen in dieser Empfehlung aufgeführt, die unter die oben genannte Anwendung fallen, so wurden diese vor Einführung dieser Handhabungsweise im Jahr 2013 aufgenommen.
   Stoffe, die zur Herstellung der im Abschnitt I aufgeführten Papierrohstoffe oder zur Formulierung der in den Abschnitten II und III aufgeführten Wirksubstanzen dienen (wie z. B, Emulgatoren, Lösemittel, Stellmittel, Stabilisatoren, pH-Regulatoren), sind nicht Gegenstand dieser BfR-Empfehlung. Für ihre Verwendung gelten die Anforderungen des Artikels 3 der Verordnung (EU) Nr. 1935/2004[3]. Sind dennoch Substanzen in dieser Empfehlung aufgeführt, die unter die genannten Anwendungen fallen, so wurden diese vor Einführung dieser Handhabungsweise im Jahr 2013 aufgenommen. Konservierungsstoffe, die zum Schutz der Formulierung gegen mikrobiellen Verderb verwendet werden, sowie Schleimverhinderungsmittel bleiben nach wie vor Bestandteil dieser Empfehlung.

2. Für Papiere, Kartons und Pappen zur Anwendung in Mikrowellengeräten dürfen zusätzlich zu den Stoffen in den Abschnitten I, II und III die in Abschnitt IV aufgeführten Stoffe verwendet werden.

3. Wird bei der Herstellung eines Papiers, eines Kartons oder einer Pappe die Einsatzmenge eines Fabrikationshilfsstoffes aufgrund seines breiten Wirkungsspektrums an mehreren Stellen der Empfehlung genannt, so gilt als duldbarer Zusatz der höchste der angegebenen Zahlenwerte. Eine Summierung der angegebenen Einsatzmengen ist nicht statthaft.

4. Die fertigen Papiere, Kartons und Pappen dürfen keine konservierende Wirkung auf die mit ihnen in Kontakt kommenden Lebensmittel ausüben[4].

---

[1] Vgl. Empfehlung XXXVI "Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt"

[2] Die Prüfmethode(n) ist (sind) in den unter Nr. 5 der Vorbemerkungen genannten Methodensammlung veröffentlicht.

[3] Zur Orientierung bezüglich der Einhaltung der Verantwortung des Herstellers können u. a. folgende Regelwerke bzw. Bewertungen zu Rate gezogen werden: Andere Empfehlungen des BfR, Bewertungen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit bzw. des Wissenschaftlichen Lebensmittelausschusses (Scientific Committee on Food - SCF), Verordnung (EU) Nr. 10/2011, europäische Regelungen zu Lebensmittelzusatzstoffen oder Trinkwasser. Darüber hinaus kann eine eigenverantwortliche Bewertung des Herstellers erfolgen.

[4] Bestimmung des Übergangs antimikrobiell wirksamer Bestandteile gem. DIN EN 1104

5. Methoden für die Untersuchung von Bedarfsgegenständen aus Papier, Karton und Pappe stehen unter http://www.bfr.bund.de/de/methodensammlung_papier__karton_und_pappe-32620.html zur Verfügung.

6. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse dürfen höchstens 10 µg/l Blei und 5 µg/l Cadmium nachweisbar sein.

7. Es darf nicht mehr als 1 mg Aluminium pro kg Lebensmittel übergehen.[6,7] Die Einhaltung dieser Anforderung kann im Heißwasserextrakt überprüft werden.[8]

8. Die Richtwerte für 1,3-Dichlor-2-propanol und 3-Monochlor-1,2-propandiol sollen ungeachtet des vorgesehenen Anwendungsbereiches im Kaltwasserextrakt der Fertigerzeugnisse überprüft werden.

9. Eine Freisetzung von Acrylamid aus dem fertigen Erzeugnis (Papiere, Kartons und Pappen) darf nicht nachweisbar sein mit einer Nachweisgrenze von 0,01 mg/kg Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz.

