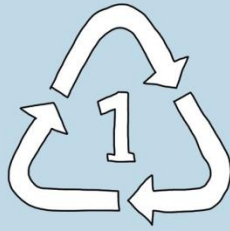


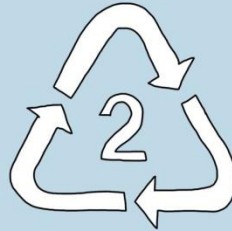
TYPES OF PLASTIC

ARTEN VON KUNSTSTOFF



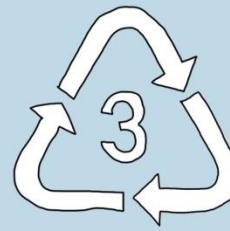
PET

polyethylene terephthalate
Polyethylenterephthalat



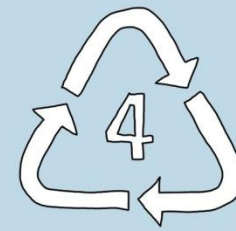
HDPE

high-density polyethylene
Polyethylen mit hoher Dichte



PVC

polyvinyl chloride
Polyvinylchlorid



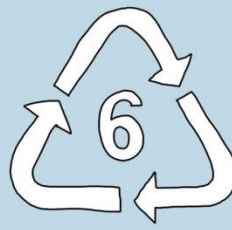
LDPE

low-density polyethylene
Polyethylen mit geringer Dichte



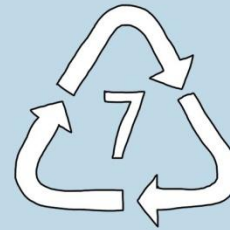
PP

polypropylene
Polypropylen



PS

polystyrene
Polystyrol



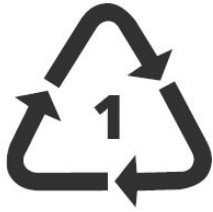
OTHER

All Other Plastics
Alle anderen Kunststoffe



PRECIOUS
PLASTIC

ZÜRICH



PET

PolyEthylene Terephthalate
amorphous or semi-crystalline

PROS

strong & stiff,
water & oxide barrier,
good electrical properties

CONS

high mold shrinkage,
heat degradation,
harmful fumes

USAGE

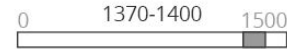
blow-molded bottles,
wrapping, film, electrical fitting

Properties

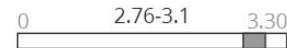
Price (eur)



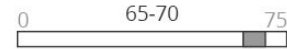
Density (kg/m³)



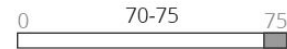
Young's mod. (GPa)



Yield strength (MPa)



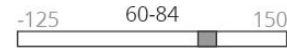
Tens. strength (MPa)



Melting temp



Glas temp (°C)



*only semi-crystalline PET

Production

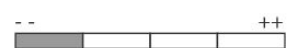
Blow molding



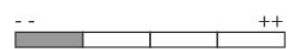
Injection molding



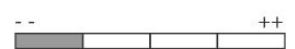
Rotation molding



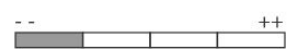
Extrusion



Vacuum-forming



Machining



Paintability



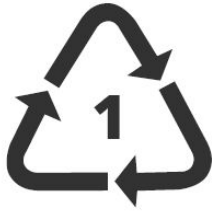
FOOD SAFE:

yes

SAFE TO USE:

medium

harmful fumes during processing, rumours of leeching harmful materials
during long term use



PET

Polyethylenterephthalat
amorph oder teilkristallin

PRO

stark & steif
Wasser & Oxid Barriere
gute elektrische Eigenschaften

CONTRA

hohe Formschrumpfung
Hitzeabbau
schädliche Dämpfe

VERWENDUNG

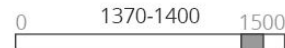
geblasene Flaschen
Verpackungen, Folien,
elektrische Installationen

Eigenschaften

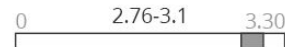
Preis (EUR)



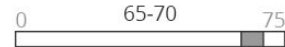
Dichte (kg/m³)



Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur



Glastemperatur (°C)



*only semi-crystalline PET

Produktion

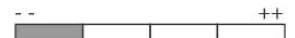
Blasformen



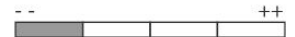
Spritzgiessen



Rotationsformen



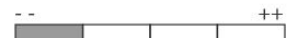
Extrusion



Vakuumformen



masch. Bearbeitung



Lackierbarkeit



LEBENSMITTELECHT

Ja

SICHER ZU BENÜTZEN

Mittel

Schädliche Dämpfe während des Verarbeitungsprozesses

Gerüchte, dass schädliche Materialien bei längerem Gebrauch ausgelaugt werden



HDPE

High Density PolyEthylene
semi-crystalline

PROS

cheap
chemical resistance,
electrical properties,
waxy feel
good friction behavior

