

7/2.6

Polyethylen PE

1. Handelsnamen und Rohstoffhersteller

Alkathene (ICI), Baylon (Bayer), Fertene, Moplen (Montedison), Hostalen (Hoechst), Lacdene (ATO), Lupolen (BASF), Paxon (AC), Sirtene (SIR), Vestolen (Hüls), Eracene (Amic), Mirathen (VEB), Alathon (Du Pont), Stammlex (DSM), Riblene (Amic), Fortiflex (Soltex), Novatec (Mitsubishi), Suntec (Asahi), Dowlex (DOW), Eltex (Solvay), Natene (phone poulenc), Wacker Polyethyl (Wacker), Marlex (Phillips)

2. Physikalische Eigenschaften

Polyethylen hat mit 0,91 bis 0,96 g/cm³ eine sehr geringe Dichte. Sie ist abhängig vom Molekulargewicht. Die Polyethylene werden in zwei Gruppen eingeteilt: LDPE (Polyethylen niedriger Dichte) und HDPE (Polyethylen hoher Dichte). Es handelt sich in beiden Fällen um unpolare teilkristalline Thermoplaste, die gewöhnlich kein Wasser aufnehmen. Die Kristallinität beträgt bei LDPE 40 bis 55% und bei HDPE 60 bis 80%.

3. Mechanische Eigenschaften

PE gehört zusammen mit PP und PA zur Gruppe der im Vergleich zu den amorphen Kunststoffen außerordentlich zähen Kunststoffen. Die Zugfestigkeit, der Elastizitätsmodul und die Oberflächenhärte sind relativ niedrig. Der geringe E-Modul in Verbindung mit der hohen Zähigkeit von LDPE wird genutzt für die Herstellung von Verpackungs- und Abdeckfolien.

Die mechanischen und die chemischen Eigenschaften sind abhängig von der Kristallinität und vom Polymerisationsgrad. Durch Beeinflussung der Kristallinität können die Eigenschaften von weich bis steif an die Anforderungen angepaßt werden.

4. Schubmodul

Siehe Diagramm in 9/3 Seite 6.

5. Thermische Eigenschaften

Der Kristallschmelzpunkt von LDPE steigt mit zunehmender Dichte von 104 auf 120°C. Die maximale Dauergebrauchstemperatur liegt bei etwa 60°C. Liegt keine Dauerbelastung vor, liegt die obere Gebrauchstemperatur zwischen 80 und 95°C. HDPE ist bis 105°C belastbar. Der Kristallenschmelzbereich liegt hier zwischen 124 und 133°C. In der Kälte ist PE ohne weiteres bis auf -50°C abkühlbar. Bei höherem Molekulargewicht liegt die Grenze noch tiefer.

6. Elektrische Eigenschaften

PE hat sehr gute elektrische Isolationseigenschaften. Temperatur, Dichte, Frequenz und Schmelzindex haben einen geringen Einfluß auf die dielektrischen Eigenschaften. PE neigt zur elektrostatischen Aufladung, was durch den unpolaren Charakter zu begründen ist. Es besteht die Möglichkeit einer antistatischen Ausrüstung durch Zusätze. Ein Erhöhen der Leitfähigkeit ist durch Beimischung von 25 bis 30% Ruß möglich.

7. Optische Eigenschaften

Im ungefärbten Zustand ist PE fast weiß und - je nach der Dichte des verwendeten Typs und der Wanddicke des Formteils - schwach transparent bis opak. Die Brechungszahl für PE liegt bei 1,51.

8. Chemische Eigenschaften

Durch seinen unpolaren Charakter als hochmolekularer Paraffinkohlenwasserstoff weist PE eine hohe Beständigkeit gegen Chemikalien auf. Es ist beständig gegen Säuren, Laugen, Alkohol, Öl, Salzlösungen und Wasser. HDPE ist auch gegen Benzin beständig.

Gegen starke Oxidationsmittel wie Salpetersäure und Halogene ist PE nicht beständig. In aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen kommt es bei LDPE zur Quellung. Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist gering. Die Gasdurchlässigkeit ist größer als bei vielen anderen Kunststoffen.

9. Witterungsbeständigkeit

Durch kurzweilige UV-Anteile des Sonnenlichts unter Beteiligung des Luftsauerstoffs wird PE bei längerer Lagerung im Freien geschädigt. Dies äußert sich in Verfärbungen und dem Abfall der mechanischen Eigenschaften. Die Gebrauchstemperatur wird dadurch erheblich reduziert. Durch Stabilisierungszusätze kann die Gebrauchsdauer etwas erhöht werden.

10. Brandverhalten

PE entzündet sich bei Flammeinwirkung und brennt mit schwach leuchtender Flamme auch außerhalb der Flamme weiter. Es tropft brennend ab. Die Selbstentzündungstemperatur liegt nach ASTM D 1929-68 bei 348 °C und die Fremdentzündungstemperatur bei 340 °C.

11. Physiologisches Verhalten

Die meisten Polyethylene sind für Kontakte mit Lebensmitteln geeignet. Es ist geschmacksfrei, geruchlos und physiologisch unbedenklich.

