## Thermoplaste

Die Thermoplaste stellen mengenmässig die grösste Kunststoffgruppe dar. Dies liegt vor allem an ihrer leichten Verarbeitbarkeit (warm umformbar, schweissbar), welche die kostengünstige Fertigung von Massenteilen ermöglicht. Zudem gibt es eine grosse Anzahl thermoplastischer Kunststofftypen mit Eigenschaften für fast jeden Verwendungszweck.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polyethylen | | **Kurzzeichen**: **PE** | | **Dichte [kg/dm3]:** 0,92 |
| **Aussehen**:  Farblos bis milchig, wachsartige glatte Oberfläche. | | **Eigenschaften**:  Beständig gegen Säuren und Laugen, Massenkunststoff mit niedrigem Preis. Kleine Dichte, daher schwimmt PE im Wasser.  *Niederdruck-PE:* Steif, schwer biegbar  *Hochdruck-PE:* Weich, leicht biegbar  a | | |
| Verwendung: | | | Niederdruck-PE: Verpackung von Nahrugnsmittel oder Chemikalien, Haushaltsartikel, Spielwaren, Rohre für Wasserleitungen. | |
|  | | |  | |
|  | | |  | |
|  | | | Hochdruck-PE: Folien für Verpackung, Gewächshäuser, Beschichten von Kartonagen. | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - helle Flamme blauer Kern | | | |
|  |  | |  | |
|  | - tropft brennend ab | | | |
|  |  | |  | |
|  | - Geruch paraffinartig | | | |
|  |  | |  | |
|  | - Dämpfe kaum sichtbar | | | |
|  |  | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polypropylen | | **Kurzzeichen**: **PP** | | **Dichte [kg/dm3]:** 0,9 |
| **Aussehen**:  Farblos bis milchig | | **Eigenschaften**:  Hat ähnliche Eigenschaften wie PE, ist aber etwas härter und vor allem wärmebeständiger (bis 130 °C formbeständig), so dass z.B. dauernde Verwendung in kochendem Wasser möglich ist. | | |
| Verwendung: | | | -Trafogehäuse, | |
|  | | |  | |
|  | | | -Draht und Kabelummantelung | |
|  | | |  | |
|  | | | -Rohre Lüftungs-/ Klimatechnik | |
|  | | |  | |
|  | | | -Verpackung (Becher, Flaschenverschlüsse etc.) | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - helle Flamme blauer Kern | | | |
|  |  | |  | |
|  | - tropft brennend ab | | | |
|  |  | |  | |
|  | - Geruch paraffinartig | | | |
|  |  | |  | |
|  | - Dämpfe kaum sichtbar | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polyvinylchlorid | | | **Kurzzeichen**: **PVC** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,38 |
| **Aussehen**:  Farblos | | | **Eigenschaften**:  PVC ist beliebig einfärbbar, chemisch sehr beständig, hart, zäh und schwer zerbrechlich. Bei der Verbrennung von PVC bilden sich Salzsäuredämpfe. Durch Zusatz sogenannter Weichmacher können weichgummiartige und lederartige PVC-Sorten hergestellt werden. | |
| Verwendung: | | Hart-PVC: Fensterprofilen, Rohren, sowie für [Schallplatten](https://de.wikipedia.org/wiki/Schallplatte) | | |
|  | |  | | |
|  | |  | | |
|  | | Weich-PVC: [Kabelummantelungen](https://de.wikipedia.org/wiki/Kabel) und [Bodenbeläge](https://de.wikipedia.org/wiki/Bodenbelag) | | |
|  | |  | | |
|  | |  | | |
| Brenntest: | - Schwer entflammbar (Hart-PVC) | | | |
|  |  |  | | |
|  | - erlischt nach Wegnahme der Flamme (Hart-PVC) | | | |
|  |  |  | | |
|  | - reicht nach Salzsäure | | | |
|  |  |  | | |
|  | - verkohlt | | | |
|  | * PVC-weich brennt je nach Weichmacher besser als HartPVC | | | |
|  |  |  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polystyrol | | **Kurzzeichen**: **PS** | | **Dichte [kg/dm3]:** 1,05 (0,02) |
| **Aussehen**:  Farblos, glasklar mit Oberflächenglanz | | **Eigenschaften**:  PS ist hart und spröde, schlag- und stossempfindlich, splittert beim Bruch, „scherblicher Klang“ beim Fallenlassen.  Polystyrol kann durch Treibmittel aufgeschäumt werden. Dieser Hartschaumstoff mit geschlossener Porenstruktur besitzt eine geringe Dichte von 0,02 kg/dm3 und ausgezeichnete Wärmedämm-eigenschaften. | | |
| Verwendung: | | | PS: | |
|  | | |  | |
|  | | | schlagfestes PS : | |
|  | | |  | |
|  | | |  | |
|  | | |  | |
|  | | | geschäumtes PS: Dämmstoffe, Schock Dämpfer bei Verpackung | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - gelb Flamme | | | |
|  |  | |  | |
|  | - russt stark | | | |
|  |  | |  | |
|  | - riecht süsslich nach Leuchtgas | | | |
|  |  | |  | |
|  | - tropft brennbar ab | | | |