Gegen die Verwendung von Papieren, Kartons und Pappen, die beim Backen mit Lebensmitteln in Berührung kommen oder auf diese einwirken, als Bedarfsgegenstände im Sinne von § 2 Abs. 6 Nr. 1 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) bestehen keine Bedenken, sofern die Papiere, Kartons und Pappen sich für den vorgesehenen Zweck eignen und folgende weiteren Voraussetzungen erfüllt sind:

I. Papierrohstoffe

Als Papierrohstoffe dürfen verwendet werden:

A. Faserstoffe

1. Fasern auf Cellulosebasis, auf chemischem Wege gewonnen, ungebleicht oder gebleicht.
2. Fasern auf Cellulosebasis, auf mechanischem Wege gewonnen, ungebleicht oder gebleicht.
3. Kunstfasern aus Cellulose, ungebleicht oder gebleicht.
4. Fasern aus Polyterephthalsäurediolestern und Polyamiden[9] soweit sie den für sie geltenden lebensmittelrechtlichen Anforderungen entsprechen und sofern diese außerdem die Forderungen erfüllen, die in der "Prüfung von Brat- und Backfolien aus Polyterephthalsäurediol-

[6] Die Prüfung entfällt bei der Untersuchung von Papieren, Kartons und Pappen, für ausschließlich fettende Lebensmittel, wie z. B. Butter oder Pflanzenfette, sowie für Lebensmittel, die gemäß Tabelle 2 der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 ausschließlich mit Lebensmittelsimulanz E zu prüfen sind.

[7] Sollte die tatsächliche Verwendung nicht bekannt sein, ist der Übergang im Lebensmittel mit einem Verhältnis von Fläche zu verpacktem Lebensmittel von 13,3 dm^2/kg Lebensmittel unter den ungünstigsten vorhersehbaren Verwendungsbedingungen hinsichtlich Art und Dauer des Kontakts, der Kontakttemperatur und des Lebensmittels zu prüfen.

[8] Zusätzliche Hinweise zur Bestimmung von Aluminium im Wasserextrakt siehe: Methodensammlung Papier, Karton und Pappe (https://www.bfr.bund.de/de/methodensammlung_papier__karton_und_pappe-32620.html).

[9] Zur Herstellung von Polyamiden für Fasern bzw. als Mittel zur Oberflächenveredelung im Sinne dieser Empfehlung dürfen Mischpolymerisate aus Ethylen, Propylen usw. gemäß Empfehlung XXXV sowie Polyethylen gemäß Empfehlung III nicht verwendet werden

estern auf flüchtige organische und wasserlösliche Bestandteile" und "Prüfung von Brat- und Backfolien aus Polyamid auf Bildung von flüchtigen und von wasserlöslichen Bestandteilen bei thermischer Beanspruchung" genannt sind[10].

5. Mikrofibrillierte Cellulose, hergestellt durch mechanische Behandlung von Cellulosefasern unter oder ohne Verwendung eines Minerals nach Abschnitt A.II (Füllstoffe) der BfR-Empfehlung XXXVI. Der Fasergehalt der gemahlenen Mischung beträgt 80-100 Gew.-%. Der Anteil der Feinfraktion nach dem Zentrifugieren darf maximal 10 % betragen, wobei der Mittelwert (Anzahlgrößenverteilung) für die Faserbreite > 20 nm ist. Enzyme dürfen zur Herstellung von mikrofibrillierter Cellulose nicht verwendet werden.

B. Füllstoffe

1. Siliciumdioxid
2. Silikate bzw. gemischte Silikate des Aluminiums, Calciums, Magnesiums und Natriums einschließlich Kaolin und Talkum, ausgenommen jedoch Asbest
3. Calciumsulfat
4. Bariumsulfat, frei von löslichen Bariumverbindungen
5. Titandioxid
6. Calcium- und Magnesiumcarbonat

Die vorgenannten Füllstoffe müssen den Reinheitsanforderungen unter Nr. 3 in der Empfehlung LII. "Füllstoffe" entsprechen; Zusatzstoffe für Füllstoffe gemäß dieser Empfehlung dürfen nicht verwendet werden, ausgenommen polyacrylsaures Natrium als Dispergierhilfsmittel für Calciumcarbonat, höchstens 0,5 %, bezogen auf diesen Füllstoff.

II. Fabrikationshilfsstoffe

Als Fabrikationshilfsstoffe dürfen verwendet werden:

A. Leimstoffe, Faserbindemittel

1. Kolophonium, Anlagerungsprodukte von Malein- und Fumarsäure und/oder Formaldehyd an Kolophonium. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1,0 mg Formaldehyd/dm^2 nachweisbar sein[2].
2. Natürliche und abgebaute Stärke, Stärkeester der Phosphorsäure
   Zur Vernetzung von natürlicher Stärke darf Natriumtetraborat in einer Menge von max. 1 mg/dm² (berechnet als Bor) verwendet werden.
3. Stärke, behandelt mit 3-Chlor-2-hydroxypropyl-trimethylammoniumchlorid oder Glycidyltrimethylammoniumchlorid[11] (Spezifikation der Stärke: Epichlorhydrin[12] max. 1 mg/kg, Stickstoff max. 4,0 %).