12. Spannungsrißbeständigkeit

Bei Teilen mit Eigenspannungen können bestimmte Substanzen wie aromatische und halogenierte Kohlenwasserstoffe Spannungsrisse auslösen. Mit abnehmender Dichte und abnehmendem Schmelzindex erhöht sich die Spannungsrißbeständigkeit. Bestimmte Verarbeitungspara-

meter wie hohe Massetemperatur, hohe Einspritzgeschwindigkeit, Nachdruck erhöhen die Spannungsrißbeständigkeit.

13. Eigenfarbe

Ungefärbt ist das Material milchig weiß. Es können transluzente oder gedeckte Einfärbungen gemacht werden. Bei sehr dünnen Folien ist eine fast glasklare Einstellung möglich.

14. Verarbeitung

a) Spritzgießen

PE hat einen weiten Verarbeitungsbereich. Zum Spritzgießen werden Formmassen mit gutem Fließvermögen verwendet. Die Massetemperatur liegt zwischen 180 und 300 °C. Mit höherer Temperatur nimmt die Schlagzähigkeit zu. Die Werkzeugtemperatur liegt zwischen 10 und 90 °C. Durch eine hohe Werkzeugtemperatur ergibt sich eine höhere Kristallisation, ein besserer Oberflächenglanz und eine geringe Nachschwindung.

b) Extrudieren

Es werden meist höhermolekulare Typen mit niedrigem Schmelzindex verwendet. Die Extrusionstemperaturen liegen zwischen 150 und 250 °C.

Beim Extrusionsblasen liegen die Temperaturen zwischen 140 und 220 °C. Durch hohe Massetemperaturen und intensive Werkzeugkühlung können mit LDPE transparente Hohlkörper hergestellt werden.

15. Bearbeitung

a) Spanen

Die spanabhebende Bearbeitung von LDPE ist wegen seiner großen Elastizität und Zähigkeit schwierig. Beim Aufspannen kann das Teil leicht zu stark verformt werden. Die Späne brechen nicht und es entsteht ein starker Grat.

b) Oberflächenbehandlung

Es ist eine Vorbehandlung der Oberfläche wie Abflammen oder Corona-Entladung notwendig. Das Bedrucken kann im Siebdruck erfolgen, das Lackieren mit Zweikomponentenfarben, das Metalisieren im Hochvakuum nach Corona-Entladung und Grundierung als Vorbehandlung. Das Heißprägeverfahren erfolgt bei 110 bis 130 °C.

c) Kleben

Wegen der guten Chemikalienbeständigkeit ist das Kleben von PE problematisch. Es ist auf jeden Fall zweckmäßig, die Teile einer Vorbehandlung zu unterziehen. Dies kann durch Abflammen, durch ein Chromschwefelsäurebad oder durch Corona-Entladungen geschehen. Als Kleber können Zweikomponentenklebstoffe wie EP und PUR, Haftklebstoffe und Kontaktklebstoffe verwendet werden.

d) Schweißen

Das Heizelement-, Reibungs- und das Wärmgas-schweißen können immer angewendet werden. Das Ultraschallschweißen eignet sich nur bis zu einer Dicke von 1 mm. Das HF-Schweißen ist nur bei den PE/EVA-Typen wegen des größeren polaren Charakters möglich.

16. Anwendungen

Elektrotechnik: Isolierung von Fernmelde- und Hochspannungskabeln, Installationsrohre, Verteilerdosen, Tüllen.

Maschinen- und Fahrzeugbau: Bedienungsknöpfe, Faltenbälge, Handgriffe, Dichtungen, Luftsaugrohre.

Sonstige: Spielzeuge, Transportbehälter, Gefrierbeutel, Flaschen, Tuben, Dosen, Verpackungsfolien, Fässer, Kanister, Eimer, Rohre, Fittings für Rohrleitungen.

