

## Was ist PE-HD

# PE-HD / PE 300

PE-HD / PE 300 (Polyethylen hoher Dichte) – teilkristalliner Standard-Thermoplast, chemikalienbeständig, zäh und leicht

PE-HD (Polyethylen hoher Dichte, auch PE 300 oder HDPE genannt) ist ein teilkristalliner Thermoplast aus der Familie der Polyolefine. Es vereint eine sehr breite Chemikalienbeständigkeit mit hoher Zähigkeit – auch bei tiefen Temperaturen – geringem Gewicht, sehr geringer Feuchtigkeitsaufnahme und guten Gleiteigenschaften. PE-HD ist zudem physiologisch unbedenklich, für den Lebensmittelkontakt geeignet und einer der wirtschaftlichsten technischen Kunststoffe.

## Einordnung und Grundcharakter

PE-HD gehört zu den Polyolefinen – Thermoplasten mit reiner Kohlenwasserstoffkette. Die hohe Dichte (rund  $0,95 \text{ g/cm}^3$ , dennoch leichter als Wasser) sorgt für eine dichtere Moleküllpackung als beim weicheren PE-LD und damit für mehr Festigkeit, Steifigkeit und Härte. PE-HD ist zäh, schlagfest und gleitfreudig, dabei aber vergleichsweise weich (Shore D 62) und nachgiebig. Es nimmt praktisch keine Feuchtigkeit auf und ist chemisch sehr breit beständig.

## Chemische Beständigkeit und Zähigkeit

Das herausragende Merkmal von PE-HD ist die außergewöhnlich breite Chemikalienbeständigkeit: Es widersteht Säuren, Laugen, Salzlösungen und vielen Lösungsmitteln bei Raumtemperatur und ist nahezu wasserunlöslich. Hinzu kommt eine hohe Zähigkeit und Schlagfestigkeit, die selbst bei tiefen Temperaturen bis etwa  $-50^\circ\text{C}$  erhalten bleibt. Damit ist PE-HD ein bevorzugter Werkstoff für Behälter, Auskleidungen und Bauteile im Kontakt mit aggressiven Medien sowie für kälteschlagfeste Anwendungen.

## Wie PE-HD hergestellt und verarbeitet wird

PE-HD entsteht durch Polymerisation von Ethylen unter Niederdruck. Für technische Bauteile wird es zu Halbzeugen wie Platten, Rundstäben und Rohren extrudiert oder pressgesintert. Aus diesen fertigen wir spanend Bauteile – Drehen, Fräsen, Bohren und Sägen gelingen leicht und sauber. PE-HD lässt sich zudem sehr gut schweißen (Heizelement-, Warmgas- und Extrusionsschweißen), was den Behälter- und Apparatebau begünstigt. Wegen der hohen Wärmedehnung und der Weichheit sind enge Toleranzen jedoch nur begrenzt erreichbar.

## Mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften

PE-HD erreicht eine Streckspannung von rund 25 MPa bei einem E-Modul um 1.000 MPa und einer Dichte von etwa  $0,95 \text{ g/cm}^3$  – es ist weicher und nachgiebiger als PET, POM oder PA, dafür aber sehr zäh (Kerbschlagzähigkeit rund  $20 \text{ kJ/m}^2$ ). Die Einsatztemperatur reicht von etwa  $-50^\circ\text{C}$  bis dauerhaft  $+80^\circ\text{C}$ , kurzzeitig bis rund  $100^\circ\text{C}$ . Elektrisch ist PE-HD ein hervorragender Isolator mit sehr hohem Widerstand. Der hohe lineare Ausdehnungskoeffizient ( $150\text{--}230 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ ) und die Neigung zum Kriechen sind bei der Konstruktion zu berücksichtigen.

## Wann PE-HD die richtige Wahl ist

PE-HD lohnt sich immer dann, wenn Chemikalienbeständigkeit, Zähigkeit und geringes Gewicht zu niedrigen Kosten gefragt sind – zum Beispiel:

- Behälter, Auskleidungen und Bauteile im Kontakt mit aggressiven Medien
- Gleit- und Verschleißteile wie Führungen, Gleitleisten und Kettenführungen
- Bauteile für die Lebensmittelverarbeitung (FDA-konform, Schneidunterlagen)
- Kälteschlagfeste Anwendungen bis etwa  $-50^\circ\text{C}$
- Leichte, korrosionsfreie Bauteile im Wasser- und Apparatebau

## Wann PE-HD NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Präzisionsteile mit engen Toleranzen – hohe Wärmedehnung, Kriechneigung und Weichheit; dann PET oder POM
- Hohe mechanische Belastung oder Steifigkeitsanforderung – niedriger E-Modul und geringe Festigkeit
- Dauereinsatz über etwa 80 °C – dann PA, PVDF oder PEEK
- Bauteile mit Brandschutzanforderung – PE-HD erreicht nur UL 94 HB
- Kleben – PE-HD ist ohne aufwändige Vorbehandlung nur schwer verklebbar (Schweißen bevorzugt)

## Was kostet PE-HD?

PE-HD ist einer der wirtschaftlichsten technischen Kunststoffe und liegt preislich deutlich unter POM, PET, PA und Hochleistungskunststoffen. Als grobe Orientierung liegen Halbzeugpreise im Bereich von etwa 3–8 €/kg. Den Bauteilpreis bestimmen vor allem Halbzeugform und -abmessung, Materialausnutzung (Verschnitt), Zerspanungsaufwand und Losgröße. Verbindliche Preise nennen wir gern auf Anfrage anhand Ihrer Zeichnung.

