



Technische Information **Polyethylen (PE)**

Physikalisch-mechanische Eigenschaften

PE ist mit 0,90-0,96 g/cm³ ist ein sehr leichter teilkristalliner Thermoplast aus der Klasse der Polyolefine, wobei VLD= Very Low Density ~0,90 g/cm³ und HD= High Density ~0,96 g/cm³ den Dichtebereich begrenzen. PE ist in normaler Einstellung wasserabweisend (hydrophob). PE ist sehr zäh. E-Modul, Zugfestigkeit und Oberflächenhärte ergeben niedrige Werte, von VLD-PE bis HD-PE ansteigend. Gute Dehnungsrisssbeständigkeit ist vorwiegend bei VLD-PE und LLD/MLD-PE gegeben. Mit zunehmender Dichte, zunehmendem Schmelzindex und zunehmender Teilewandstärke wird PE dehnungsrissempfindlicher.

Optische und chemische Eigenschaften

Naturfarbendes PE ist transluzent. Mit abnehmender Wandstärke werden PE-Formteile durchsichtiger. VLD/LLD-PE Formteile weisen bei entsprechend ausgelegten Spritzgießwerkzeugen eine sehr gut glänzende Oberfläche auf. Naturfarbene PE Formteile sind UV-empfindlich und vergilben mit der Zeit. Sie haben ein unpolare Oberfläche, die nur von wenigen Chemikalien angegriffen wird. PE ist beständig gegen Säuren, Laugen, Alkohole, Öl und Salzlösungen. Darüber hinaus ist HD-PE beständig gegen Benzin. VLD-PE und LD-PE quellen in aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen auf. PE ist nicht beständig gegen starke Oxidationsmittel (z.B. Salpetersäure). Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist gering, die Gasdurchlässigkeit ist gegenüber anderen Kunststoffen recht hoch.

Witterungs- und Alterungsbeständigkeit

Gegen Bestrahlung im sichtbaren Bereich ist PE ausreichend beständig. UV-Strahlung bewirkt eine Oxidation der Oberfläche. Dies wird durch Anwesenheit von Sauerstoff noch verstärkt und führt daher zur Versprödung und zum längerfristigen Zerfall. Eine geeignete Einfärbung, z.B. mit Ruß, stabilisiert, vermindert aber die Wärmealterungsbeständigkeit. Die Zugabe von geeigneten UV-Stabilisatoren kann die Außenanwendbarkeit von PE-Formteilen mit beliebigen Einfärbungen auf Jahrzehnte ausreichend stabilisieren.

Sondereinstellungen

- Füllstoffe zur weiteren Verbilligung des Werkstoffes
- div. Stabilisatoren
- Zumischung elastomerer Thermoplaste auf PE-Basis für weichere und zähere Einstellungen.

Produktbereiche

- Transportbehälter
- Unterlegscheiben
- Rohrstopfen
- Möbelbeschläge
- Einwegartikel
- Substitution von Weich-PVC durch VLD-PE bei hochelastischen Formteilen.

Thermische Eigenschaften

Die Dauergebrauchstemperatur von PE ohne mech. Beanspruchung liegt bei VLD-PE bei ca. -50 bis 80°C, bei LD-PE bei -50 bis ~95°C und bei HD-PE bei -50 bis 105°C. Eine Entzündung erfolgt ab ca. 340°C. PE brennt auch außerhalb der Flamme schwach leuchtend mit starkem Wachsergeruch und tropft brennend ab.

Physiologisches und Fügeverhalten

PE ist physiologisch unbedenklich, sofern nicht gesundheitsbeeinträchtigende Additive verwendet werden. Einige Hersteller attestieren auch eine Lebensmittelverträglichkeit.

Durch die gute chemische Beständigkeit aufgrund polarer Formteiloberflächen können nur Haftkleber verwendet werden. Dazu muss die Formteiloberfläche gründlich aufgeraut und grundiert werden. Ersteres kann auch durch Flämmen und Koronaentladung bewirkt werden.

Nach Möglichkeit sollte auf Kleben und Lackieren verzichtet werden.

PE kann mittels

- Heizelement-,
- Reibungs-,
- Vibrations- oder
- Warmgasschweißen

gefügt werden.