|  |  | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Acrylnitril-Butadien-Styrol | | | **Kurzzeichen**: **ABS** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,06 |
| **Aussehen**:  Undurchsichtig | **Eigenschaften**:  Zäh-elastisch, klingt beim Fallenlassen dumpf.  Bessere Form-, Wärme- und Alterungsbeständigkeit. | | | |
| Verwendung: | | -Automobil und Elektronikteile | | |
|  | |  | | |
|  | | -Motorradhelm | | |
|  | |  | | |
|  | | -Spielzeug Lego | | |
|  | |  | | |
|  | | -Musikinstrumente (Saxophon-Mundstück) | | |
|  | |  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polycarbonat | | **Kurzzeichen**: **PC** | | **Dichte [kg/dm3]:** 1,2 |
| **Aussehen**:  Glasklar, lichtecht, unverzerrte Durchsicht | | **Eigenschaften**:  Hohe Festigkeit, schlagzäh, unzerbrechlich. Beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen. Wird von starken Laugen, Salzlösungen und Lösungsmitteln angegriffen. | | |
| Verwendung: | | | -CDs | |
|  | | |  | |
|  | | | -Solarpaneele | |
|  | | |  | |
|  | | | -Brillengläser | |
|  | | |  | |
|  | | | -Campinggeschirr | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - gelbe Flamme | | | |
|  |  | |  | |
|  | - erlischt nach wegnehmen der Flamme | | | |
|  |  | |  | |
|  | - riecht nach Phenol | | | |
|  |  | |  | |
|  | - russt | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polyamid | | **Kurzzeichen**: **PA** | | **Dichte [kg/dm3]:** 1,12 - 1,14 |
| **Aussehen**:  Milchig weiss, gleitfähige und abriebfeste Oberfläche. | | **Eigenschaften**:  Chemikalien- und lösungsmittelbeständig, hart und zäh, hohe Zugfestigkeit bis 70 N/mm2.  PA sind z.B. unter den Handelsbezeichnungen **Nylon**, Perlon oder Ultramid bekannt.  Polyamide können auch zu Fasern versponnen werden. Aus ihnen stellt man Textilien, reissfeste Gewebe, Schnüre und Seile her. | | |
| Verwendung: | | | -Bekleidung | |
|  | | |  | |
|  | | | -Fallschirm, Segel, Ballon | |
|  | | |  | |
|  | | | -Seile | |
|  | | |  | |
|  | | | -Angelschnurr | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - blaue Flamme mit gelblichem Rand | | | |
|  |  | |  | |
|  | - tropft fadenziehend | | | |
|  |  | |  | |
|  | - reicht nach verbranntem Horn | | | |
|  |  | |  | |
|  | - | | | |
|  |  | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Acrylglas | | **Kurzzeichen**: **PMMA** | | **Dichte [kg/dm3]:** 1,18 |
| **Aussehen**:  Farblos, glasklar, lichtecht | | **Eigenschaften**:  Hart, zäh, schwer zerbrechlich. Beständig gegen viele Säuren und Laugen sowie Umwelteinflüssen. Löslich in einigen Lösungsmitteln.  Es wird im allgemeinen als **Plexiglas** bezeichnet. | | |
| Verwendung: | | | -Reflektor, Lichtleiter, | |
|  | | |  | |
|  | | | -Uhrglas | |
|  | | |  | |
|  | | | - | |
|  | | |  | |
|  | | | - | |
|  | | |  | |
| Brenntest: | - | | | |
|  |  | |  | |
|  | - | | | |
|  |  | |  | |
|  | - | | | |
|  |  | |  | |
|  | - | | | |
|  |  | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polytetra-fluorethylen | | | **Kurzzeichen**: **PTFE** | **Dichte [kg/dm3]:** 2,2 |
| **Aussehen**:  Milchig weiss, gleitfähige Oberfläche, „seifig“ | | | **Eigenschaften**:  Weich, biegsam und zäh, abriebfest, äusserst beständig gegen alle Chemikalien.  Grosse Temperaturbeständigkeit (–150°C bis +280°C).  Handelsbezeichnungen: **Teflon**, Hostaflon | |
| Verwendung: | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
| Brenntest: | - | | | |
|  |  |  | | |
|  | - | | | |
|  |  |  | | |
|  | - | | | |
|  |  |  | | |
|  | - | | | |
|  |  |  | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lineares Polyester Polyethylenterephthalat | | | | **Kurzzeichen**: **PET** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,33 |
| **Aussehen**:  *farblos* | | | **Eigenschaften**:  Schwer entflammbar, schwer zerbrechlich und mittelmässige chemische Beständigkeit.  Handelsbezeichnungen: Melinar, Kodapak, Grilpet, Ultradur | | |
| Verwendung: | | | - | | |
|  | | |  | | |
|  | | | - | | |
|  | | |  | | |
|  | | | - | | |
|  | | |  | | |
|  | | | - | | |
|  | | |  | | |
| Brenntest: | - | | | | |
|  |  |  | | | |
|  | - | | | | |
|  |  |  | | | |
|  | - | | | | |
|  |  |  | | | |

