

V. Polystyrol, das ausschließlich durch Polymerisation von Styrol gewonnen wird

Stand vom 01.04.2006

Gegen die Verwendung von ausschließlich durch Polymerisation von Styrol erzeugtem Polystyrol bei der Herstellung von Bedarfsgegenständen im Sinne von § 2 Abs. 6 Nr. 1 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches bestehen keine Bedenken, sofern die Bedarfsgegenstände sich für den vorgesehenen Zweck eignen und folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Hinsichtlich der Verwendung von Styrol als Ausgangsstoff gelten die Bestimmungen der Bedarfsgegenständeverordnung.
2. Es dürfen die gemäß der Bedarfsgegenständeverordnung bereits zugelassenen Additive unter den dort genannten Beschränkungen verwendet werden. Neben diesen dürfen von der Herstellung und Aufarbeitung der Polymerisate her sowohl im Rohstoff als auch im Fertigerzeugnis nur folgende Fabrikationshilfsstoffe und nur in den im folgenden angegebenen Mengen enthalten sein¹:
 - a) Reste von Umsetzungsprodukten folgender Katalysatoren:
 - Azodiisobuttersäurenitril
 - Benzoylperoxid
 - Aliphatische Diacyl (C₈-C₁₂)peroxide
 - Di-tert-butylperoxid
 - tert-Butyl-hydroperoxid
 - tert-Butyl-peroctoat
 - tert-Butyl-perbenzoat
 - Pinanhydroperoxid
 - Cumylhydroperoxid
 - Dicumylperoxid
 - tert-Butyl-peracetat
 - Kaliumpersulfat
 - Natriumpyrosulfit
 - Tert-butyl-perisononanat
 - 1,1-Bis-tert-butylperoxy-cyclohexan, höchstens 0,05 %
 - tert-Butyl-peroxy-(2-ethyl-hexyl)carbonat
 - 2,2-Bis-[4,4-di(tert-butylperoxy)cyclohexyl]propan, höchstens 0,05 %
 - 2,5-Dimethyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan
 - O,O-tert-Butyl-O-isopropyl-monoperoxy-carbonat, höchstens 0,05 %, es können 50 % Isododekan als Phlegmatisierungsmittel zugesetzt werden
 - O,O-(1,1-Dimethylpropyl)-O-(2-ethylhexyl)-monoperoxy-carbonat (nur zur Herstellung von geschäumtem Polystyrol)
 - Di-tert-butylperoxyazelat, höchstens 0,1 %
 - Poly-p-diisopropylbenzol (Mol.-Gew. etwa 1000)

insgesamt
höchstens
0,2 %

¹ Zu diesen Fabrikationshilfsstoffen gehören auch gelegentlich verwendete Polymerisationsregler (z. B. Dodecylmercaptan, Poly-p-diisopropylbenzol) sowie Vernetzungsmittel. Diese Stoffe werden bei der Polymerisation vollständig in das Polymerisat eingebaut.

tert-Amylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat, höchstens 0,2 %.

Zum Anreiben der genannten peroxidischen Katalysatoren dürfen diese mit höchstens gleichen Teilen Dimethylphthalat vermischt werden.

Poly(oxy(methyl-1,2-ethandiyl)), alpha-hydro-omega-(((1,1-dimethylethyl)dioxy)carbonyl)-oxy), Ether mit 2,2-Bis(hydroxymethyl)-1,3-propandiol (50 %) und Ethylbenzol (50 %), insgesamt höchstens 0,14 %

b) Reste folgender Emulgatoren und Suspensionsmittel:

α-Hydroxy-octadecansulfosaures Natrium

Alkylsulfonate C₁₀-C₂₀

Alkylarylsulfonate

Alkylsulfate²

Polyvinylalkohol (Viskosität der 4%igen wässrigen Lösung bei 20 °C mindestens 5 cP)

Polyvinylpyrrolidon und/oder Mischpolymerisate des Vinylpyrrolidons mit Acrylsäure- bzw. Methacrylsäureestern der einwertigen gesättigten aliphatischen Alkohole C₁.C₈

Polyvinylpropionat

Copolymerisate aus Maleinsäureanhydrid mit Ethylen und/oder Propylen und/oder Butylen (Viskosität der 0,5% igen wässrigen Lösung bei 25 °C mindestens 400 cP)

Copolymerisat aus N-Vinyl-N-methylacetamid und Acrylsäure-2-ethylhexylester, höchstens 0,4 %. Der Acrylsäureesteranteil im Copolymer beträgt max. 10 %.