[10] Vgl. 36. und 44. Mitteilung über die Untersuchung von Kunststoffen. Bundesgesundheitsblatt 19 (1976) 12 und 23 (1980) 183

[11] Ein Übergang der Kationisierungsmittel 3-Chlor-2-hydroxypropyltrimethylammoniumchlorid oder Glycidyltrimethylammoniumchlorid ins Lebensmittel von mehr als 0,15 µg/kg darf nicht nachweisbar sein. Die maximale Nachweisgrenze beträgt 2 µg/kg. Der Übergang des Reaktionsproduktes 2,3-Dihydroxy-N,N,N-trimethyl-1-propanaminiumchlorid (CAS 34004-36-9) auf Lebensmittel darf 5 mg/kg nicht überschreiten. Der Übergang des Reaktionsproduktes (1E)-3-Hydroxy-N,N,N-trimethyl-1-propen- 1-aminiumchlorid (CAS 91725-36-9) auf Lebensmittel darf 0,05 mg/kg nicht überschreiten.

4. Natriumsalz der Carboxymethylcellulose, technisch rein[13]
5. Alginate[14], Xanthan[14], Galactomannane[14]
6. Galactomannanether
   6.1 Carboxymethylgalactomannan, Restgehalt an Natriumglycolat höchstens 0,5 %
   6.2 Galactomannan, behandelt mit 3-Chlor-2-hydroxypropyl-trimethylammoniumchlorid oder Glycidyl-trimethylammoniumchlorid[11] (Spezifikation: Epichlorhydrin[12] max.1 mg/kg, Stickstoff max. 4,0 %)
7. Di-alkyl(C_{10}-C_{18})diketene, höchstens 0,5 %.[15] Der Übergang der als Hydrolyseprodukt entstehenden Dialkylketone auf Lebensmittel darf den Wert von 5 mg/kg nicht überschreiten.
8. Copolymer aus Acrylsäureamid und Acrylsäure, vernetzt mit N,N'-Methylen-bis(acrylamid), höchstens 1,0 %
9. Copolymer aus Acrylsäureamid, (2-(Methacryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid, N,N'-Methylenbisacrylamid und Itaconsäure, höchstens 1,0 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff
10. Copolymer aus Acrylsäureamid, (2-(Methacryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid, N,N'-Methylenbisacrylamid, Itaconsäure und Glyoxal, höchstens 1,0 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.
11. Saccharoseester natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16] und/oder Zuckerglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16], höchstens 1,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Der Gehalt von Saccharoseestern von Fettsäuren mit einer Kettenlänge von C_{14} oder niedriger darf 1 % in der Formulierung nicht übersteigen.
12. Mono- und diglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]
13. Natrium-, Kalium- oder Calciumsalze natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]

B. Fällungs- und Fixiermittel, Pergamentiermittel

1. Aluminiumsulfat
2. Natriumsulfat
3. Natriumaluminat
4. Aluminiumformiat
5. Schwefelsäure
6. Ammoniak
7. Natriumcarbonat
8. Natriumhydrogencarbonat
9. Natriumhydroxid
10. Aluminiumhydroxychlorid, höchstens 0,09 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.

C. Retentionsmittel

1. Polyacrylamid und/oder Polyacrylsäure, sofern deren Gehalt an Monomeren 0,2 % nicht überschreitet, insgesamt höchsten 0,3 %

[12] 1,3-Dichlor-2-propanol darf im Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein (Nachweisgrenze 2 µg/l). Der Übergang von 3-Monochlor-1,2-propandiol in den Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse soll so gering wie technisch möglich sein, ein Richtwert von 12 µg/l soll in keinem Fall überschritten werden.

[13] Der Gehalt an Natriumglykolat darf 12 % nicht überschreiten.

[14] Diese (ausgenommen Natriumchlorid) müssen den Reinheitsanforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 entsprechen, sowie die folgenden Reinheitsanforderungen erfüllen: max. 3 mg/kg Arsen; max. 10 mg/kg Blei; max. 25 mg/kg Zink; max. 50 mg/kg Kupfer und Zink zusammen.

