

Was ist Nylon

Nylon (PA 66)

Nylon – generische Bezeichnung für Polyamid 66 (PA 66), teilkristalliner technischer Thermoplast

„Nylon“ ist der 1938 von DuPont eingeführte Name für die weltweit erste vollsynthetische Polyamidfaser – chemisch Polyamid 66 (PA 66). Anders als andere Markennamen wurde „Nylon“ von DuPont bewusst nie als Marke geschützt, sondern von Anfang an als generischer Gattungsbegriff verwendet. Heute steht Nylon international vor allem für PA 66, wird umgangssprachlich aber auch als Sammelbegriff für Polyamide allgemein verwendet.

Einordnung und Grundcharakter

Nylon (PA 66) ist ein teilkristalliner technischer Thermoplast aus der Familie der Polyamide, chemisch nah verwandt mit PA 6, jedoch aus zwei unterschiedlichen Monomeren (Hexamethylendiamin und Adipinsäure statt Caprolactam) aufgebaut. Diese symmetrischere Kettenstruktur verleiht PA 66 gegenüber PA 6 eine höhere Kristallinität, eine spürbar höhere Schmelztemperatur sowie eine höhere Steifigkeit und Wärmeformbeständigkeit.

Geschichte: Warum „Nylon“ nie eine Marke war

PA 66 wurde 1935 von Wallace Carothers bei DuPont erfunden und ab 1938 unter dem Namen „Nylon“ vermarktet – zunächst für Zahnbürsten, ab 1940 für die berühmten Nylon-Strümpfe. DuPont entschied sich bewusst dagegen, den Namen als Marke schützen zu lassen, um ihn als universellen Gattungsbegriff für die neue Fasergeneration zu etablieren. Dieses Vorgehen unterscheidet Nylon von anderen Kunststoff-Markennamen wie Ertalon® oder Perlon®, die als geschützte Marken für spezifische Polyamid-Halbzeuge bzw. -Fasern eingetragen sind.

Wie Nylon (PA 66) hergestellt und verarbeitet wird

PA 66 entsteht durch Polykondensation von Hexamethylendiamin und Adipinsäure zu langen Polyamidketten. Extrudiertes Halbzeug (Rundstäbe, Platten, Rohre) wird spanend zu Präzisionsteilen verarbeitet. Wegen der höheren Schmelztemperatur im Vergleich zu PA 6 sind beim Warmgasschweißen und bei der Wärmebehandlung entsprechend höhere Prozesstemperaturen zu berücksichtigen. Für maßhaltige Teile berücksichtigen wir die Feuchtigkeitsaufnahme und konditionieren das Halbzeug bei Bedarf.

Nylon (PA 66) gegenüber PA 6 – der Unterschied

PA 66 und PA 6 sind sich in vielen Eigenschaften ähnlich, unterscheiden sich aber in wichtigen Details: PA 66 schmilzt bei rund 260 °C, deutlich höher als PA 6 mit etwa 220 °C – ein Unterschied von rund 40 °C, der auf die regelmäßigeren, stärker kristalline Kettenstruktur von PA 66 zurückgeht. Dadurch erreicht PA 66 auch eine höhere Wärmeformbeständigkeit (rund 100 °C gegenüber ca. 75 °C bei PA 6) und eine etwas höhere Steifigkeit und Streckspannung. PA 6 punktet demgegenüber meist mit etwas höherer Schlagzähigkeit und leichter Verarbeitbarkeit.

Mechanische und physikalische Eigenschaften

PA 66 erreicht (trocken) eine Streckspannung von rund 85 MPa bei einem E-Modul um 3.400 MPa und einer Dichte von etwa 1,14 g/cm³. Der Werkstoff ist zäh und schlagfest, sehr abrieb- und verschleißfest und besitzt gute Gleiteigenschaften bei niedrigem Reibwert. Wie bei PA 6 steigt die Zähigkeit im konditionierten (feuchten) Zustand weiter an, während die Steifigkeit sinkt.

Chemische und thermische Beständigkeit

PA 66 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 +100 °C, kurzzeitig bis rund 170 °C. PA 66 ist ein guter elektrischer Isolator, jedoch nicht flammwidrig (UL 94 HB). Physiologisch unbedenkliche Sorten für den Lebensmittelkontakt sind verfügbar.

