

Beschreibung Kunststoffe

Materialbeschreibungen aus Maagtechnik 8. Ausgabe

PA Polyamid	
Material	Zu den interessantesten Kunststoffen gehören die Polyamide. Sie können in den verschiedensten Varianten - mit den entsprechenden Eigenschaften - hergestellt werden. Die Eigenschaften der Polyamide sind sehr stark von der Anzahl der DH ₂ -(Ethylen)-Gruppen abhängig, die im Makromolekül eingebaut sind. Die Zahlen 4.6, 6, 6.6, 10, 11 und 12 hinter der Bezeichnung PA geben an, wie viele CH ₂ -Gruppen im Molekül vorhanden sind. Für den Konstrukteur ist es sehr wichtig zu wissen, dass für jedes Prozent aufgenommener Feuchtigkeit das Polyamidteil um 1/4 bis 1/3% quillt. Durch die Feuchtigkeitsaufnahme wird auch der E-Modul stark beeinflusst, d.h. der Wert wird kleiner bei Feuchtigkeitsaufnahme. Auch werden die elektrischen Eigenschaften teilweise stark beeinflusst.
Vorteile	Wichtiger technischer Konstruktionswerkstoff mit guter Festigkeit und grosser Zähigkeit, hoher Verschleissfestigkeit, guter Gleitfähigkeit, Ermüdungsfestigkeit, Abriebfestigkeit. Günstiger Oberflächenwiderstand verhindert statische Aufladung weitgehend. Gute Schalldämmung. Gute chemische Beständigkeit gegen aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Benzin, Öle, Fette, schwache Laugen usw. Witterungs- und alterungsbeständig mit Russpigmentierung. Geringe Neigung zu Spannungsrisssbildung. Dielektrische Eigenschaften gut (jedoch unabhängig vom Wassergehalt).
Nachteile	Je nach Typ Feuchtigkeitsaufnahme (besonders PA 6 und PA 6.6) und somit Toleranzprobleme und Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften. Nicht beständig gegen Mineralölsäuren, starke Laugen, Ameisensäure, Chloroform usw. Bei längerer Hitzeeinwirkung Kontakt mit wasserhaltigen Lebensmitteln bedenklich. Verkleben schwierig. Entflammbar, brennt weiter und tropft.
PE Polyethylen	
Material	Lupolen, Hostalen, Vestolen. Polyethylen ist neben PVC einer der am vielseitigsten anwendbaren Kunststoffe. Rund ein fünftel aller hergestellten Kunststoffe sind Polyethylene. PE-LD (Low density) Niederdruckpolyethylen (Dichte 0,92-0,94 g/cm ³) zäh, weich und biegsam. PE-HD (high density) Hockdruckpolyethylen (Dichte 0,94-0,97 g/cm ³) hart und steif.
Vorteile	Niedriges spez. Gewicht, 0,95. Schwimmt dadurch im Wasser. Geringste Wasseraufnahme. Gute chemische Beständigkeit gegen Öl, Alkohol, Säuren, Laugen, Salzlösungen, Wasser und Benzin. Unterhalb 60°C in fast allen organischen Lösungsmitteln unlöslich. Ausgezeichnete elektrische Isoliereigenschaften. Physiologisch unbedenklich, geruchlos. Abriebfest und schlagzäh, gute Gleiteigenschaften. Obere Gebrauchstemperatur dauernd bis 80°C (kurzzeitig bis 100°C). Gut schweisbar, gut verarbeitbar, preisgünstig.
Nachteile	Meist starke elektrostatische Aufladung und dadurch leicht verstaubt. Versprödet ohne Zusatz (Russ) bei langer direkter Sonneneinstrahlung. Spannungsrisssbildung vor allem im Einsatz mit Waschmitteln, Emulgatoren. Tropft brennend ab. Keine hohe Klebfestigkeit.
POM Polyacetal	
Material	Bei den Polyoxymethylenen, auch Polyacetale oder Acetalharz genannt, gibt es zwei Varianten: 1. POM-Homopolymerisat (Delrin®) Dieses Material ist der technische Kunststoff, der auch dank seiner guten Verarbeitbarkeit eine grosse Verbreitung in der Feinwerktechnik gefunden hat. Die guten Gleiteigenschaften und die hohe Wechselbiegefestigkeit (höher als Stahl) haben besonders im Maschinenbau Interesse gefunden. 2. POM-Copolymer (Hostaform C®) Dieser Kunststoff hat ähnliche Eigenschaften wie Delrin, aber eine etwas niedrigere Wechselbiegefestigkeit. Diese etwas preisgünstigere Qualität eignet sich für viele Anwendungen.
Vorteile	Hochwertiger technischer Konstruktionswerkstoff: grosse Härte, Steifigkeit, Festigkeit, Zähigkeit, gutes Gleit- und Abriebverhalten auch bei Temperaturen bis -40°C, gute elastische Eigenschaften, praktisch keine Wasseraufnahme, sehr toleranzfest, gut spanabhebend bearbeitbar. Günstiges dielektrisches Verhalten. Gute Wärmebeständigkeit dauernd bis ca. 100°C (kurzzeitig bis 150°C). Gute chemische Beständigkeit gegen viele organische Medien wie z.B. Alkohole, Benzin, Mineralöl, schwache Laugen und Säuren. Gute Hydrolysebeständigkeit. Physiologisch unbedenklich. In Luft praktisch keine Spannungsrisssbildung.
Nachteile	Nicht beständig gegen starke Säuren, einige Öle, oxydierende Chemikalien. Kleben sehr schwierig. Lichtempfindlichkeit.