[15] Die Fabrikationshilfsstoffe ziehen auf die Cellulosefaser fest auf. Methode s. unter Fußnote 3.

[16] Die Substanz muss den jeweiligen Reinheitsanforderungen der Verordnung (EU) Nr. 231/2012 entsprechen.

2. Polyethylenimin, höchstens 0,5 %[12, 17, 18]
3. Vernetzte kationische Polyalkylenamine[17], insgesamt höchstens 4,0 %, und zwar
   a) Polyamin-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12] und Diaminopropyl-methylamin, höchstens 0,5 %
   b) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12], Adipinsäure, Caprolactam, Diethylentriamin und/oder Ethylendiamin
   c) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Adipinsäure, Diethylentriamin und Epichlorhydrin oder einem Gemisch von Epichlorhydrin mit Ammoniak[12]
   d) Polyamid-Polyamin-Dichlorethanharz, hergestellt aus 1,2-Dichlorethan und einem Amid aus Adipinsäure, Caprolactam und Diethylentriamin, höchstens 0,5 %
   e) Polyamid-Polyamin-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12], einem Adipinsäureamid und Diaminopropyl-methylamin
   f) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin, Diethylentriamin, Adipinsäure und Ethylenimin, höchstens 0,5 %[12, 18]
   g) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin, Diethylentriamin, Adipinsäure, Ethylenimin und Polyethylenglykol, höchstens 0,2 %[12, 18]
4. Copolymer aus Acrylamid und (2-(Methacryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid[19], höchsten 0,1 %. Das Polymerisat darf nicht mehr als 0,1 % monomeres Acrylamid und nicht mehr als 0,5 % (2-(Methacryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid enthalten.
5. Copolymer aus Acrylamid und (2-(Acryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid[19], höchstens 0,1 %. Das Polymerisat darf nicht mehr als 0,1 % monomeres Acrylamid und nicht mehr als 0,5 % (2-(Acryloyloxy)ethyl)trimethylammoniumchlorid enthalten.
6. Copolymer aus Acrylamid und Acrylsäure[19], höchstens 0,1 %. Das Polymerisat darf nicht mehr als 0,1 % monomeres Acrylamid und nicht mehr als 0,5 % Acrylsäure enthalten.
7. Polydimethyldiallylammoniumchlorid, höchstens 0,15 %
8. Copolymer aus Acrylamid und Diallyldimethylammoniumchlorid, höchstens 0,02 %

D. Entwässerungsbeschleuniger

1. Polyethylenimin, höchsten 0,5 % (vgl. II C 2)[12, 17, 18]
2. Siliconhaltige Paraffin-Dispersionen, soweit die Silicone und Paraffine den jeweils geltenden Fassungen der Empfehlungen XV und XXV, Teil I, entsprechen, höchstens 0,5 % (bezogen auf die Dispersions-Trockensubstanz)
3. Cellulase[20]

E. Dispergier- und Flotationsmittel

1. Polyvinylpyrrolidon (Mol.-Gew. mindestens 11 000)
2. Alkyl(C_{10}-C_{20})sulfonate
3. Alkalisalze vorwiegend linear-kondensierter Phosphorsäuren (Polyphosphate). Der Gehalt an ringförmigen kondensierten Phosphaten (Metaphosphaten) darf nicht mehr als 8,0 % betragen.

---

[17] Die Fabrikationshilfsstoffe ziehen auf die Cellulosefaser auf.

[18] Ethylenimin darf im Harz/Polymer nicht nachweisbar sein (Nachweisgrenze 0,1 mg/kg).

[19] Als Formulierungshilfsmittel können Kohlenwasserstoff-Lösemittel (paraffinisch, naphthenisch, mit einer Kohlenstoffzahl von C_{10} – C_{20}) verwendet werden, die den Reinheitsanforderungen für flüssige Paraffine (s. 155. Mitt., Bundesgesundheitsblatt 25 (1982) 192) entsprechen. Der Übergang der Anteile mit einer Kohlenstoffzahl von C_{10} – C_{16} auf Lebensmittel darf den vorübergehend festgesetzten Wert von 12 mg/kg nicht überschreiten. Für Anteile mit einer Kohlenstoffzahl von C_{16} – C_{20} darf der Übergang auf Lebensmittel den vorübergehend festgesetzten Wert von 4 mg/kg nicht überschreiten.