Poly-N-vinyl-N-methylacetamid, höchstens 0,4 %

Polyethylenoxidaddukte von einwertigen gesättigten aliphatischen Alkoholen C₁₂-C₂₀²

Bariumsulfat³, frei von löslichen Bariumsalzen, gemäß EAB, höchstens 0,2 %

c) Antioxidantien:

2,2'-Dihydroxy-3,3'-dicyclohexyl-5,5'-dimethyl-diphenyl-methan, höchstens 0,4 %

2,2'-Dihydroxy-3,3'-ditert-butyl-5,5'-dimethyl-diphenyl-methan, höchstens 0,4 %

2,6-Di-tert-butyl-4-methyl-phenol

n-Octadecyl-β-(4'-hydroxy-3',5'-ditert-butylphenyl)propionat³

Bis-[3-3-bis(4'-hydroxy-3'-tert-butyl-phenyl)-butansäure]-glykolester, höchstens 0,2 %

1,3,5-Tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-s-triazin-2,4,6(IH, 3H, 5H)-trion³, höchstens 0,1 %

X,X'-Biphenylen-bis-[O,O-bis(2,4-di-tert-butyl-phenyl)-phosphonit], höchstens 0,2 %⁴

Bis[2,2'-Methylen-bis-(4-methyl-6-tert-butylphenol)]-terephthalat, höchstens 0,05 %

Tri-isodecylphosphit, höchstens 0,01 %

Triethylenglykol-bis-3(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)-propionat, höchstens 0,25 %

Die vorgenannten Antioxydantien dürfen im fertigen Polymer zu insgesamt höchstens 2,0 % enthalten sein.

Dibutylzinnmaleat, höchstens 0,02 %⁵

insgesamt
höchstens
2,5 %

² Teilweise als Additiv zugelassen gemäß Bedarfsgegenständeverordnung.

³ Für den Übergang dieses Stoffes in Lebensmittel sowie in wässrige Prüflebensmittel gelten die Bestimmungen der Bedarfsgegenständeverordnung.

⁴ Dieser Stoff muß den hierfür in der 54. und 55. Mitteilung über die Untersuchung von Kunststoffen bekanntgegebenen Anforderungen zur Reinheit und Zusammensetzung entsprechen, s. Bundesgesundheitsbl. **37** (1994) 367 und **38** (1995) 204.

⁵ Nur zur Herstellung von geschäumtem Polystyrol.

- d) UV-Stabilisatoren bzw. optische Aufheller:
 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol³, höchstens 0,3 %
 2,5-Bis-[5'-tert-butylbenzoxazolyl(2'')]-thiophen³, höchstens 0,03 %
 2,4-Dimethoxy-6(1-pyrenyl)-s-triazin, höchstens 0,01 %
- e) Antistatika:
 N,N-Bis(2-hydroxyethyl)alkyl(C₁₂-C₁₈)-amine³, höchstens 2,0 %
 Fettsäurediethanolamide aus natürlichen gesättigten Fettsäuren mit einem Gehalt von mindestens 81 Gew.% Laurinsäurediethanolamid⁶, höchstens 0,2 %
 Gemisch aus Alkylsulfaten², Isooctylphenyl-oxethylalkohol, Natriumpyrophosphat⁷ und Kaliumacetat⁷, höchstens 0,005 %
 Mischung aus
 60,0 % Glykolsulfat des C₁₁-C₁₄-Alkyl-bis-(hydroxyethyl)-sulfoniums
 17,9 % Sulfat des C₁₁-C₁₄-Alkyl-bis-(hydroxyethyl)sulfoniums
 2,6 % Bisulfat des C₁₁-C₁₄-Alkyl-bis-(hydroxyethyl)sulfoniums und
 19,5 % C₁₁-C₁₄-Alkyl-hydroxyethylsulfid,
 insgesamt höchstens 0,004 %
- f) Gleitmittel und/oder Formtrennmittel:
 Butylstearat
 Hexylstearat
 Octylstearat
 Di-(2-ethyl-hexyl)-phthalat
 Bis-(2-ethyl-hexyl)adipat³ } insgesamt
 Didecylphthalat } höchstens 3,0 %
 Mischung aus gleichen Teilen Saccharose-acetatisobutyrat⁷
 und Dibutylphthalat, insgesamt höchstens 0,2 %
 Paraffin, flüssig^{2,8}
 Organopolysiloxane mit Methyl-und/oder Phenylgruppen
 (Siliconöl)(Viskosität bei 20 °C mindestens
 100 Centistokes = 97,3 cP)
 Bis-stearoyl- und/oder -palmitoyl-ethylendiamin,
 insgesamt höchstens 2,0 %
 Mischung aus aliphatischen und cycloaliphatischen
 Kohlenwasserstoffen, hergestellt durch weitgehende
 Hydrierung (2-Stufen-Hydrierung) destillierter Mineralölfraction,
 höchstens 5,5 %, sofern das Molgewicht dieser Mischung 440 -
 550 beträgt und deren Viskosität bei 37,8 °C 90 cSt nicht unter-
 und 115 cSt nicht überschreitet⁹
 Copolymerisat aus Ethylenoxid und Propylenoxid, höchstens 0,03 %