CONS

less stiff than PP,
easy to burn,
poor UV resistance,
high mold shrinkage

USAGE

Pipes, toys, bowls, bottles, crates,
thanks, film for packaging

Properties

Price (eur)	0 1.82-2.23 2.30
Density (kg/m ³)	0 925-965 1500
Young's mod. (GPa)	0 1.07-1.09 3.30
Yield strength (MPa)	0 26.2-31.0 75
Tens. strength (MPa)	0 22.1-31.0 75
Melting temp	0 130-137 265
Glas temp (°C)	-125 -125--90 150

FOOD SAFE:

yes

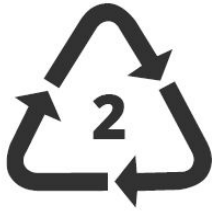
SAFE TO USE:

yes

HDPE itself is (when not burning) not dangerous to use. Additives can be dangerous. Not possible to see what kind of additives are used in products.

Production

Blow molding	--
Injection molding	--
Rotation molding	--
Extrusion	--
Vacuum-forming	--
Machining	--
Paintability	--



HDPE

Polyethylen mit hoher Dichte
teilkristallin

PRO

billig,
chemische Resistenz,
elektrische Eigenschaften,
wachsartige Haptik,
gutes Reibungsverhalten

CONTRA

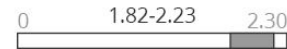
weniger steif als PP,
einfach zu verbrennen,
schlechte UV-Beständigkeit,
hohe Formschrumpfung

VERWENDUNG

Rohre, Spielsachen, Flaschen,
Kisten, Verpackungsfolien

Eigenschaften

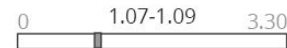
Preis (EUR)



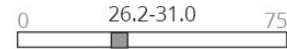
Dichte (kg/m³)



Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



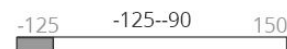
Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur



Glastemperatur (°C)



Produktion

Blasformen



Spritzgiessen



Rotationsformen



Extrusion



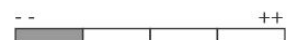
Vakuumformen



masch.Bearbeitung



Lackierbarkeit



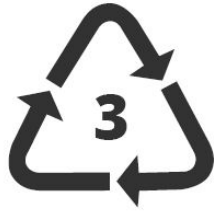
LEBENSMITTELECHT

Ja

SICHER ZU BENÜTZEN

Ja

HDPE selbst ist (wenn es nicht brennt) nicht gefährlich zu verwenden. Zusatzstoffe können gefährlich sein. Es ist nicht möglich zu sehen, welche Art von Zusatzstoffen in Produkten verwendet werden.



PVC

PolyVinyl Chloride
amorpheus

PROS

cheap,
acid and alkali resistance
flame-retardant,
stiff and strong

CONS

overheating causes degradation,
brittle below 0 °C,
discolour in strong UV,
high density for thermoplastic,
HCL and dioxins when burned

USAGE

FLEX: simulated leathers, seals,
cable covers, tape
RIGID: pipe, buidling products,
bottles,
film, soles, heat-shrinking tube

Properties

Price (eur)	0 1.54-1.88 2.30
Density (kg/m ³)	0 1300-1490 1500
Young's mod. (GPa)	0 2.28-3.30 3.30
Yield strength (MPa)	0 41.4-52.7 75
Tens. strength (MPa)	0 41.4-52.7 75
Melting temp	0 265
Glas temp (°C)	-125 80-88 150

FOOD SAFE:

no

SAFE TO USE:

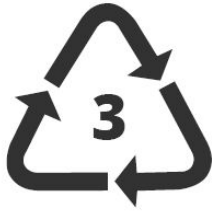
no

dangerous fillers and release of HCL and dioxins during degradation or burning

Production

Blow molding	-- * ++
Injection molding	-- * ++
Rotation molding	-- ++
Extrusion	-- ++
Vacuum-forming	-- * ++
Machining	-- ++
Paintability	-- ++

*depends on type of PVC



PVC
Polyvinylchlorid
amorph

PRO

billig,
Säure- und Alkalibeständigkeit,
schwer entflammbar,
steif und stark

CONTRA

Überhitzung verursacht Zersetzung,
spröde unter 0 °C,
verfärbt sich bei starker UV,
hohe Dichte für Thermoplastik
HCL und Dioxine beim Verbrennen

