

Was ist PA 6

PA 6

PA 6 (Polyamid 6 / Nylon 6) – teilkristalliner technischer Thermoplast

PA 6 ist einer der meistverwendeten technischen Kunststoffe – ein zäher, verschleißfester Allrounder mit sehr guten Gleit- und Dämpfungseigenschaften. Ideal für mechanisch belastete Funktionsteile wie Zahnräder, Lager und Laufrollen.

Einordnung und Grundcharakter

PA 6 (Polyamid 6, auch Nylon 6) ist ein teilkristalliner technischer Thermoplast aus der Familie der Polyamide. Charakteristisch sind hohe Zähigkeit, Schlag- und Abriebfestigkeit, sehr gute Gleiteigenschaften sowie eine ausgeprägte Schall- und Schwingungsdämpfung. Eine Besonderheit ist die Feuchtigkeitsaufnahme: Sie erhöht die Zähigkeit, senkt aber Steifigkeit und Härte und verändert die Maße.

Wie PA 6 hergestellt und verarbeitet wird

PA 6 entsteht durch ringöffnende Polymerisation von ϵ -Caprolactam zu langen Polyamidketten. Extrudiertes Halbzeug (Rundstäbe, Platten, Rohre) wird spanend zu Präzisionsteilen verarbeitet; großvolumige und dickwandige Teile werden häufig als Guss-Polyamid (PA 6 G) durch anionische Polymerisation direkt gegossen – das ergibt einen spanungsärmeren, höher kristallinen Werkstoff. Für maßhaltige Teile berücksichtigen wir die Feuchtigkeitsaufnahme und konditionieren das Halbzeug bei Bedarf.

Mechanische und physikalische Eigenschaften

PA 6 erreicht (trocken) eine Streckspannung von rund 80 MPa bei einem E-Modul um 3.200 MPa und einer Dichte von etwa 1,14 g/cm³. Der Werkstoff ist ausgesprochen zäh und schlagfest, sehr abrieb- und verschleißfest und besitzt sehr gute Gleiteigenschaften bei niedrigem Reibwert. Hinzu kommt eine gute Schall- und Schwingungsdämpfung. Im konditionierten (feuchten) Zustand steigt die Zähigkeit weiter, während die Steifigkeit sinkt.

Feuchtigkeitsaufnahme – die Besonderheit von PA 6

Anders als POM oder PEEK nimmt PA 6 spürbar Feuchtigkeit aus der Umgebung auf – je nach Klima bis etwa 3 % (bei Wasserlagerung mehr). Das macht den Werkstoff zäher und schlagfester, senkt aber Steifigkeit und Härte und führt zu Maßänderungen durch Quellen. Bei dickwandigen Teilen ist nur die Oberflächenschicht betroffen, der Kern bleibt trocken. Bei engen Toleranzen berücksichtigen wir das Nachquellen bzw. konditionieren das Material gezielt.

Chemische und thermische Beständigkeit

PA 6 ist gut beständig gegen Kraftstoffe, Öle, Fette, viele Lösungsmittel und Laugen. Nicht beständig ist der Werkstoff gegen starke Säuren, stark oxidierende Medien und – über längere Zeit – gegen heißes Wasser (Hydrolyse). Die Einsatztemperatur reicht von etwa -40 °C bis dauerhaft +85 °C, kurzzeitig bis rund 160 °C. PA 6 ist ein guter elektrischer Isolator, jedoch nicht flammwidrig (UL 94 HB). Physiologisch unbedenkliche Sorten für den Lebensmittelkontakt sind verfügbar.

Wann PA 6 die richtige Wahl ist

PA 6 lohnt sich, wenn Zähigkeit, Verschleißfestigkeit und gute Gleiteigenschaften bei moderatem Preis gefragt sind – zum Beispiel:

- Hoch belastete Gleitlager, Buchsen, Zahnräder und Laufrollen
- Stoß- und schlagbeanspruchte Teile (hohe Schlagzähigkeit)
- Schall- und schwingungsdämpfende Bauteile
- Verschleißteile in Fördertechnik und Maschinenbau
- Bauteile in der Lebensmittelverarbeitung (lebensmittelechte Sorten)

Wann PA 6 NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Höchste Maßhaltigkeit in wechselnder Feuchte – hier ist POM oft die bessere Wahl
- Dauerkontakt mit heißem Wasser/Dampf oder starken Säuren (Hydrolyse/Angriff)
- Dauereinsatz über ca. 85–100 °C oder Anforderungen an Flammwidrigkeit (nur UL 94 HB)
- Anwendungen mit sehr hohen Chemikalien- oder Temperaturanforderungen – dann PVDF, PPS oder PEEK
- Präzisionsteile, die dauerhaft absolut trocken/maßstabil bleiben müssen

Was kostet PA 6?

PA 6 gehört zu den wirtschaftlichen technischen Kunststoffen. Als grobe Orientierung liegen Halbzeugpreise (Natur-Rundstab/Platte) im Bereich von etwa 5–15 €/kg; Guss-Polyamid (PA 6 G), öl- oder glasfasergefüllte sowie eingefärbte Sorten liegen höher. Den Bauteilpreis bestimmen vor allem Sorte, Halbzeugform und -abmessung, Materialausnutzung (Verschnitt), Zerspanungsaufwand und Losgröße. Verbindliche Preise nennen wir gern auf Anfrage anhand Ihrer Zeichnung.