17. Chemikalienbeständigkeit von PE und PP

Agenda: + Quellung

Gewichtsverlust < 3%
Reißdehnung nicht verändert < 0,5%

/ Quellung

Gewichtsverlust 3-8%
Reißdehnung < 50% 0,5-5%

- Quellung

Gewichtsverlust > 8%
Reißdehnung > 5% > 50%

v Verfärbung

* Siedetemperatur

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von PE bei 20 °C	Verhalten von PP bei 20 °C	Verhalten von PE bei 60 °C	Verhalten von PP bei 60 °C	Verhalten von PE bei 100 °C	Verhalten von PP bei 100 °C
Abgase, fluorwasserstoffhaltig	Spuren	+	+	+	+	+	+
Abgase, kohlenoxidhaltig	+	+	+	+	+	+	+
Abgase, kohlenwasserstoffhaltig	+	+	+	+	+	+	+
Abgase, nitrosenhaltig	jede	+	+	+	+	+	+
Abgase, salzsäurehaltig	Spuren	+	+	+	+	+	+
Abgase, schwefelsäurehaltig	jede	+	+	+	+	+	+
(feucht)	jede	+	+	+	+	+	+
Abgase, SO ₂ -haltig	gering	+	+	+	+	+	+
Acetaldehyd, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Acetaldehyd + Essigsäure	90:10	+	+	+	+	+	+
Acetamid	+	+	+	+	+	+	+
Acetessigsäure	+	+	+	+	+	+	+
Aceton	+	+	+	+	+	+	+
Acetophenon	techn. rein	+	+	+	+	+	+
Acetylen	+	+	+	+	+	+	+
® Acronal-Dispersionen	handelsüblich	+	+	+	+	+	+
Acrylnitril	techn. rein	+	+	+	+	+	+
Adipinsäure, wäßrig	gesättigt	+	+	+	+	+	+
Adipinsäureester	+	+	+	+	+	+	+
Äpfelsäure, wäßrig	50%	+	+	+	+	+	+
Äpfelwein	+	+	+	+	+	+	+
Äth... siehe Eth...	+	+	+	+	+	+	+
Ätzkali	+	+	+	+	+	+	+
Ätznatron	+	+	+	+	+	+	+
Akkusäure	+	+	+	+	+	+	+
® Aktivin (Chloramin, wäßrig, 1%)	+	+	+	+	+	+	+
Alaun, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Allylacetat	+	+	+	+	+	+	+
Allylalkohol	96%	+	+	+	+	+	+
Allylchlorid	+	+	+	+	+	+	+
Aluminiumchlorid, fest	+	+	+	+	+	+	+
Aluminiumchlorid, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Aluminiumfluorid	konz.	+	+	+	+	+	+
Aluminiumhydroxid	+	+	+	+	+	+	+
Aluminiummetaphosphat	+	+	+	+	+	+	+
Aluminiumsulfat, fest	+	+	+	+	+	+	+
Aluminiumsulfat, wäßrig	gesättigt	+	+	+	+	+	+
Ameisensäure, wäßrig	85%	+	+	+	+	+	+
Ameisensäure, wäßrig	10%	+	+	+	+	+	+

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von PE bei 20 °C	Verhalten von PP bei 20 °C	Verhalten von PE bei 60 °C	Verhalten von PP bei 60 °C	Verhalten von PE bei 100 °C	Verhalten von PP bei 100 °C
Aminosäuren	+	+	+	+	+	+	+
Ammoniak, flüssig	+	+	+	+	+	+	+
Ammoniak, gasförmig	100%	+	+	+	+	+	+
Ammoniakwasser (Salmiakgeist)	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumacetat, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumcarbonat	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumchlorid, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumhydrogensulfid, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniummetaphosphat	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumnitrat, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumphosphat, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumsulfat, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumsulfid, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Ammoniumthiocyanat	+	+	+	+	+	+	+
Amylacetat	+	+	+	+	+	+	+
Amylalkohol	techn. rein	+	+	+	+	+	+
Amylchlorid	100%	+	+	+	+	+	+
Amylphthalat	+	+	+	+	+	+	+
Ananassaft	+	+	+	+	+	+	+
Anilin	jede	+	+	+	+	+	+
Anilinchlorhydrat, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Anisöl	+	+	+	+	+	+	+
Anisol	+	+	+	+	+	+	+
Anon	+	+	+	+	+	+	+
Anthrachionsulfonsäure, wäßrig (Susp.)	+	+	+	+	+	+	+
Antimonchlorid, wasserfrei	+	+	+	+	+	+	+
Antimonpentachlorid	+	+	+	+	+	+	+
Antimontrichlorid	+	+	+	+	+	+	+
Apfelwein	+	+	+	+	+	+	+
Arsensäure, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Arsensäureanhydrid	+	+	+	+	+	+	+
Ascorbinsäure	+	+	+	+	+	+	+
Asphalt	+	+	+	+	+	+	+
® Aspirin	+	+	+	+	+	+	+
Bariumhydroxid, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Bariumsalze, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Benzaldehyd, wäßrig	jede	+	+	+	+	+	+
Benzaldehyd in Isopropylalkohol	1%	+	+	+	+	+	+

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C
Benzin	techn. rein	+	/
Benzin-Benzol-Gemisch	80/20	+	/
Benzoessäure, wäßrig	jede	+	+
Benzoesaures Natrium, wäßrig	36%	+	+
Benzol	techn. rein	/	-
Benzolsulfonsäure		+	+
Benzoylchlorid	/	/	/
Benzylalkohol	/	/	+
Benzylchlorid	+	+	-
Bemsteinsäure, wäßrig	50%	+	+
Bienenwachs		+	+
Bier		/bis-	/bis-
Bierkölör		+	+
Bichromat-Schwefelsäure	handelsüblich konz.	+	+
Bisulfidlauge		+	-
Bittersatz, wäßrig	jede	+	+
Bitumen		+	+
Blausäure		N	N
Bleiacetat, wäßrig	jede	+	+
Bleichlauge mit 12,5% aktivem Chlor		/	/
Bleitetraethyl		+	+
Bohrmittel „Höchst“		/	/
Borax, wäßrig	jede	/	/
Borsäure, wäßrig	jede	+	+
Borsäuremethylester		+	+
Bortrifluorid		/bis-	/bis-
Branntwein		+	+
Bremsflüssigkeit	100%	+	+
Brom, flüssig		+	+
Bromdämpfe		-	-
Bromchloromethan		-	-
Bromsäure		-	-
Bromwasser	konz. kalt gesättigt	+	+
Bromwasserstoffsäure, wäßrig	50%	+	+
Butan, gasförmig		+	+
Butandiol, wäßrig	jede	+	+
Butanol, wäßrig	jede	+	+