[20] In den Fertigerzeugnissen darf keine Restaktivität des Enzyms nachweisbar sein.

4. Polyethylenglykolether (EO = 1-20) von linearen und verzweigten primären Alkoholen (C_8-C_{26}), höchstens 0,3 mg/dm^2 und Polyethylenglykolether (EO > 20) von linearen und verzweigten primären Alkoholen (C_8-C_{26}), höchstens 5 mg/dm^2
5. Alkylphenolpolyglykolether mit 6 - 12 Ethylenoxidgruppen
6. Sulfoniertes Rizinusöl
7. Kondensationsprodukte aromatischer Sulfonsäuren mit Formaldehyd. Im Heißwasser-extrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1,0 mg Formaldehyd pro dm^2 nachweisbar sein[2].

Von den unter 1 bis 7 aufgeführten Hilfsstoffen dürfen einzeln bis zu 1,0 %, insgesamt jedoch nicht mehr als 3,0 % verwendet werden.

8. Polyethylenimin, höchstens 0,5 % (vgl. II C2 und II D 1)[12, 17, 18]
9. Polyacrylsaures Natrium, höchstens 0,5 %.
10. 1-Amino-2-propanol. Es dürfen höchstens 10 % 2-Amino-1-propanol enthalten sein. Der Übergang auf Lebensmittel darf in der Summe den Wert von 5 mg/kg nicht überschreiten.

F. Schaumverhütungsmittel

1. Organopolysiloxane mit Methyl- und/oder Phenylgruppen gemäß Abschnitt I der jeweils geltenden Fassung der Empfehlung XV. Die nach DIN 51 562 gemessene kinematische Viskosität der Siliconöle muss bei 20 °C mindestens 100 mm^2·s^{-1} betragen.
2. Lineare, primäre Alkan-1-ole/Alken-1-ole mit 8-26 Kohlenstoff-Atomen (Fettalkohole), auch in emulgierter Form [21]
3. Fettsäureester ein- und mehrwertiger aliphatischer Alkohole (C_1-C_{22})
4. Fettsäureester mit Polyethylenglykol und/oder Polypropylenglykol
5. Alkylsulfonamide (C_{10}-C_{20})

Von den unter 1 - 5 aufgeführten Hilfsstoffen dürfen nicht mehr als jeweils 0,1 % zugesetzt werden.

6. N,N'-Ethylen-bis-stearamid
7. a) 2,4,7,9-Tetramethyl-5-decin-4,7-diol
   b) 3,6-Dimethyl-4-octin-3,6-diol
   c) 2,5,8,11-Tetramethyl-6-dodecin-5,8-diol
   Der Übergang dieser drei Substanzen auf Lebensmittel darf in der Summe 0,05 mg/kg Lebensmittel nicht überschreiten.

G. Schleimverhinderungsmittel

1. Enzymatisch wirkende Mittel
   a) Fruktosepolysaccharid (Levan)-Hydrolase, 12,5 mg Trockenmasse pro kg Papier. Es darf nicht mehr als 1 Unit Levanaseaktivität pro Gramm Papier nachweisbar sein.

2. Antimikrobiell wirkende Mittel
   a) Wasserstoffperoxid
   b) 1,4-Bis(bromacetoxy)buten
      Der Stoff darf im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein (Nachweisgrenze: 0,01 mg Brom pro dm^2).[2]
   c) 3,5-Dimethyltetrahydro-1,3,5-thiadiazin-2-thion
      Der Stoff darf im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein.[2]

[21] Wässrigen Lösungen mit einem Gehalt von 20 - 25 % dieser Schaumverhütungsmittel dürfen als Emulgatoren höchstens 2 % flüssige Paraffine, Natriummonoalkyl-dialkylphenoxybenzol-disulfonat, höchstens 2 %, und insgesamt 2 % Alkyl- und Alkylaryloxethylate und ihre Schwefelsäureester zugesetzt werden. Die flüssigen Paraffine müssen den "Reinheitsanforderungen an flüssige Paraffine" entsprechen (155. Mitteilung, Bundesgesundheitsblatt 25 (1982) 192).