Zerspanung bei Liedtke

PA 6 lässt sich gut spanend bearbeiten – Drehen, Fräsen, Bohren und Sägen gelingen sauber, mit guter Oberflächengüte. Wegen der Feuchtigkeitsaufnahme und der vergleichsweise hohen Wärmedehnung berücksichtigen wir bei engen Toleranzen das Quell- und Schwindverhalten und konditionieren das Halbzeug bei Bedarf. So fertigen wir zuverlässig Präzisionsteile – 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

- Sehr hohe Zähigkeit und Schlagfestigkeit
- Hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit
- Sehr gute Gleit- und Dämpfungseigenschaften
- Gut zerspan- und schweißbar, günstiger Materialpreis
- Gute Beständigkeit gegen Öle, Fette und Kraftstoffe

Nachteile

- Nimmt Feuchtigkeit auf – Maß- und Eigenschaftsänderungen
- Nicht beständig gegen starke Säuren und heißes Wasser (Hydrolyse)
- Nicht flammwidrig (UL 94 HB), begrenzt auf ca. 85–100 °C Dauereinsatz
- Geringere Maßhaltigkeit als POM bei schwankender Feuchte

Praxis-Tipp: Wo höchste Maßhaltigkeit gefragt ist, wählen wir POM; wo hohe Temperaturen oder aggressive Chemie herrschen, PVDF, PPS oder PEEK. Für zähe, verschleißfeste und dämpfende Funktionsteile ist PA 6 aber die wirtschaftlichste Wahl – bei engen Toleranzen konditionieren wir das Halbzeug gezielt.

Typische Eigenschaften

- Sehr hohe Zähigkeit und Schlagfestigkeit
- Hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit
- Sehr gute Gleiteigenschaften
- Gute Schall- und Schwingungsdämpfung
- Gute Zerspanbarkeit und Schweißbarkeit
- Gute Beständigkeit gegen Öle, Fette, Kraftstoffe
- Gute elektrische Isoliereigenschaften

Produktbeispiele

- Gleitlager, Buchsen und Gleitleisten
- Zahnräder, Ritzel und Kettenräder
- Lauf- und Seilrollen
- Stoß- und Schlagleisten, Puffer
- Führungs- und Verschleißteile
- Umlenk- und Spannrollen (Fördertechnik)
- Isolier- und Elektrobauteile
- Bauteile für die Lebensmittelverarbeitung

Typische Industrien

- Maschinen- und Anlagenbau
- Fördertechnik & Automation
- Lebensmittelindustrie
- Fleisch-, Fisch- und Geflügelverarbeitung
- Back- und Süßwaren
- Fahrzeugbau
- Luft- und Raumfahrt
- Landwirtschaft & Nutzfahrzeuge

- Lebensmittelechte Sorten verfügbar

	Testverfahren	Einheit	Wert
Allgemeine Eigenschaften			
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g / cm ³	1,14
Feuchtigkeitsaufnahme	DIN EN ISO 62	%	3,0
Brennverhalten (Dicke 3 mm / 6 mm)	UL 94		HB / HB
Mechanische Eigenschaften			
Streckspannung	DIN EN ISO 527	MPa	80
Reißdehnung	DIN EN ISO 527	%	50
E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	3200
Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179	kJ / m ²	3
Shore Härte	DIN EN ISO 868	scale D	82
Thermische Eigenschaften			
Schmelztemperatur	ISO 11357-3	°C	220
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612-1	W / (m * K)	0,23
Wärmekapazität	DIN 52612	kJ / (kg * K)	1,70
Linearer Ausdehnungskoeffizient	DIN 53752	10 ⁻⁶ / K	90
Einsatztemperatur langfristig	Average	°C	-40 ... 85
Einsatztemperatur kurzzeitig (max.)	Average	°C	160
Wärmeformbeständigkeit	DIN EN ISO 75, Verf. A, HDT	°C	75
Elektrische Eigenschaften			
Dielektrizitätszahl	IEC 60250		3,9
Dielektrischer Verlustfaktor (50 Hz)	IEC 60250		0,02
Durchgangswiderstand	DIN EN 62631-3-1	Ω * cm	10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	DIN EN 62631-3-2	Ω	10 ¹³
Durchschlagfestigkeit	IEC 60243	kV / mm	20

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um typische Mittelwerte für unverstärktes PA 6 natur; sie dienen als Hilfe zur Materialauswahl und sind keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. Polyamide nehmen Feuchtigkeit auf – dadurch ändern sich mechanische Eigenschaften und Maße; die Kennwerte gelten für trockenes Material. Preisangaben sind grobe, unverbindliche Orientierungswerte und können je nach Marktlage, Sorte, Abmessung und Menge abweichen. Tatsächliche Werte können je nach Halbzeug, Sorte und Kristallisationsgrad abweichen.