Technische Information **Polyethylen (PE)**
 Technical information **polyethylene (PE)**

	Einheit Unit	Prüfmethode Test method	Wert Result
Allgemeine Eigenschaften General Characteristics			
Dichte Density	g/cm3	ISO 1183	0,87-0,97
Wasseraufnahme in 23 °C / 50% r.F. Water absorption in 23 °C / 50% r.H.	%	62	< 0,01
mechanische Eigenschaften Mechanical characteristics			
Kerbschlagzähigkeit Charpy 23 °C Izod impact strength at 23 °C	kJ/m2	ISO 179	6-kein Bruch 6-no breakage
Schlagzähigkeit Charpy 23 °C Charpy impact strength at 23 °C	kJ/m2	ISO 179	kein Bruch no breakage
Reißdehnung Elongation at break	%	ISO 527	400-800
Physikalische und thermische Eigenschaften Physical and thermal characteristics			
Spezif. Durchgangswiderstand Volume resistivity	Ohm/cm	IEC 60093	10 ¹⁸
Dauergebrauchstemperatur Continuous operating temperature	°C	-	-50...+105
Vicat-Erweichungstemperatur Vicat softening point	°C	ISO 306	70-110
Brennverhalten Flammability rating		UL 94	HB
Beständigkeit gegen schwache/starke Säuren Resistance to weak/strong acids			mittel/mittel fair/fair
Beständigkeit gegen schwache/starke Basen Resistance to weak/strong alkalis			gut/gut good/good
Beständigkeit gegen organische Lösungsmittel Resistance to organic solvents			gut unter 60 °C good below 60 °C
Beständigkeit gegen Öle und Fette Resistance to oils and greases			schlecht gegen einige attacked by some
Beständigkeit gegen UV-Strahlung/Ozon Resistance to UV/ozone			schlecht bad



Technical information **polyethylene**

Physical and Mechanical Properties

With 0,90-0,96 g/cm³ PE is a very light, partially crystalline thermoplastic material belonging to the class of polyolefins. VLD= Very Low Density ~0,90 g/cm³ and HD= High Density ~0,96 g/cm³ limit the range of density. PE in its normal condition is water repellent (hydrophobic). PE is very tough. E-module, tensile strength and surface hardness have low values, growing up from VLD-PE to HD-PE. Good resistance to expansion cracks is principally given in the case of VLD-PE and LLD/MLD-PE. With increasing density, increasing melting index and increasing wall thickness PE becomes more sensitive to expansion cracks.

Optical and Chemical Properties

In its natural colour PE is translucent. With reducing wall thickness of parts, PE moulded parts become increasingly transparent. Given correspondingly-designed injection moulding tools VLD/LLD-PE parts demonstrate a very shiny surface. Uncoloured PE parts are UV-sensitive and go yellow with time. PE moulded parts have a non-polar surface and can therefore only be attacked by very few chemicals. PE is resistant to acids, lyes, alcohol, oil, and salt solutions. HD-PE is also resistant to benzine. VLD-PE and LD-PE swell in aliphatic and aromatic hydrocarbons. PE is not resistant to very strong oxidation media, e.g. nitric acid. The steam permeability level is small; gas permeability level is quite high in comparison to other plastics.

Resistance to Weather and Ageing

In the visible range PE is adequately resistant to radiation. UV rays produce oxidation of the PE parts surface and lead therefore to brittleness and to disintegration over time. A suitable colouration, e.g. soot, acts as a stabiliser, but reduces the resistance to ageing through heat. Addition of suitable UV stabilisers prolongates outdoor usage of PE moulded parts in any colours up to some years.

Special Uses

- Fillers for more cheapening of material
- various stabilisers
- addition of PE-based thermoplastic elastomers for softer and toughening setting.

Product Ranges

- Transport containers
- shims

- pipe plugs
- furniture fittings
- one-way parts
- substitution of soft PVC by VLD-PE for highly elastic parts.

Thermic Properties

The temperature range for permanent use of mechanical unloaded parts are, in the case of VLD-PE -50 to 80°C, in the case of LD-PE -50 to 95°C and in the case of HD-PE -50 to 105°C. PE melts at about 340°C. PE burns also outside the flame with a significant smell of wax weakly glowing and then drips down burning.

Physiological Behaviour and Joint

PE is physiological harmless as far as no additives are used which are harmful to health. Some producers attest compatibility to foodstuff for their PE.

Thanks to its good chemical consistency because of the non-polar parts surface, only impact glues can be used. The surface of parts must be scuffed very accurately and based-coated first. Same effect has flaming and corona discharge.

It is better to avoid gluing and varnishing of PE moulded parts.

- PE can be jointed via
- heat element
 - friction-
 - vibration- or
 - hot gas welding