## Zerspanung bei Liedtke

PE-HD lässt sich leicht und sauber spanend bearbeiten – Drehen, Fräsen, Bohren und Sägen gelingen mühelos. Wegen der Weichheit und der hohen Wärmedehnung setzen wir scharfe Werkzeuge und angepasste Schnittwerte ein, sorgen für gute Kühlung und berücksichtigen Rückfederung und Maßänderungen bei engeren Toleranzen. So fertigen wir zuverlässig Behälter-, Gleit- und Verschleißteile – von der Einzelanfertigung bis zur Serienteilfertigung; auf Wunsch auch geschweißte Baugruppen.

## Vorteile und Nachteile im Überblick

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

### Vorteile

- Sehr breite Chemikalienbeständigkeit
- Hohe Zähigkeit und Schlagfestigkeit, auch bei Kälte (bis -50 °C)
- Sehr geringe Feuchtaufnahme, gute Gleiteigenschaften
- Für Lebensmittelkontakt geeignet, physiologisch unbedenklich
- Leicht, gut schweißbar und sehr wirtschaftlich

### Nachteile

- Weich und nachgiebig – niedrige Festigkeit und Steifigkeit
- Hohe Wärmedehnung und Kriechneigung – begrenzte Maßhaltigkeit
- Dauereinsatz auf etwa 80 °C begrenzt
- Nur UL 94 HB, ohne Vorbehandlung schwer verklebbar, natur nicht UV-beständig

Praxis-Tipp: PE-HD spielt seine Stärken überall dort aus, wo Chemikalienbeständigkeit, Zähigkeit und niedrige Kosten zählen – etwa bei Behältern, Auskleidungen und Gleiteilen. Werden hohe Steifigkeit und Maßhaltigkeit gefordert, empfehlen wir PET oder POM; bei höheren Temperaturen PA, PVDF oder PEEK. Für den dauerhaften Außeneinsatz ist eine schwarze, UV-stabilisierte Sorte vorzuziehen.

## Typische Eigenschaften

- Sehr breite Chemikalienbeständigkeit
- Hohe Zähigkeit und Schlagfestigkeit (bis -50 °C)
- Sehr geringe Feuchtaufnahme
- Gute Gleit- und Verschleißigenschaften
- Für Lebensmittelkontakt geeignet
- Gut schweißbar
- Leicht (Dichte 0,95 g/cm<sup>3</sup>)
- Elektrisch isolierend

## Produktbeispiele

- Behälter, Tanks und Auskleidungen
- Führungen, Gleitleisten und Kettenführungen
- Schneidunterlagen und Bauteile der Lebensmittelverarbeitung
- Rohre, Fittings und Apparatebauteile
- Kälteschlagfeste Funktionsteile
- Leichte, korrosionsfreie Konstruktionsteile

## Typische Industrien

- Maschinen- und Anlagenbau
- Chemischer Anlagenbau
- Lebensmittelindustrie
- Wasser- und Umwelttechnik
- Fördertechnik & Automation
- Behälter- und Apparatebau

|                                     | Testverfahren           | Einheit              | Wert              |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| <b>Allgemeine Eigenschaften</b>     |                         |                      |                   |
| Dichte                              | DIN EN ISO 1183-1       | g / cm <sup>3</sup>  | 0,95              |
| Feuchtigkeitsaufnahme               | DIN EN ISO 62           | %                    | <0,01             |
| Brennverhalten (Dicke 3 mm / 6 mm)  | UL 94                   |                      | HB                |
| <b>Mechanische Eigenschaften</b>    |                         |                      |                   |
| Streckspannung                      | DIN EN ISO 527          | MPa                  | 25                |
| Reißdehnung                         | DIN EN ISO 527          | %                    | >50               |
| E-Modul                             | DIN EN ISO 527          | MPa                  | 1000              |
| Kerbschlagzähigkeit                 | DIN EN ISO 179          | kJ / m <sup>2</sup>  | 20                |
| Shore Härte                         | DIN EN ISO 868          | scale D              | 62                |
| <b>Thermische Eigenschaften</b>     |                         |                      |                   |
| Schmelztemperatur                   | ISO 11357-3             | °C                   | 131               |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient     | DIN 53752               | 10 <sup>-6</sup> / K | 150 ... 230       |
| Einsatztemperatur langfristig       | Average                 | °C                   | -50 ... 80        |
| Einsatztemperatur kurzzeitig (max.) | Average                 | °C                   | 100               |
| Vicat Erweichungstemperatur         | DIN EN ISO 306, Vicat B | °C                   | 67                |
| <b>Elektrische Eigenschaften</b>    |                         |                      |                   |
| Durchgangswiderstand                | DIN EN 62631-3-1        | Ω * cm               | >10 <sup>14</sup> |
| Oberflächenwiderstand               | DIN EN 62631-3-2        | Ω                    | >10 <sup>14</sup> |
| Durchschlagfestigkeit               | IEC 60243               | kV / mm              | >40               |

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um typische Mittelwerte für PE-HD natur; sie dienen als Hilfe zur Materialauswahl und sind keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. PE-HD ist sehr breit chemikalienbeständig; die Medienbeständigkeit ist bei erhöhten Temperaturen und oxidierenden Medien im Einzelfall zu prüfen. Naturfarbenes PE-HD ist ohne Stabilisierung nur begrenzt UV-beständig – für den Dauereinsatz im Freien ist eine schwarze Sorte vorzuziehen. Preisangaben sind grobe, unverbindliche Orientierungswerte und können je nach Marktlage, Sorte, Abmessung und Menge abweichen.