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C
Butanon		+	+
Butantriol, wäßrig	jede	+	+
®Butoxy (Methoxybutylacetat)		+	+
Butter		/	+
Buttersäure, wäßrig	jede	+	+
Butylacetat	techn. rein	/	+
Butylacrylat		+	+
Butylalkohol		/	+
Butylbenzylphthalat		+	+
Butylenglykol	techn. rein	+	+
Butylphenol	techn. rein	+	+
Calciumcarbid		+	+
Calciumcarbonat		+	+
Calciumchlorid, wäßrig	jede	+	+
Calciumhydroxid		+	+
Calciumhypochlorit, wäßrig	jede	+	+
(Suspension)		+	+
Calciumnitrat, wäßrig	50%	+	+
Calciumoxid (Pulver)		+	+
Calciumphosphat		+	+
Calciumsulfat		+	+
Campher		/	+
Campheröl		-	-
Carbazol		+	+
Carbolsäure		+	+
Cetylalkohol (Hexadecanol)		+V	+V
Chinin		+	+
Chlor, gasförmig, trocken		+	+
Chlor, gasförmig, feucht		/	-
Chlor, flüssig		/	-
Chloretanoll		-	-
Chloralhydrat, wäßrig	techn. rein	+V	+V
Chlorbenzol	jede	+	+
Chlorbleichlauge mit 12,5% aktivem Chlor		/	/
Chloressigsäure (mono), wäßrig	jede	+	+
Chlorkalk		+	+

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von PE bei		Verhalten von PP bei	
		20 °C	60 °C	20 °C	60 °C 100 °C
Chlorkohlensäureester		+	/	/	-
Chloromethyl, gasförmig	techn. rein	/	-	/	-
Chloroform	techn. rein	+bis-	-	/	-
Chlorpikrin		+bis/	-	-	-
Chlorsulfonsäure		-	-	-	-
Chlorwasser		+	/	/	-
Chlorwasserstoffgas, trocken und feucht		+	+	+	+
Chromalaun, wäßrig	jede	+	+	+	+
Chromanodenschlamm		+	+	+	+
Chromsäure, wäßrig	50%	/	-V	N	N
Chromsalze, wäßrig	jede	+	+	+	+
Chromschwefelsäure		+	+	+	+
Chromtrioxid, wäßrig	50%	-	-V	-	N
Citrusssäure		/	-V	+	N
®Clophen A 50 und A 60		+	+	+	+
Cognac		+	/bis-	+	/
Cola-Konzentrate		+	+	+	+
Crotonaldehyd		+	+	+	+
Cumaronharze	tech. rein	+	/	+	+
Cyankalil, wäßrig		+	+	+	+
Cyclanone (Fetalkoholsulfonat)	jede handelsüblich	+	+	+	+
Cyclohexan		+	+	+	+
Cyclohexanol		+	+	+	+
Cyclohexanon		+	/	+	/
Dekahydro-naphthalin (®Dekalin)	techn. rein	+	/	/	/
Detergentien		+	+	+	+
Dextrin, wäßrig	18%	+	+	+	+
Dextrose		+	+	+	+
Diethylether		+bis/	/	/	+
Diethylenglykol		+	/	/	+
Di-2-ethylhexylphthalat (DOP)		+	/	+	/
Diethylketon		+	/	/	+
1,2-Dibromethan		/	-	/	-
Dibutyl ether		+bis/	-	/	-
Dibutylphthalat		+	+	+	+
Dibutylsebacat	techn. rein	+	+	+	/

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von PE bei		Verhalten von PP bei	
		20 °C	60 °C	20 °C	60 °C 100 °C
Dichlorethan		/	/	+	+
Dichlorethylen		-	/	-	+
Dichlorbenzol		/	-	/	+
Dichlorsigsäure	50%	+	+	+	+
Dichlorsigsäure	techn. rein	+	N	+	+
Dichlorsigsäuremethylester		+	+	+	+
Dichloridiphenyltrichlorethan (DDT, Pulver)		+	+	+	+
Dichlorpropan		/	-	+	+
Dichlorpropen		/	-	+	+
Dieselskraftstoff		+	/	+	/
Diglykolsäure, wäßrig	30%	+	+	+	+
Diisobutylketon	techn. rein	+	+bis-	+	-
Diisopropylether		+	-	+	-
Dimethylamin		+bis/	/	+	+
Dimethylformamid	techn. rein	+	/	+	+
Dimethylsulfoxid		+	+bis/	+	+
Dinatriumphosphat		+	+	+	+
Dinitrumsulfat		+	+	+	+
Diocetylphthalat		+	/	+	/
Dioxan		+	+	+	/
Diphenylamin		+	/	+	+
Diphenyloxid		+	/	+	+
Dispersionen, wäßrig		+	+	+	+
Dodecylbenzolsulfonsäure		+	-	+	+
Düngesalze, wäßrig	jede	+	+	+	+
Duftöle		/	+bis-	/	+bis-
Eau de Javelle		+	-	+bis/	/
Eau de Labarraque		+bis/	+	+	+
Eisen-III-chlorid, wäßrig	jede	+	+	+	+
Eisensulfat, wäßrig	jede	+	+	+	+
Eisessig	techn. rein	+	N	+	-
Elektrolytbäder für Galvanotechnik		+bis/	/	+	+
Emulgatoren		+	+	+	+
Emulsionen (fotografische)		+	+	+	+
Entschäumer		+	+bis/	+	+
Entwicklerlösungen (fotografische)		+V	+V	+V	+V