VERWENDUNG

FLEX: simulierte s Leder, Dichtungen,
Kabelabdeckungen, Klebeband

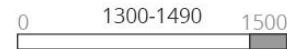
STEIF: Rohr, Bauprodukte, Flaschen,
Folie, Sohlen, Schrumpfschlauch

Eigenschaften

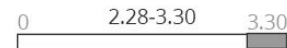
Preis (EUR)



Dichte (kg/m³)



Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur

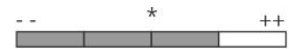


Glastemperatur (°C)



Produktion

Blasformen



Spritzgiessen



Rotationsformen



Extrusion



Vakuumformen



masch.Bearbeitung



Lackierbarkeit



*depends on type of PVC

LEBENSMITTELECHT

Nein

SICHER ZU BENÜTZEN

Nein

Gefährliche Füllstoffe und Freisetzung von HCL und Dioxinen während des Abbaus oder Brennens



LDPE

Low Density Poly Ethylene
semi-cristalline

PROS

cheap,
chemical and hydrolysis resistance,
high impact strength (low temp),
good processability

CONS

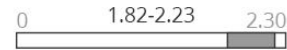
low tensile strength, low stiffnes,
low max temp, burns easily, poor uv
resistance, high mold shrinkage

USAGE

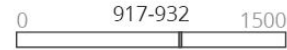
bowls, lids, toys, conainers, film,
squeeze bottles, pipe, bags sheets,
piping

Properties

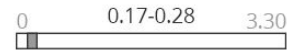
Price (eur)



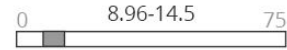
Density (kg/m³)



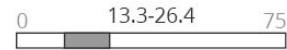
Young's mod. (GPa)



Yield strength (MPa)



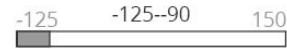
Tens. strength (MPa)



Melting temp



Glas temp (°C)



Production

Blow molding



Injection molding



Rotation molding



Extrusion



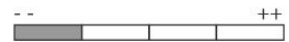
Vacuum-forming



Machining



Paintability



FOOD SAFE:

yes

SAFE TO USE:

yes

LDPE itself is (when not burning) not dangerous to use. Additives can be dangerous. Not possible to see what kind of additives are used in products.



LDPE

Polyethylen mit geringer Dichte
teilkristallin

PRO

billig,
Chemikalien-/Hydrolysebeständigkeit,
hohe Schlagzähigkeit (niedrige Temp),
gute Verarbeitbarkeit

CONTRA

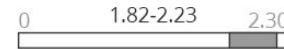
niedrige Zugfestigkeit,
geringe Steifigkeit,
Niedrige max Temperatur, brennt leicht,
schlechte UV-Beständigkeit,
hohe Formschrumpfung

VERWENDUNG

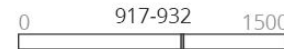
Schüsseln, Deckel, Spielzeug, Behälter,
Folie, Quetschflaschen, Rohre, Beutel,
Rohrleitungen

Eigenschaften

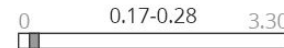
Preis (EUR)



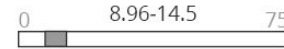
Dichte (kg/m³)



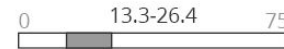
Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



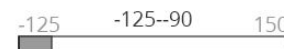
Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur



Glastemperatur (°C)



Produktion

Blasformen



Spritzgiessen



Rotationsformen



Extrusion



Vakuumformen



masch.Bearbeitung



Lackierbarkeit



LEBENSMITTELECHT

Ja

SICHER ZU BENÜTZEN

Ja

LDPE selbst ist (wenn es nicht brennt) nicht gefährlich zu verwenden. Zusatzstoffe können gefährlich sein. Es ist nicht möglich zu sehen, welche Art von Zusatzstoffen in Produkten verwendet werden.



PP

PolyPropylene
semi-crystalline

PROS

like PE but stronger, stiffer and higher temp and lower density, mechanical, thermal and electrical performance result in a low cost engineering plastic

CONS

price higher than PE,
brittle <0 °C,
high permeability to gases,
poor resistance to fuels,
poor uv resistance, keeps burning

USAGE

structural parts, pipes, toys, chairs,
kitchenware, DVD cases, packaging,
films, textile, carpets, rope, netting

Properties

Price (eur)	0 1.08-2.05 2.30
Density (kg/m ³)	0 897-906 1500
Young's mod. (GPa)	0 0.87-1.2 3.30
Yield strength (MPa)	0 25.1-28.1 75
Tens. strength (MPa)	0 19.9-25.9 75
Melting temp	0 145-150 265
Glas temp (°C)	-125 -24--16 150

FOOD SAFE:

yes

SAFE TO USE:

yes

PP itself is (when not burning) not dangerous to use. Additives can be dangerous. Not possible to see what kind of additives are used in products.

