

Was ist PC

PC (Polycarbonat)

PC (Polycarbonat) – amorpher, transparenter Hochleistungs-Thermoplast, extrem schlagzäh und wärmeformbeständig

PC (Polycarbonat) ist ein amorpher, glasklarer technischer Thermoplast, der vor allem für seine außergewöhnliche Schlagzähigkeit bekannt ist – PC gilt als nahezu bruchstark und wird u. a. für Sicherheitsverglasungen und Maschinenschutz eingesetzt. Zugleich ist es mit einer Dauergebrauchstemperatur bis rund 120 °C deutlich wärmeformbeständiger als Acrylglas (PMMA). Bekannte Markennamen sind Makrolon® und Lexan®.

Einordnung und Grundcharakter

PC gehört zu den amorphen Thermoplasten und besitzt daher keinen definierten Schmelzpunkt, sondern erweicht oberhalb der Glasübergangstemperatur (rund 147 °C). Das herausragende Merkmal ist die extreme Zähigkeit: PC ist auch bei tiefen Temperaturen kaum zerbrechlich und übertrifft die Schlagzähigkeit von Acrylglas um ein Vielfaches. Es ist steif, maßstabil und transparent (rund 89 %), dabei jedoch an der Oberfläche vergleichsweise weich und kratzempfindlich. PC ist zudem empfindlich gegenüber vielen Chemikalien.

Schlagzähigkeit, Wärme und Transparenz

PC vereint drei Eigenschaften, die es von anderen transparenten Kunststoffen abhebt: eine außergewöhnlich hohe Schlagzähigkeit (im ungekehrten Charpy-Versuch „kein Bruch“), eine hohe Wärmeformbeständigkeit mit Dauergebrauch bis rund 120 °C und eine gute Transparenz von rund 89 %. Standard-PC ist normal entflammbar (UL 94 HB); es sind jedoch schwer entflammbare Typen (V-2/V-0) verfügbar. Damit ist PC der bevorzugte Werkstoff, wenn Transparenz mit Bruchstarkheit und höherer Temperatur kombiniert werden muss.

Wie PC hergestellt und verarbeitet wird

PC entsteht durch Polykondensation (überwiegend aus Bisphenol A und einer Carbonatquelle). Für technische Bauteile wird es zu Platten, Stäben und Rohren extrudiert oder gegossen. Aus diesen Halbzeugen fertigen wir spanend Bauteile – Fräsen, Drehen, Bohren und Sägen gelingen sauber. PC lässt sich zudem kalt biegen (Abkanten) und warmumformen; vor der Warmumformung ist es wegen seiner Hygroskopie vorzutrocknen. Nach spanender Bearbeitung kann ein Tempern zum Abbau von Eigenspannungen sinnvoll sein. Zum Laserschneiden ist PC nur bedingt geeignet (dunkle Schnittkante).

Mechanische, thermische und chemische Eigenschaften

PC erreicht eine Streckspannung von rund 60 MPa bei einem E-Modul um 2.300 MPa und einer Dichte von etwa 1,20 g/cm³. Charakteristisch ist die hohe Reißdehnung (>80 %) und die sehr hohe Kerbschlagzähigkeit (rund 65 kJ/m²) – PC ist zäh statt spröde. Die Einsatztemperatur reicht von etwa -40 °C bis dauerhaft +120 °C, kurzzeitig bis rund 135 °C; die Vicat-Erweichungstemperatur liegt bei etwa 145 °C. Chemisch ist PC empfindlich: Es wird von vielen Lösemitteln, Laugen und Kohlenwasserstoffen angegriffen und neigt dann zu Spannungsrissen; ohne UV-Schutz vergilbt es im Freien.

Wann PC die richtige Wahl ist

PC lohnt sich immer dann, wenn Transparenz mit Bruchstarkheit, höherer Temperatur oder elektrischer Isolation kombiniert werden muss – zum Beispiel:

- Sicherheits- und Schutzverglasungen, Maschinenschutzscheiben
- Schlagfeste Sichtfenster, Schutzschilde und Visiere
- Transparente Bauteile mit Temperaturen über etwa 80 °C (bis 120 °C)
- Gehäuse und Isolierteile in Elektronik und Elektrotechnik
- Sterilisierbare Bauteile in Medizin- und Labortechnik

Wann PC NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Kontakt mit Lösemitteln, Laugen oder Kohlenwasserstoffen (starke Spannungsrisssgefahr)
- Dauerhafter Außeneinsatz ohne UV-Schutz – natur-PC vergilbt; dann UV-stabilisierte Typen oder PMMA
- Kratz- und abriebbeanspruchte Oberflächen – PC ist weich; dann hartbeschichtete Typen, PMMA oder Glas
- Höchste optische Klarheit und Vergilbungsfreiheit – dann PMMA
- Sehr enges Budget – PMMA ist meist günstiger

Was kostet PC?

PC ist ein technischer Thermoplast im mittleren Preissegment und liegt in der Regel über Acrylglas (PMMA), aber unter Hochleistungskunststoffen. Als grobe Orientierung liegen Halbzeugpreise im Bereich von etwa 6–15 €/kg. Den Bauteilpreis bestimmen vor allem Halbzeugform und -abmessung, Materialausnutzung (Verschnitt), Bearbeitungsaufwand und Losgröße. Verbindliche Preise nennen wir gern auf Anfrage anhand Ihrer Zeichnung.