Wann Nylon (PA 66) die richtige Wahl ist

PA 66 lohnt sich, wenn gegenüber PA 6 zusätzlich höhere Steifigkeit, höhere Wärmeformbeständigkeit oder eine höhere Einsatztemperatur gefragt sind – zum Beispiel:

- Hoch belastete Zahnräder, Buchsen und Gleitlager mit Anforderung an Steifigkeit
- Bauteile mit höherer Dauergebrauchstemperatur als bei PA 6 möglich
- Elektrotechnische und elektronische Bauteile mit Anforderung an Wärmeformbeständigkeit
- Präzisionsbauteile im Fahrzeug- und Maschinenbau
- Bauteile in der Lebensmittelverarbeitung (lebensmittelechte Sorten)

Wann Nylon (PA 66) NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Höchste Schlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen – hier ist PA 6 oft im Vorteil
- Dauerkontakt mit heißem Wasser/Dampf oder starken Säuren (Hydrolyse/Angriff)
- Anforderungen an Flammwidrigkeit (nur UL 94 HB)
- Anwendungen mit sehr hohen Chemikalienanforderungen – dann PVDF, PPS oder PEEK
- Präzisionsteile, die dauerhaft absolut trocken/maßstabil bleiben müssen

Was kostet Nylon (PA 66)?

PA 66 liegt preislich meist etwas über PA 6, da Rohstoff und Verarbeitung geringfügig aufwändiger sind. 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 66 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

- Höhere Steifigkeit und Wärmeformbeständigkeit als PA 6
- Höhere Dauergebrauchstemperatur (bis ca. 100 °C)
- Hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit
- Gute Gleit- und Dämpfungseigenschaften
- Gut zerspan- und schweißbar

Nachteile

- Nimmt Feuchtigkeit auf – Maß- und Eigenschaftsänderungen
- Etwas geringere Schlagzähigkeit als PA 6
- Nicht beständig gegen starke Säuren und heißes Wasser (Hydrolyse)
- Nicht flammwidrig (UL 94 HB)
- Etwas höherer Preis als PA 6

Praxis-Tipp: Wo maximale Schlagzähigkeit oder der günstigste Preis gefragt ist, wählen wir PA 6; wo höhere Steifigkeit, Wärmeformbeständigkeit oder Einsatztemperatur zählen, ist PA 66 (Nylon) die bessere Wahl.

Typische Eigenschaften

- Gute Zähigkeit
- Hohe mechanische Festigkeit und Steifigkeit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Gute Gleiteigenschaften
- Höhere Wärmeformbeständigkeit als PA 6
- Gute Zerspanbarkeit und Schweißbarkeit
- Gute elektrische Isoliereigenschaften
- Lebensmittelechte Sorten verfügbar

Produktbeispiele

- Zahnräder, Ritzel und Kettenräder
- Gleitlager und Buchsen
- Elektrotechnische Isolierbauteile
- Präzisionsbauteile im Fahrzeugbau
- Führungs- und Verschleißteile
- Bauteile für die Lebensmittelverarbeitung

Typische Industrien

- Fahrzeugbau
- Maschinen- und Anlagenbau
- Fördertechnik & Automation
- Elektrotechnik und Elektronik
- Luft- und Raumfahrt
- Lebensmittelindustrie
- Landwirtschaft & Nutzfahrzeuge

	Testverfahren	Einheit	Wert
Mechanik			
Streckspannung	DIN EN ISO 527	MPa	85
Reißdehnung	DIN EN ISO 527	%	50
E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	3400
Shore Härte	DIN EN ISO 868	scale D	83
Thermik			
Schmelztemperatur	ISO 11357-3	°C	260
Einsatztemperatur	Average	°C	-40 ... 100
Wärmeformbeständigkeit	DIN EN ISO 75	°C	100
Allgemein			
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g / cm ³	1,14
Feuchtigkeitsaufnahme	DIN EN ISO 62	%	2,5
Brennverhalten	UL 94		HB

Nylon ist die ursprünglich von DuPont geprägte, heute generische Bezeichnung für Polyamid 66 (PA 66); der Name wurde nie als Marke geschützt. Die angegebenen Werte sind typische Mittelwerte, recherchiert anhand marktüblicher Herstellerangaben, und dienen als Hilfe zur Materialauswahl; sie stellen keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften dar. Durch Feuchtigkeitsaufnahme ändern sich bei Polyamiden die mechanischen Eigenschaften; die angegebenen Werte gelten für trockenes bis klimatisiertes Material. Tatsächliche Eigenschaftswerte können je nach Hersteller und Halbzeugform etwas abweichen.