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C
Ephelein, wäßrig	10%	+	+
Epichlorhydrin		+	+
Erdöl		+	+
Essig (Weinessig)	handelsüblich	/	/
Essigsäure	100%	+	+
Essigsäure, wäßrig	70%	N	N
Essigsäureethyltester		+	+
Essigsäurebutylester		/	/
Essigsäureanhydrid		+	+
Essigsäureanhydrid Ester, aliphatische	techn. rein	N	N
Ethan	rechn. rein	+	+
Ethanol	96%	+	+
Ether		+	+
etherische Öle		+bis/	+
Ethylacetat		/	/
Ethylether	techn. rein	+	+
Ethylalkohol	techn. rein	+	+
Ethylalkohol + Essigsäure (Gärungsgemisch)	96%	+bis/	+
Ethylbenzol	betriebsüblich	+	+
Ethylchlorid		/	/
Ethylen	techn. rein	/*	/*
Ethylenamin		+	+
Ethylendiamin	techn. rein	+	+
Ethylendiamintetraessigsäure		+	+
Ethylenchlorid		+	+
Ethylenchlorid (Dichlorethan)		/	/
Ethylenglykol		-	-
Ethylenoxid, gasförmig		+	+
2-Ethylhexanol	techn. rein	+	+
®Euron B		/	/
®Euron G		+	+
Farbstoffe			
Ferrichlorid, wäßrig		+V	+V
Ferricyanalkalium und Ferro-~, wäßrig	jede	+	+
Fettsäuren (> C ₉)	jede	+	+

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C
Fettsäureamide		+	+
Fichtennadelöl		/	/
Fixiersalz, fest		+	+
Fixiersalz, wäßrig	jede	+	+
Fleckenentferner		+	+
Flussigseifen		+bis/	+
Fluor, gasförmig		+	+
Fluorborsäure, wäßrig		-	-
Fluorkieselsäure		/	/
Fluorwasserstoffsäure, wäßrig	jede	+	+
Formaldehyd, wäßrig	40%... 85%	+	+
Formamid	bis 40%	+	+
formagrafische Entwickler		+	+
®Frigen 12 (®Freon ¹²)		+V	+V
Frostschutzmittel (Kfz)	100%	/	/
Fruchtsäfte	handelsüblich	+	+
Furfuro	jede	+	+
Furfurylalkohol		+	+
Gaswasser		+	+
Gelatine		+	+
®Genantin		+	+
Gerbsäure	10%	+	+
Gin		+	+
Glaubersalz, wäßrig	jede	+	+
Glucose, wäßrig	jede	+	+
Glycerin, wäßrig	bis 100%	+	+
Glycerinchlorhydrin		+	+
Glykokoll		+	+
Glykol, wäßrig		+	+
Glykolsäure, wäßrig	handelsüblich	+	+
Glykolsäurebutylester	bis 70%	+	+
®Glysantin		+	+
®Grisiron 8302		+	+
®Grisiron 8702		/	/
®Halothan		+	+
Harnsäure		/	/bis-

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C 60 °C 100 °C
Harnstoff, wäßrig	bis 33%	+	+
Hefe		+	+
Heizöl		+	+
Heptan		+	+
Hexan		+	+
Hexantriol		+	+
Holländerleim (Glutinleim)	handelsüblich	+	+
Holzbeizen	Gebrauchs- konz.	+	+
Honig		+	+
Hydraulikflüssigkeit		+	+
Hydrazinhydrat		+	+
Hydrochinon		+V	+V
Hydrosulfit, wäßrig	bis 10%	+	+
Hydroxylaminsulfat, wäßrig	12%	+	+
Hypochlorsäure		+	+
Isobutylalkohol		+	+
Isocctan		+	+
Isopropanol (Isopropylalkohol)	techn. rein	+	+
Isopropylacetat	100%	+	+
Isopropylether	techn. rein	+bis/	/
Jauche		+	+
Jod-Jodkalium	3% Jod	+	+
Jodtinktur, DAB 6	handelsüblich	+	+
Kaffee-Extrakt		+	+
Kallilauge	50%	+	+
Kaliumaluminiumsulfat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumbichromat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumbichromat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumbisulfat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumborat, wäßrig	1%	+	+
Kaliumbromat, wäßrig	bis 10%	+	+
Kaliumbromat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumcarbonat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumchlorat, wäßrig	jede	+	+