insgesamt
höchstens
8,0 %

⁶ Die verwendeten Fettsäurediethanolamide dürfen folgende Mengen an Begleitstoffen enthalten:
 1. Diethanolamide von gesättigten Fettsäuren der Kettenlängen C₈, C₁₀ und C₁₄, insgesamt höchstens 7,0 %.
 2. Freies Diethanolamin, höchstens 3,0 %.
 3. Mono- und Difettsäureester von Di(β-hydroxyethyl)-acylamiden, insgesamt höchstens 5,0 %
 4. Mono- und Diaminoester der Laurinsäure neben solchen der gesättigten Fettsäuren C₈, C₁₀, C₁₄, insgesamt höchstens 2,0 %.

⁷ Als Additiv zugelassen gemäß Bedarfsgegenständeverordnung.

⁸ Das flüssige Paraffin muß den in der 155. Mitteilung, Bundesgesundheitsbl. **25** (1982) 192, festgelegten "Reinheitsanforderungen an flüssige Paraffine" entsprechen. Es darf auch flüssiges, mittels Hydrierung raffiniertes Paraffin verwendet werden, sofern es den vorstehend genannten Reinheitsanforderungen an flüssige Paraffine entspricht.

⁹ Als Antioxidantien darf dieser Mischung 25 mg/kg (= 25 ppm) 2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol (BHT) zugefügt werden, sofern dieser Stoff den allgemeinen Reinheitsanforderungen der Zusatzstoffverkehrs-Verordnung entspricht. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe dürfen nicht mehr als 0.01 mg/kg (= 0.01 ppm) nachweisbar sein.

Polyethylenwachsoxidate als Gleitmittel, hergestellt durch Oxidation und anschließende Neutralisation¹⁰ von niedermolekularen Polyolefinen gemäß Abschnitt E Nr. 3 der Empfehlung XXV oder hergestellt durch teilweise Oxidation von linearem Niederdruckpolyethylen, höchstens 3 %, sofern diese Polyethylenwachsoxidate folgenden Bedingungen entsprechen:

| | |
|---|----------------------|
| Mittlere Molmasse (M_n = Zahlenmittel) | > 1200 |
| Sauerstoffgehalt | < 9,5 % |
| Säurezahl | < 70 |
| Dichte (20 °C) | 0,92 - 1,05 |
| Viskosität | >80 mPa.s bei 120 °C |
| Tropfpunkt | > 95 °C |

3. Zur Herstellung von geschäumtem Polystyrol dürfen als Treibmittel neben den bereits gemäß Bedarfsgegenständeverordnung zugelassenen verwendet werden:
Aliphatische Kohlenwasserstoffe mit einer Kettenlänge bis C_8
1000 ml geschäumtes Polystyrol dürfen höchstens 2,0 g von Resten dieses Treibmittels enthalten.
4. Für die Herstellung von schwer entflammaren Polystyrolschäumen darf als Flammschutzmittel Hexabromcyclododekan¹¹ verwendet werden. 1000 ml geschäumtes Polystyrol dürfen höchstens 1,0 g dieses Flammschutzmittels enthalten.
5. Bedarfsgegenstände aus nicht geschäumtem Polystyrol dürfen bei 24-stündigem Erhitzen auf 90 °C höchstens 15 mg/dm² flüchtige organische Bestandteile abgeben¹². Bedarfsgegenstände aus geschäumtem Polystyrol dürfen zusätzlich noch die unter Nr. 3 genannte Menge an flüchtigen Treibmitteln enthalten.
6. Die Fertigerzeugnisse dürfen keine positive Reaktion auf Peroxide geben¹³.

¹⁰ Bei der teilweisen Neutralisation der Carboxylgruppen entstehen Calcium- und Natriumsalze.

¹¹ Bei 14-tägigem Kontakt des mit diesem Flammschutzmittel behandelten Polystyrols mit Kokosfett (Oleum Cocos EAB) bei Raumtemperatur darf im Kokosfett kein Brom nachweisbar sein (Nachweisgrenze 1 ppm).

¹² Bestimmungsmethode s. 19. Mitteilung über die Untersuchung von Kunststoffen: Bundesgesundheitsbl. **14** (1971) 265.

¹³ s. 58. Mitteilung zur Untersuchung von Kunststoffen, Bundesgesundheitsbl. **40** (1997) 412