d) Methylen-bis-thiocyanat
Der Stoff darf im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein.[2]
e) Glutardialdehyd, höchstens 2,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. In 1 kg des Fertigerzeugnisses dürfen nicht mehr als 2 mg Glutardialdehyd nachweisbar sein.[2]
f) Chlordioxid
g) Mischung aus[2] 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on, ca. 3 Teile, und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on, ca. 1 Teil[22]. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse dürfen in der Summe höchstens 0,5 µg/dm² an den genannten Isothiazolinonen nachweisbar sein.
h) 1,2-Benzisothiazolin-3-on[22]. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse dürfen höchstens 10 µg/dm² nachweisbar sein.
i) 1,6-Dihydroxy-2,5-dioxahexan, höchstens 0,029 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1,0 mg Formaldehyd/dm² nachweisbar sein.
j) 2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol, höchstens 0,003 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Die Substanz darf im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein.
k) 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on[22]. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1 µg/dm² nachweisbar sein.
l) Ammoniumbromid/Natriumhypochlorit-Addukt, Ammoniumsulfat/ Natriumhypochlorit-Addukt oder Ammoniumchlorid/ Natriumhypochlorit-Addukt, höchstens 0,02 % (Aktivsubstanz, bestimmt und berechnet als Cl_2), bezogen auf den trockenen Faserstoff.
m) Natriumhypochlorit, höchstens 0,028 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff
n) 2,2-Dibrom-3-nitril-propionamid, höchstens 0,0045 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Im Extrakt der Fertigerzeugnisse darf dieser Hilfsstoff nicht nachweisbar sein.
o) Peroxyessigsäure, höchstens 0,1 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.
p) Perameisensäure, höchstens 0,064 %, bezogen auf den trockenen Fasterstoff.

H. Konservierungsstoffe

1. Sorbinsäure und Natrium-, Kalium-, Calcium- und Magnesiumsorbat
2. 2-Methyl-1,2-benzothiazol-3(2H)-on, höchstens 15 µg/dm²

Konservierungsstoffe dürfen nur in solchen Mengen verwendet werden, die erforderlich sind, um die Rohstoffe, Fabrikationshilfsstoffe und Papierveredelungsstoffe vor dem Verderb zu schützen.[2]

III. Spezielle Papierveredelungsstoffe

Als Papierveredelungsstoffe dürfen verwendet werden:

A. Nassverfestigungsmittel

[22] Die Begrenzungen beziehen sich auf die Verwendung der Stoffe als Schleimverhinderungsmittel bzw. Konservierungsstoff bei der Papierherstellung. Einträge aus anderen Verwendungen (z.B. in Dispersionen entsprechend Empfehlung XIV oder in Druckfarben) müssen den in diesen Bereichen festgelegten Beschränkungen entsprechen.
In den Extrakten der Fertigerzeugnisse dürfen jedoch insgesamt nicht mehr als die nachfolgend aufgeführten Mengen nachweisbar sein:
- Mischung aus 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on, ca. 3 Teile, und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on, ca. 1 Teil: 25 µg/dm²
- 1,2-Benzisothiazolin-3-on: 80 µg/dm²
- 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on: 80 µg/dm²

1. Harnstoff-Formaldehydharze. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1,0 mg Formaldehyd pro dm^2 nachweisbar sein.[2]
2. Melamin-Formaldehydharze. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse darf höchstens 1,0 mg Formaldehyd pro dm^2 nachweisbar sein.[2]
3. Vernetzte kationische Polyalkylenamine[17], insgesamt höchstens 4,0 %, und zwar
   a) Polyamin-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12] und Diaminopropylmethylamin, höchstens 0,5 %
   b) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12], Adipinsäure, Caprolactam, Diethylentriamin und/oder Ethylendiamin
   c) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Adipinsäure, Diethylentriamin und Epichlorhydrin oder einem Gemisch von Epichlorhydrin mit Ammoniak[12]
   d) Polyamid-Polyamin-Dichlorethanharz, hergestellt aus 1,2-Dichlorethan und einem Amid aus Adipinsäure, Caprolactam und Diethylentriamin
   e) Polyamid-Polyamin-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Epichlorhydrin[12], einem Adipinsäureamid und Diaminopropylmethylamin
   f) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Diethylentriamin, Adipinsäure, Glutarsäure, Bernsteinsäure und Epichlorhydrin[12]
   g) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Diethylentriamin, Triethylentetramin, Adipinsäure und Epichlorhydrin[12]
   h) Polyamid-Epichlorhydrinharz, hergestellt aus Adipinsäure, Diethylentriamin, Aminoethylpiperazin und Epichlorhydrin[12], höchstens 1,0 %. Im Harz darf der Anteil von Aminoethylpiperazin, bezogen auf Adipinsäure, 10 mol% nicht überschreiten.
4. Copolymer aus Hexamethylendiamin und Epichlorhydrin[12], höchstens 2,0 %
5. Copolymer aus Diethylentriamin, Adipinsäure, 2-Aminoethanol und Epichlorhydrin[12, 17], höchstens 0,1 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff
6. Copolymer aus Acrylamid und Diallylamin, höchstens 1,0 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff
7. Mikrofibrillierte Cellulose, hergestellt durch Mahlen von Cellulosefasern und einem Mineral nach Abschnitt A.II (Füllstoffe), höchstens 5 % mikrofibrillierte Cellulose, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Der Fasergehalt der gemahlenen Mischung beträgt 17-50 Gew.-%. 70-80 % der Faserdurchmesser (Anzahlgrößenverteilung) sind kleiner als 100 nm, der mittlere Faserdurchmesser (Anzahlgrößenverteilung) ist 20-40 nm.