Production

Blow molding	--	++
Injection molding	--	++
Rotation molding	--	++
Extrusion	--	++
Vacuum-forming	--	++
Machining	--	++
Paintability	--	++



PP
Polypropylen
teilkristallin

PRO

Wie PE, aber stärker, steifer und höhere Temperaturen und geringere Dichte, mechanische, thermische und elektrische Leistung ergeben einen kostengünstigen Kunststoff

CONTRA

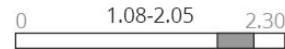
Preis höher als PE, spröde $<0\text{ }^{\circ}\text{C}$, hohe Gasdurchlässigkeit, schlechte Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen, schlechte UV-Beständigkeit, brennt weiter

VERWENDUNG

Konstruktionsteile, Rohre, Spielzeug, Stühle, Geschirr, DVD-Hüllen, Packaging, Filme, Textilien, Teppiche, Seile, Netze

Eigenschaften

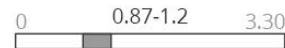
Preis (EUR)



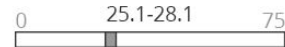
Dichte (kg/m^3)



Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



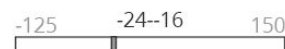
Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur



Glastemperatur ($^{\circ}\text{C}$)



Produktion

Blasformen



Spritzgiessen



Rotationsformen



Extrusion



Vakuumformen



masch. Bearbeitung



Lackierbarkeit



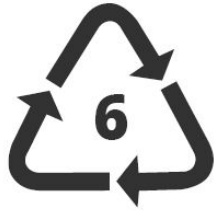
LEBENSMITTELECHT

Ja

SICHER ZU BENÜTZEN

Ja

PP selbst ist (wenn es nicht brennt) nicht gefährlich zu verwenden. Zusatzstoffe können gefährlich sein. Es ist nicht möglich zu sehen, welche Art von Zusatzstoffen in Produkten verwendet werden.



PS

polystyrene
Amorphous

PROS

cheap, low mold shrinkage,
clear and glossy,
stiff and hard,
good insulator,
good in low temp

CONS

brittle,
poor wear resistance
medium and high impact is opaque,
poor chemical resistance

USAGE

packing chips, toys, light diffusers,
cutlery, dvd or cassette cases,
electronic housings

Properties

Price (eur)	0 1.74-2.11 2.30
Density (kg/m ³)	0 1040-1050 1500
Young's mod. (GPa)	0 2.28-3.28 3.30
Yield strength (MPa)	0 28.7-41.4 75
Tens. strength (MPa)	0 35.9-51.7 75
Melting temp	0 265
Glas temp (°C)	-125 90-100 150

FOOD SAFE:

yes

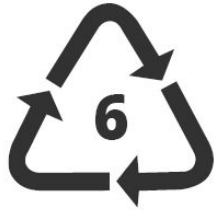
SAFE TO USE:

medium

while burning styrene can be released (toxic)

Production

Blow molding	-- ++
Injection molding	-- ++
Rotation molding	-- ++
Extrusion	-- ++
Vacuum-forming	-- ++
Machining	-- ++
Paintability	-- ++



PS

Polystyrol
amorph

PRO

billig,
geringe Schrumpfung der Form, klar,
steif und hart,
gute Isolierung,
gut bei niedrigen Temperaturen

CONTRA

brüchig,
schlechte Verschleißfestigkeit,
mittlerer /hoher Einschlag
undurchsichtig,
schlechte chemische Beständigkeit

VERWENDUNG

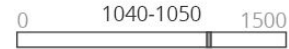
Verpackungschips, Spielzeuge,
Streulicht, Besteck, DVD- oder
Kassettengehäuse, elektronische
Gehäuse

Eigenschaften

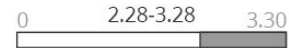
Preis (EUR)



Dichte (kg/m³)



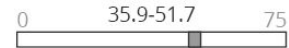
Young's Modul (GPa)



Streckgrenze (MPa)



Zugspannung (MPa)



Schmelztemperatur



Glastemperatur (°C)



Produktion

Blasformen



Spritzgiessen



Rotationsformen



Extrusion



Vakuumformen



masch.Bearbeitung



Lackierbarkeit



LEBENSMITTELECHT

Ja

SICHER ZU BENÜTZEN

Mittel

Beim Brennen kann Styrol freigesetzt werden (giftig)