Thermoplaste

Teil 7 Kapitel 2.6 Seite 17

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C 60 °C 100 °C
Kaliumchlorid, wäßrig	jede	+	+
Kaliumchromat, wäßrig	40%	+	+
Kaliumcyanid, wäßrig	jede	+	+
Kaliumferricyanid, wäßrig	jede	+	+
Kaliumfluorid, wäßrig	jede	+	+
Kaliumhexacyanoferrat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumhydroxid, wäßrig	30%	+	+
Kaliumjodid, wäßrig	jede	+	+
Kaliumnitrat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumperborat		+	+
Kaliumperchlorat, wäßrig	bis 10%	+	+
Kaliumperchlorat, wäßrig	1%	+	+
Kaliumpermanganat		+	+
Kaliumpermanganat, wäßrig	bis 6%	+	+V
Kaliumpersulfat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumsulfat, wäßrig	jede	+	+
Kaliumsulfid		+	+
Kaliumsulfitt		+	+
Kaliumtetracyanocuprat		+	+
Kaliumthiosulfat		+	+
Kaliumzyanid, wäßrig	jede	+	+
Kalk		+	+
Kalkwasser		+	+
Kampfer		+	+
Karbolensäure		+	+V
Kautschukdispersionen (Latex)		+	+
Kerosin		+	+
Ketone		+	+
Klefnadelöl		+bis/	+bis/
Kieselfluorwasserstoffsäure, wäßrig	jede	+	+
Kieselsäure, wäßrig	jede	+	+
Knochenöl		+	+
Kochsalz, wäßrig	jede	+	+
Königswasser		-	-
Kohlendioxid	100%	+	+
Kohlensäure, wäßrig	jede	+	+
Kohlensäure, trocken	100%	+	+

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Kokosfettalkohol	techn. rein	+	/
Kokosnußöl		+	+
Kreosot		+	+V
Kresol	100% verdünnt	+	N
Kresol, wäßrig		+	+V
Kristallöl siehe Testbenzin			
Kupferchlorid, wäßrig		+	+
Kupferfluorid, wäßrig		+	+
Kupfernitrat, wäßrig	30%	+	+
Kupfersalze, wäßrig	kalt gesättigt	+	+
Kupfersulfat, wäßrig	jede	+	+
Lactose			
Lanolin (Wollkett)		+	+
Latex		+	/
Lebertran		+	+
Leim		+	+
Leinöl	techn. rein	+	+
Likör		+bis/	-
Lithiumbromid		+	+
[®] Lysol		+	/
Magnesiumcarbonat		+	+
Magnesiumchlorid, wäßrig	jede	+	+
Magnesiumfluorsilikat		+	+
Magnesiumhydroxid		+	+
Magnesiumjodid		+	+
Magnesiumsalze, wäßrig	jede	+	+
Magnesiumsulfat, wäßrig	jede	+	+
Maische		+	+
Maiskeimöl		+	/
Maleinsäure, wäßrig	bis 100%	+	+
Mangansulfat		+	+
Margarine		+	+
Marmelade		+	+
Maschinenöl		+	/
Mayonnaise		+	-
Meerwasser		+	+

2.6 Polyethylen PE

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Melasse		+	+
Melassewürze		+	+
Menthol		+	+
Metallbeizen		+	/
Metallseifen		+	+
Methacrylsäure		+	+
Methacrylat	techn. rein	+	+
Methoxybutanol		+	+
Methoxybutylacetat ([®] Butoxy)		+	+
Methylalkohol		+	+
Methylacrylat		+	+
Methylethylketon	techn. rein	+	+
Methylbenzol		/	/bis-
Methylbromid, gasförmig		/	/
Methylchlorid	techn. rein	/	/
Methylcyclohexan		/	/
Methylenchlorid		/	/bis-
Methylglykol		/	/
Methylisobutylketon		+	+
Methylmetacrylat		+	/bis-
4-Methyl-2-pentanol		+	+
Methylpropylketon		+	+bisV
n-Methylpyrrolidon		+	/
Methylsalicylat (Salicylsäure-methylester)		+	/
Methylschwefelsäure	50%	+	+
Milch		+	+
Milchsäure, wäßrig		+	+
Mineralöl	10%...96% ohne Zusätze	+	+
Mineralwasser		+	+bis/
Molke		+	+
Monochlorbenzol		/	+
Monochloressigsäure		/	-
Monochloressigsäureethylester		+	+
Monochloressigsäuremethylester		+	+
Morpholin		+	+
Motoröl (HD-Öl)		+	+
[®] Mowilith-Dispersionen		+	+bis/