## Duroplaste

Die duroplastischen Kunststoffe gelangen als flüssiges oder pulverförmiges Vorprodukt zum Verarbeiter. Durch Zugabe eines Härters oder unter der Wirkung von Wärme und Druck, erhält der Kunststoff seine Härte und Festigkeit. Man nennt Duroplaste deshalb **aushärtbare** Kunststoffe.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ungesättigte Polyesterharze | | **Kurzzeichen**: **UP** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,25 |
| **Aussehen**:  Farblos, glasklar mit Oberflächenglanz. | | **Eigenschaften**:  Sie können hart und spröde bis weich und elastisch gefertigt werden. Als flüssiges Harz gute Haftfähigkeit, gut vergiessbar. Beständig gegen Treibstoffe sowie verdünnte Säuren und Laugen. | |
| Verwendung: | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Epoxidharze | | **Kurzzeichen**: **EP** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,2 |
| **Aussehen**:  Farblos bis honiggelb | | **Eigenschaften**:  Hartelastisch, zäh und unzerbrechlich. Gute Klebefähigkeit auf Metallen, gut vergiessbar. Beständig gegen schwache Säuren, Laugen, Salzlösungen und Lösungsmittel.  z.B. Araldit | |
| Verwendung: | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |
|  | - | | |
|  |  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polyurethanharze | | | **Kurzzeichen**: **PUR** | **Dichte [kg/dm3]:** 1,25 |
| **Aussehen**:  Honiggelb, durchsichtig | **Eigenschaften**:  Je nach Sorte hart und zäh bis weich und gummielastisch. Gute Haftfähigkeit. Beständig gegen schwache Säuren, Laugen, Salzlösungen und viele Lösungsmittel.  Verwendung als Lack sowie als Klebstoff oder schäumbar. | | | |
| Verwendung: | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Formaldehydharze | **Kurzzeichen**: **PF / MF / UF** | | **Dichte [kg/dm3]:** 1,25 |
| **Aussehen**:  PF / UF: gelbbraun, dunkelt nach  MF: farblos bis hellgelb | **Eigenschaften**:  Hartspröde, beständig gegen schwache Säuren, Laugen und Lösungsmittel.  Zu den Formaldehydharzen gehören:  **Phenolharze PF**  **Melaminharze MF**  **Harnstoffharze UF** | | |
| Verwendung: | | - | |
|  | |  | |
|  | | - | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | | PF:, | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | | MF: | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |

## Elastomere

Schon vor der Entwicklung der synthetischen Kunststoffe verwendete man den aus dem Saft des tropischen Gummibaums hergestellten **Naturkautschuk**, auch Gummi (englisch: rubber, Kurzzeichen R) genannt. Er wird heute nur noch für wenige Spezialzwecke eingesetzt.

Die heute in der Technik verwendeten Elastomere sind **synthetisch** hergestellt. Der Styrol-Butadien-Kautschuk ist der älteste und bezogen auf die eingesetzte Menge bedeutendste Synthesekautschuk.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Styrol-Butadien-Kautschuk | | | **Kurzzeichen**: **SBR** | **Dichte [kg/dm3]: -** |
| **Aussehen**:  Milchig weiss | **Eigenschaften**:  Gute Abriebfestigkeit, hohe Wärme- und Alterungsbeständigkeit, gute Elastizität. Schwingungs- und schalldämpfend.  Im Gegensatz zu Naturgummi ist Synthesekautschuk beständiger gegen Öle und vor allem alterungsbeständig.  Gebräuchlichster Gummiwerkstoff für normale Anwendungen. Der überwiegende Teil geht in die **Reifenproduktion.**  Eine typische Zusammensetzung einer Reifen-Gummimischung ist: 42% SBR, 18% Naturgummi, 28% Russ, 12% weitere Zusatzstoffe. | | | |
| Verwendung: | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Silikon-Gummi | | | **Kurzzeichen**: **Q oder SiR** | **Dichte [kg/dm3]:** - |
| **Aussehen**:  Milchig weiss | **Eigenschaften**:  Wasser- und klebstoffabweisend. Je nach Herstellung sind sie fest und steif bis weich und gummielastisch. Beständig gegen Schmieröle, unbeständig gegen Säuren, Laugen und Lösungsmittel.  Temperatureinsatzbereich von –70 bis 180 °C. | | | |
| Verwendung: | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |
|  | | - | | |
|  | |  | | |