B. Feuchthaltemittel

1. Sorbit
2. Saccharose, Glucose, Glucosesirup
3. Natriumchlorid, Calciumchlorid

Von den unter 1 - 3 genannten Stoffen dürfen insgesamt höchstens 7 % verwendet werden[14].

C. Farbmittel und optische Aufheller

Für Backpapiere gemäß dieser Empfehlung dürfen nur die im Folgenden aufgeführten Farbmittel und optischen Aufheller verwendet werden:

a) Farbmittel

1. Eisenoxide und Eisenhydroxide (E 172) gemäß den Spezifikationen für ihre Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff

2. Darüber hinaus dürfen bei mehrlagigen oder mehrschichtigen Papieren, Kartons und Pappen in der nicht dem Lebensmittel zugewandten Lage oder Schicht Farbstoffe zur Weißnuancierung eingesetzt werden, sofern sichergestellt ist, dass diese bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Bedarfsgegenstände nicht auf Lebensmittel übergehen.[2]

b) Optische Aufheller (wurden bislang nicht beantragt)

D. Mittel zur Oberflächenveredelung der dem Füllgut anliegenden Seite[23]

1. Polyvinylalkohol (Viskosität der 4%igen wässrigen Lösung bei 20 °C mindestens 5 mPa·s)
2. Natriumalginat[14]
3. Natriumsalz der Carboxymethylcellulose, technisch rein[13]
4. Siliconharze und Siliconelastomere (Silicongummi), sofern sie den Abschnitten II und III der jeweils geltenden Fassung der Empfehlung XV entsprechen.[24]
5. Chrom(III)-chloridkomplexe mit gesättigten geradkettigen Fettsäuren der Kettenlänge C_{14} und darüber, höchstens 0,4 mg Chrom (Cr) pro dm^2.[2] Im Heißwasserextrakt darf nicht mehr als 4,0 µg 3wertiges Chrom pro dm^2, jedoch kein 6wertiges Chrom nachweisbar sein.
6. Polyterephthalsäurediolester gemäß Empfehlung XVII sowie Polyamide gemäß Empfehlung X[9], sofern diese außerdem die Forderungen erfüllen, die in der "Prüfung von Brat- und Backfolien aus Polyterephthalsäurediolestern auf flüchtige organische und wasserlösliche Bestandteile" und "Prüfung von Brat- und Backfolien aus Polyamid auf Bildung von flüchtigen und von wasserlöslichen Bestandteilen bei thermischer Beanspruchung" genannt sind[10].
7. Aluminiumfolien, soweit sie für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind[25]
8. Vinylalkohol-Isopropenylalkohol-Copolymerisat. Die Viskosität der 4%igen wässrigen Lösung muss bei 20 °C mindestens 5 mPa·s betragen.
9. Phosphorsäureester von ethoxyliertem Perfluorpolyetherdiol, höchstens 1,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff
10. Copolymer aus 2-Diethylaminoethylmethacrylat, 2,2'-Ethylendioxydiethyldimethacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat und 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluoroctylmethacrylat als Acetat und/oder Malat, höchstens 1,2 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.
11. Copolymer aus Methacrylsäure, 2-Hydroxyethylmethacrylat, Polyethylenglykolmonoacrylat und 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluoroctylacrylat als Natriumsalz, mit einem Fluorgehalt von 45,1 %, höchstens 0,8 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.
12. Modifizierte Polyethylenterephthalate, hergestellt aus Polyethylenterephthalat und einer oder mehreren der folgenden Substanzen oder Substanzklassen: Ethylenglykol und/oder Diethylenglykol, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, C_{16}-C_{22}-Fettsäuren und deren Triglyceride, Isophthalsäure sowie Trimellitsäureanhydrid, höchstens 0,1 g/dm^2.
13. Galactomannane[14]
14. Saccharoseester natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16] und/oder Zuckerglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16], höchstens 1,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Der Gehalt