Bearbeitung bei Liedtke

PC lässt sich gut spanend bearbeiten – Fräsen, Drehen, Bohren und Sägen gelingen sauber und maßhaltig. Zusätzlich bieten wir Kaltbiegen (Abkanten), Warmumformen, Polieren und Kleben an. Vor der Warmumformung trocknen wir PC wegen seiner Hygroskopie vor; nach der Bearbeitung kann ein Tempern Eigenspannungen abbauen. Wegen der Spannungsrissempfindlichkeit verzichten wir auf lösemittelhaltige Kühlschmierstoffe. So fertigen wir zuverlässig schlagfeste, transparente Präzisions- und Schutzteile – von der Einzelanfertigung bis zur Serienteilfertigung.

Vorteile und Nachteile im Überblick

Eine ehrliche Abwägung – und wie sich die Nachteile in der Praxis abfedern lassen:

Vorteile

- Extrem hohe Schlagzähigkeit – nahezu bruchsfest, auch bei Kälte
- Hohe Wärmeformbeständigkeit (Dauergebrauch bis ~120 °C)
- Gute Transparenz (~89 %) und hohe Steifigkeit
- Guter elektrischer Isolator; schwer entflammbare Typen (V-0) verfügbar
- Gut spanbar, kalt biegsam und warmumformbar

Nachteile

- Weiche, kratzempfindliche Oberfläche (ohne Hartbeschichtung)
- Empfindlich gegen Lösemittel, Laugen und Kohlenwasserstoffe (Spannungsrisse)
- Ohne UV-Schutz nur begrenzt witterungsbeständig (Vergilbung)
- Höherer Preis und etwas geringere Klarheit als PMMA

Praxis-Tipp: PC spielt seine Stärken überall dort aus, wo Transparenz auf Bruchsfestigkeit und höhere Temperaturen trifft – etwa bei Sicherheitsverglasungen und Maschinenschutz. Zählen dagegen höchste Kratzfestigkeit, Vergilbungsfreiheit und Witterungsbeständigkeit, ist Acrylglas (PMMA) die bessere und günstigere Wahl; für den dauerhaften Außeneinsatz empfehlen wir UV-stabilisierte PC-Typen.

Typische Eigenschaften

- Extrem hohe Schlagzähigkeit (nahezu bruchsfest)
- Hohe Wärmeformbeständigkeit (bis ~120 °C)
- Gute Transparenz (~89 %)
- Hohe Steifigkeit und Maßhaltigkeit
- Guter elektrischer Isolator
- Schwer entflammbare Typen (V-0) verfügbar

Produktbeispiele

- Sicherheits- und Schutzverglasungen
- Maschinenschutzscheiben und Schutzschilde
- Schlagfeste Sichtfenster und Visiere
- Gehäuse und Isolierteile in der Elektronik
- Sterilisierbare Medizin- und Laborteile

Typische Industrien

- Maschinen- und Anlagenbau
- Sicherheits- und Verglasungstechnik
- Elektronik und Elektrotechnik
- Medizin- und Labortechnik
- Beleuchtungs- und Lichttechnik
- Lebensmittelindustrie

- Gut spanbar und warmumformbar
- Für Lebensmittelkontakt geeignet
- Transparente Bauteile für höhere Temperaturen

	Testverfahren	Einheit	Wert
Allgemeine Eigenschaften			
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g / cm ³	1,20
Wasseraufnahme (24 h)	DIN EN ISO 62	%	0,3
Lichttransmission (3 mm)	DIN 5036-3	%	~ 89
Brennverhalten	UL 94		HB (V-0-Typen verfügbar)
Mechanische Eigenschaften			
Streckspannung (23 °C)	DIN EN ISO 527	MPa	60
Reißdehnung	DIN EN ISO 527	%	>80
E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	2300
Schlagzähigkeit (Charpy, ungekerbt)	DIN EN ISO 179	kJ / m ²	kein Bruch
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	DIN EN ISO 179	kJ / m ²	65
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	ISO 11357	°C	~ 147
Vicat Erweichungstemperatur	DIN EN ISO 306, Vicat B 50	°C	145
Wärmeformbeständigkeit	DIN EN ISO 75, Verf. A, HDT	°C	130
Einsatztemperatur langfristig	Average	°C	-40 ... 120
Linearer Ausdehnungskoeffizient	DIN 53752	10 ⁻⁶ / K	65
Elektrische Eigenschaften			
Durchgangswiderstand	DIN EN 62631-3-1	Ω * cm	>10 ¹⁵
Durchschlagfestigkeit	IEC 60243	kV / mm	~ 30

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um typische Mittelwerte für farbloses Polycarbonat (PC); sie dienen als Hilfe zur Materialauswahl und sind keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. PC ist amorph und besitzt keinen Schmelzpunkt. Brandverhalten und Baustoffklasse sind sortenabhängig (schwer entflammbare Typen verfügbar). PC wird von vielen Lösemitteln, Laugen und Kohlenwasserstoffen angegriffen und neigt dann zu Spannungsrissen; ohne UV-Schutz ist es nur begrenzt witterungsbeständig. Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall zu prüfen. Die Lebensmitteltauglichkeit ist sortenabhängig. Preisangaben sind grobe, unverbindliche Orientierungswerte und können je nach Marktlage, Sorte, Abmessung und Menge abweichen.