PP Polypropylen	
Material	Polypropylen hat mit 0,91 cm ³ die niedrigste Dichte. Es wurde gleichzeitig mit dem Hart-Polyethylen entwickelt und zeichnet sich durch hohe Härte, Rückstellfähigkeit (Federn!), hohe Steifigkeit gegenüber PE aus.
Vorteile	Niedriges spez. Gewicht, 0,91. Schwimmt dadurch im Wasser. Gute chemische Beständigkeit gegen wässrige Lösungen von anorganischen Salzen, schwache anorganische Säuren und Laugen, Alkohol, einige Öle, Lösungen von Waschlaugen bis 100°C. Sterilisierbar. Physiologisch unbedenklich. Sehr gute elektrische Eigenschaften. Höhere Steifigkeit, Härte und Festigkeit als PE-Hart. Schwer zerbrechlich. Gut schweißbar. Sonst ähnlich wie PE-Hart.
Nachteile	Kerbschlagzähigkeit tiefer als PE-Hart. Neigung zu elektrostatischer Aufladung und Staubanziehung. Quellung in Benzin, Benzol usw. Bei hoher Temperatur Neigung zu Oxydation. Schlecht witterungsbeständig. Keine gute Klebefestigkeit. Brennverhalten wie PE. Tiefste Einsatztemperatur nur -15°C (Versprödung beginnt noch früher).
PVC Polyvinylchlorid	
Material	PVC ist einer der ältesten Thermoplaste und relativ billig. PVC kann durch sog. Weichmacher flexibel gemacht werden. Es ist jedoch zu befürchten, dass der Weichmacher mit der Zeit aus dem PVC herausdiffundiert oder herausgewaschen wird und so der Stoff versprödet, wenn nicht spezielle migrationsfeste Typen verwendet werden.
Vorteile	Günstiger <<Massenkunststoff>>. Sehr gute chemische Beständigkeit, z.B. gegen Salzlösungen, verdünnte (teilweise auch konzentrierte) Säuren, Laugen, unpolare Lösungsmittel, Benzin, Mineralöle, Fette, Alkohol. Steif, hart, kerbunempfindlich, recht gute Festigkeit. Schwer entflammbar. Gut verkleb- und schweißbar.
Nachteile	Mechanische Eigenschaften stark temperaturabhängig. Nicht beständig gegen konzentrierte Salpetersäure, oleumhaltige Schwefelsäure, flüssige Halogene usw. Dielektrische Eigenschaften: keine besonders gute Kriechstromfestigkeit. Versprödung beginnt bereits bei ca. -5°C. Physiologisch indifferent, nur spezielle Typen für Verpackungen von Lebensmitteln zugelassen. Für Gleitfunktionen nicht geeignet.
PETP Polythetyleterephthalat	
Material	Crastin, Rynite, Arnite. PETP kann aufgrund einer geringen Kristallisationsgeschwindigkeit je nach Verarbeitungsbedingungen in amorphtransparentem oder teilkristallinem Zustand (30-40%) vorliegen.
Vorteile	Hohe Härte, Steifigkeit und Festigkeit bei guter Zähigkeit bis -40°C. Verringerte Splitterbildung bei Bruch (PET-Flasche). Beständig gegenüber Kohlenwasserstoffen, Ölen, Fetten, Treibstoffen,
Nachteile	Nicht beständig gegenüber heissem Wasser und Wasserdampf (Hydrolyse) sowie Aeron, Halogenkohlenwasserstoff und konzentrierten, starken Säuren und Laugen.
PMMA Acrylglass (Plexiglas)	
Material	Handelsnamen: Plexyglas, Diakon, Oroglass. Bekannt als Plexiglas, ist ein amorpher, daher glasklarer Werkstoff mit einer Dichte von 1,18 g/cm ³ . Das Material ist hart und steif, aber mässig schlagzäh, dient als Ersatz für Glas.
Vorteile	Völlig glasklar (92% Lichtdurchlässigkeit) herstellbar. Aber auch in vielen Farben erhältlich. Gute Licht- und Alterungsbeständigkeit. Chemisch beständig gegen unpolare Lösungsmittel, wässrige Säuren und Laugen, Fette und Alkohol bis 30%. Max. Gebrauchstemperatur dauernd bis ca. 80°C, kurzzeitig bis 90°C. Hart, steif, splittert nicht bei Bruch. Kratzfest. Physiologisch unbedenklich. Gut verklebbar.
Nachteile	Elektrostatische Aufladung. Nicht beständig gegen polare Lösungsmittel, Nitrolacke, Sprit, Verdüner, benzolhaltiges Benzin, Alkohol über 30%, konzentrierte Säuren usw. Spannungsrissbildung, z.B. in Spülmittel, möglich. Leicht entflammbar, brennt leuchtend.
PTFE Polytetrafluoräthylen	
Material	Thermoplastischer Fluorkunststoff, Teflon wird bei +360...400°C gesintert. Spezifisches Gewicht 2,2.
Vorteile	Unübertroffen in Lösungsmittel- und Chemikalien-Resistenz und hoher Temperaturbeständigkeit. Hervorragender elektrischer Isolator. Gut spanabhebend bearbeitbar. Physiologisch einwandfrei. Nicht entflammbar. Wetterbeständig. Niedriger Reibungskoeffizient ergibt praktisch selbstschmierende Eigenschaften.
Nachteile	Hoher Preis. Mittlere mechanische Eigenschaften limitieren Verwendungsmöglichkeit, jedoch mit Füllstoffen Verbesserung möglich. Spritzgussverarbeitung nicht möglich. Version Teflon-FEP thermoplastisch verarbeitbar. Tendenz zu Kaltfluss unter mechanischer Beanspruchung. Brennt, aber nicht in eigener Flamme.