[23] Farbmittel zum Einfärben für die in diesem Abschnitt aufgeführten Oberflächenveredelungsmittel dürfen nicht verwendet werden.

[24] Als Härter dürfen jedoch nicht Di-n-octylzinndimaleinat und Di-n-octylzinndilaurat verwendet werden.

[25] Es dürfen nur Aluminiumfolien verwendet werden, die ausschließlich mit Papieren, Kartons und Pappen gemäß dieser Empfehlung beschichtet sind. Die Aluminiumfolie muss DIN EN 602 (Aluminium und Aluminiumlegierungen - Kneterzeugnisse - Chemische Zusammensetzung von Halbzeug für die Herstellung von Erzeugnissen, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen; Deutsche Fassung EN 602:2004) entsprechen. Das zur Herstellung der Folie verwendete Walzöl muss dem Code of Federal Regulations, Title 21 - Food and Drugs, § 178.3910 entsprechen.

von Saccharoseestern von Fettsäuren mit einer Kettenlänge von C_{14} oder niedriger darf 1 % in der Formulierung nicht übersteigen.

15. Mono- und diglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]
16. Natrium-, Kalium- oder Calciumsalze natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]
17. Stärkenatriumoctenylsuccinat[16], max. 0,04 g/dm²

IV. Papiere, Kartons und Pappen für die Anwendung in Mikrowellengeräten

Zusätzlich zu den bereits genannten Stoffen dürfen verwendet werden:

A. Retentionsmittel

1. Dimethylamin-Epichlorhydrin-Copolymer[12], höchstens 0,25 %[26]
2. Dimethylamin-Ethylendiamin-Epichlorhydrin-Copolymer[12], höchstens 3 %[26]

B. Mittel zur Oberflächenveredelung und Beschichtung

1. Copolymer aus Terephthalsäuredimethylester, Ethylenglykol, Propylenglykol, Pentaerythrit, Polyethylenglykol und Polyethylenglykolmonomethylether mit einem Terephthalsäuregehalt von 24 %, höchstens 0,05 mg/dm²
2. Mikrofibrillierte Cellulose, hergestellt durch Mahlen von Cellulosefasern und einem Mineral nach Abschnitt A.II (Füllstoffe), höchstens 8 % mikrofibrillierte Cellulose, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Der Fasergehalt der gemahlenen Mischung beträgt 17-50 Gew.-%. 70-80 % der Faserdurchmesser (Anzahlgrößenverteilung) sind kleiner als 100 nm, der mittlere Faserdurchmesser (Anzahlgrößenverteilung) ist 20-40 nm.
3. Saccharoseester natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16] und/oder Zuckerglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{16} oder höher)[16], höchstens 1,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff. Der Gehalt von Saccharoseestern von Fettsäuren mit einer Kettenlänge von C_{14} oder niedriger darf 1 % in der Formulierung nicht übersteigen.
4. Mono- und diglyceride natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]
5. Natrium-, Kalium- oder Calciumsalze natürlicher Fettsäuren (C_{14} oder höher)[16]

V. Fertigerzeugnisse

Papiere, Kartons und Pappen gemäß dieser Empfehlung dürfen nicht bei höheren Temperaturen als 220 °C verwendet werden[27]. Bei der Verwendung in Mikrowellengeräten darf eine Temperatur von 150 °C nicht überschritten werden. Hierauf ist durch Kennzeichnung auf der Umverpackung ausdrücklich hinzuweisen. Weitere relevante Angaben für eine bestimmungsgemäße Verwendung sind in geeigneter Form anzugeben.

[26] Dimethylamin darf im Wasserextrakt nicht nachweisbar sein (Erfassungsgrenze: 0,002 mg/dm²).

[27] An Stellen, an denen das feuchte Backgut z. B. mit dem Backkarton direkt in Kontakt kommt, beträgt die Temperatur höchstens 100 °C.