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Nagellackenterner		+	+
Naphtha		+	/
Naphthalin		+	/
Natrumacetat, wäßrig	jede	+	+
Natrumaluminiumsulfat		+	+
Natrumbenzoat		+	+
Natrumbenzoat, wäßrig	35%	+	+
Natrumbicarbonat		+	+
Natrumbisulfat		+	+
Natrumbisulfid, wäßrig		+	+
Natrumborat		+	+
Natrumbromid		+	+
Natrumcarbonat, wäßrig	jede	+	+
Natrumchlorat, wäßrig	gesättigt	+	+
Natrumchlorid, wäßrig	jede	+	+
Natrumchromat, wäßrig	50%	+	+
Natrumcyanid		+	+
Natrumdichromat		+	+
Natrumdodecylbenzolsulfonat		+	+
Natrumseiscyanid		+	+
Natrumfluorid		+	+
Natrumhexacyanoferrat		+	+
Natrumhydroxid, fest		+	+
Natrumhydroxid, wäßrig		+	+
Natrumhypochlorit, wäßrig, mit 12,5% aktivem Chlor	jede	/	/
Natrumnitrat, wäßrig	jede	+	+
Natrumnitrit, wäßrig	jede	+	+
Natrumperborat, wäßrig	jede	/	+
Natrumperchlorat, wäßrig		+	+
Natrumperoxid, wäßrig	10%	+	+
Natrumperoxid, wäßrig	gesättigt	/	+
Natrumphosphat, wäßrig	gesättigt	+	+
Natrumsilikat, wäßrig	jede	+	+
Natrum-sulfat, wäßrig	kalt gesättigt	+	+
Natrum-sulfid, wäßrig	gesättigt	+	+

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Natrumthiosulfat, wäßrig	gesättigt	+	+
Natrumzyanid		+	+
Natronlauge	jede	+	+
Nickelchlorid		+	+
Nickelnitrat		+	+
Nickelsalze, wäßrig		+	+
Nickelsulfat, wäßrig	jede	+	+
Nikotin		+	+
Nitrobenzol		+	+
Nitrocellulose		/	+
o-Nitrotoluol		+	+
Nonylalkohol (Nonanol)		+	+
Normalbenzin DIN 51 635		+	+
Nußöl		+	/
Obstbaukarbolneum, wäßrig		+	+
Obstpulp		+v	v
Obstspülpe	jede	+	+
Obstsäfte, unvergoren		+	+
Obstsäfte, vergoren		+	+
Oktylkresol	techn. rein	/	/
Oleinsäure		+	/
Öle, etherische		/	/
Öle, pflanzliche und tierische		+	+
Ölsäure		+	+bis/
Oleum	jede	+	/
Olivenöl		-	-
optische Aufheller		+	+
Orangensaft		+	+
Oxalsäure, wäßrig	jede	+	+
Ozon	50 ppm	/	/
Palmitinsäure		+	+
Palmitylalkohol		+	+
Palmkernöl		+	+
Paraffinöl		+	+
Parafomaldehyd		+	+
Pentanol		+	+
Perchloräthylen		/	-

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffstoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Perchlorsäure, wäßrig	20%	+	+
Perchlorsäure, wäßrig	50%	+	/
Perchlorsäure, wäßrig	70%	+	-
Petroether		+	/
Petroleum		+	+
Pflanzenschutzmittel, wäßrig	praxisüblich	+	+
Pfefferninzöl		+	+
Phenol		+	+V
Phenolpharz-Formmassen		+	+
Phenylethylalkohol		+	+
Phenylhydrazin		/	+
Phenylhydrazinhydrochlorid	techn. rein	/	/
Phenylsulfonat		+	+
(Natriumdodecylbenzolsulfonat)		+	+
Phosgen, gasförmig	100%	-	/
Phosgen, flüssig	100%	-	-
Phosphate, wäßrig	jede	+	+
Phosphoroxichlorid		+	/
Phosphorperoxid	100%	+	+
Phosphorsäure, wäßrig	50%	+	+
Phosphorsäure, wäßrig	80% ... 95%	+	+
Phosphortrichlorid		+	+
photographische Entwickler		+	+
Phthalsäure, wäßrig	50%	+V	+V
Phthalsäureester		+	+
Pikrinsäure, wäßrig	1%	+	+
Polyacrylsäure-Emulsionen		+	+
Polyesterharze		/	/
Polyesterweichmacher		+	+
Polyglykole		+	+
Polysolan O		+	+
(Glycolsäurebutylester)		+	+
i-Propanol (i-Propylalkohol)	techn. rein	+	+
n-Propanol (n-Propylalkohol)		+	+
Propanol		+	+
Propargylalkohol, wäßrig	7%	+	+
Propionsäure, wäßrig	jede	+	+
Propylendichlorid	100%	-	-

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffstoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Propylenglykol		+	+
Propylenoxid		+	+
Pseudocumol		/	/
Pyridin		+	/
Quecksilber		+	+
Quecksilberchlorid		+	+
Quecksilbersalze		+	+
Rinderfett		+	+
Rizinusöl		+	+bis/
Röstgase, trocken		+	+
Rohrzucker, wäßrig	jede	+	+
®Sagrotan		+	+
Säuren, aromatische		+	/
Salicylsäure		+	+
Salmiakgeist		+	+
Salpetersäure	25%	+	+
Salpetersäure	50%	+	+
Salzsäure, wäßrig	jede	/	/
Salzsole	jede gesättigt	+	+
Sattdampfkondensat		+	+
Sauerkraut		+	+
Sauerstoff	jede	+	+
Schmieröle	techn. rein	+	+
Schmierseife		+	+bis/
Schwefel		+	+
Schwefelether (Diethylether)		+bis/	+
Schwefeldioxid, trocken und feucht	jede	+	+
Schwefeldioxid, wäßrig	jede	+	+
Schwefelkohlenstoff		/	/
Schwefelnatrium, wäßrig	jede	+	+
Schwefelsäure, wäßrig	bis 50%	+	+
Schwefelsäure, wäßrig	70%	+	+
Schwefelsäure, wäßrig	80%	+	+
Schwefelsäure, wäßrig	98%	/	/
Schwefeltrioxid		-	-

Teil 7. Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Schwefelwasserstoff, trocken	100% gesättigt	+	+
Schwefelwasserstoff, wäßrig		+	+
schwebliche Säure		+	+
Seewasser (Meerwasser)		+	+
Seifenlösung, wäßrig	jede	+	+
Seif		+	+
Silbernitrat		+	+
Silbernitrat, wäßrig	jede kalt gesättigt	+	+
Silbersalze, wäßrig		+	+
Siliconöl	techn. rein	+	+
Soda, wäßrig	jede	+	+
Sojabohnenöl		+	+
Spindelöl		+bis/ /	-
Spirituosen		+	+
Spülmittel	üblich bis 100%	+	+
Stärke, wäßrig		+	+
Stärkesirup		+	+
Stearinsäure		+	+
Steinkohlenteeröl		+V /	+
Styrol		/ /	-
Sulfate, wäßrige Lösungen	jede	+	+
Sulfurylchlorid		-	-
Talg			
Terpeninöl	techn. rein	+	+
Testbenzin	techn. rein	+bis/ /	-
Tetrabromethan	techn. rein	+bis/ /	-
Tetrachlorethan		/bis-	-
Tetrachlorethylen		/ /	-
Tetrachlorkohlenstoff	techn. rein	/bis-	-
Tetrahydrofuran	techn. rein	+bis-	-
Tetrahydro-naphthalin (®Tetralin)	techn. rein	+	+
Thioglykolsäure		-	-
Thionylchlorid		/ /	-
Thiophen		/ /	-
tierische Öle		+	+
Tinte		+	+
Toluol	techn. rein	/	-

Teil 7. Eigenschaften der Kunststoffe

Substanz	Konzentration	Verhalten von	
		PE bei 20 °C	PP bei 20 °C, 60 °C, 100 °C
Tomatensaft		+	+
Transformatoröl	techn. rein	+	+
Traubenzucker, wäßrig	jede	+	+
Trennmittel		+	+
Triethanolamin		+V	+V
Triethylen glykol		+	+
Tributylphosphat		+	+
Trichlorethylen	techn. rein	+bis/	/
Trichlorbenzol		-	-
Tr-β-chlorethylphosphat		+	+
Trichloressigsäure, wäßrig	50%	+	+
Trichloressigsäure	techn. rein	+bis-	+
Trikresylphosphat		+	+
®Triton		+	+
Trimethylborat		+bis-	/
Trimethylolpropan, wäßrig		+	+
Trinatriumphosphat		+	+
Trinkwasser		+	+
Triocetylphosphat		+	+
®Tutogen U		+	+
® Tween 20 und 80		+	+
Überchlorsäure			
siehe Perchlorsäure			
unterchlorige Säure		+bis/ /	/
Ureum (Harnstoff), wäßrig	bis 33%	+	+
Urin		+	+
Vaseline			
Vaselinöl	techn. rein	+bis/ /	/
Vinylacetat	techn. rein	+bis/	/
Viscose-Spinnlösungen		+	+
Vitaminpräparate, trocken (pulvrig)		+	+
Vitamin C		+	+
Wachsalkohole	techn. rein	/ /	-
Wachse		+	+
Walnußöl		+bis/ /	+bis/

Teil 7: Eigenschaften der Kunststoffe

2.6 Polyethylen PE

Substanz	Konzentration	Verhalten von PE bei		Verhalten von PP bei	
		20 °C	60 °C	20 °C	60 °C 100 °C
Walrat		+	/	+	+
Waschmittel, synthetische	Gebrauchs-konz.	+	+	+	+
Wasser, destilliertes		+	+	+	+
Wasserglas		+	+	+	+
Wasserstoffperoxid, wäßrig	100%	+	+	+	+
Wasserstoffperoxid, wäßrig	10%	+	+	+	+
Wasserstoffperoxid, wäßrig	30%	+	+	+	+
Weichmacher		+	/	+	/
Wein		+	+	+	+
Weinbrand		+	+	+	+
Weinessig	handelsüblich	+	+	+	+
Weingeist		+	+	+	+
Weinsäure, wäßrig	jede	+	+	+	+
Whisky		+	+	+	+
Wismutsalze		+	+	+	+
Xylol		/	-	-	-
Zinkcarbonat		+	+	+	+
Zinkchlorid, wäßrig	jede	+	+	+	+
Zinkoxid		+	+	+	+
Zinksalze, wäßrig	jede	+	+	+	+
Zinkschlamm		+	+	+	+
Zinkstearat		+	+	+	+
Zinksulfat, wäßrig	jede	+	+	+	+
Zinn-II-Chlorid, wäßrig	jede	+	+	+	+
Zitronensäure, wäßrig	jede gesättigt	+	+	+	+
Zitrus-säfte		+	+	+	+
Zuckerübensäft		+	+	+	+
Zuckersirup		+	+	+	+
Zweitaktöl		+	/	+	+