

Rohrleitungen aus Polyethylen

Kurzzeichen: PE*

DIN: 1988-200, EN 806, EN 12201-1, EN ISO 15875

Hannover

13.20

Stand 12/19

[Definition] **Rohrleitungen** für die Wasserinstallation müssen aus Materialien bestehen, die gegen im Wasser gelöste Substanzen (z.B. Gase, Metalle) beständig sind. Bei Trinkwasserleitungen ist zudem zu beachten, dass diese Materialien das Trinkwasser in seiner Lebensmittelqualität nicht unzulässig beeinträchtigen dürfen (vgl. v.a. Trinkwasserverordnung¹). Für die Anwendung als wasserführende Rohrleitung sind Metalle und Kunststoffe geeignet, wie z.B. nichtrostender Stahl (Edelstahl), Kupfer, Polyvinylchlorid (PVC) und **Polyethylen (PE)**. Da sich die Inhalte der vorliegenden Liste auf Rohrleitungen aus dem Kunststoff Polyethylen beziehen, wird im Folgenden nicht weiter auf Rohrleitungen aus Metall und aus PVC eingegangen. PE ist ein thermoplastischer, also thermisch verformbarer, schweißbarer Kunststoff. Je nach Materialbehandlung werden Rohrleitungen aus PE für verschiedene Wassertemperatur- und Druckbereiche eingesetzt. Produkte aus Polyethylen hoher Dichte (**PE-HD**) weisen eine hohe Schlagzähigkeit auf und eignen sich besonders für mechanisch gering belastete Bauteile. Sie werden vor allem für den Anwendungsbereich Wasserversorgung (z.B. Trinkwasser-Hausinstallation) und Entwässerung (z.B. Grundstücks-, Gebäude-, Dachentwässerung) eingesetzt. Produkte aus vernetztem Polyethylen (**PE-X**) sind thermisch hoch belastbar und können - anders als Produkte aus nicht vernetztem PE - nicht schmelzen. Sie zeichnen sich durch eine verbesserte Abriebfestigkeit und hohe Beständigkeit gegen Spannungsrisse aus und werden vor allem für die Wasserversorgung verwendet (z.B. Trinkwasserinstallation, Heizkörperanbindung).

| Anwendungsgebiete | | Materialkosten (incl. 19% MwSt.) | Grenzwerte ³ |
|--|-----------------------|--|--|
| Wasserinstallation | | (exemplarische Produkte) | Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) Staub |
| Eigenschaften ² | | ▪ PE-HD Druckrohr für Abwasser, Standardlänge 6m, 110mmx10,0mm (110mm Durchmesser außen, 10mm Wanddicke) | ▪ A-Staubfraktion (alveolengängig) 1,25mg/m ³ |
| ▪ Dichte (PE-HD / PE-X) [g/cm ³] | 0,94 - 0,97 / 0,93 | Ø 9,- €/m | ▪ E-Staubfraktion (einatembar) 10 mg/m ³ |
| ▪ Biegefestigkeit [N/mm ²] | 20 - 22 / 24 - 30 | ▪ PE-HD Druckrohr für Trinkwasser, Standardlänge 6m, 25mmx2,3mm | |
| ▪ Zugfestigkeit [N/mm ²] | 25 - 27 / 24 - 26 | Ø 0,70 €/m | |
| ▪ E-Modul [N/mm ²] | 1.000 / 600 - 800 | ▪ PE-X Druckrohr für Gas, Standardlänge 6m, 110mmx10,0mm | |
| ▪ Wärmeleitfähigkeit [W/K·m] | 0,42 / ≤ 0,4 | Ø 47,50 €/m | |
| ▪ Baustoffklasse (national) / Euroklasse [-] | B2 / E-d2 / B2 / E-d2 | ▪ PE-X Druckrohr für Trinkwasser, Standardlänge 6m, 25mmx2,3mm | |
| | | Ø 3,20 €/m | |

Keine UVP erforderlich

Zusammenfassende Bewertung: empfehlenswert

- PE-Altrohre und Verarbeitungsreste können wieder in den Fertigungsprozess eingebracht und zu neuen Rohren verarbeitet werden.
- Umwelt- und gesundheitsrelevante Beeinträchtigungen durch PE-Rohrleitungen sind nicht bekannt.
- PE-Rohrleitungen enthalten weder Weichmacher noch Halogenverbindungen.
- Vernetztes PE (PE-X) ist nicht schmelzbar. Im Brandfall besteht daher nicht die Gefahr des Herabtropfens von brennendem Material.
- Die durchschnittliche Lebensdauer von PE-Rohrleitungen beträgt 50 Jahre.



Herstellung (Rohstoffgewinnung / Produktion):

Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen^{4 5}:

--

Polyethylen (PE) wird ausschließlich aus fossilen Rohstoffen (v.a. Erdöl) hergestellt. Die Gewinnung fossiler Rohstoffe ist stets mit Umweltrisiken verbunden und darüber hinaus sehr energieintensiv.

* **Abkürzungen/ Erläuterungen:**

PE: Polyethylen

Zeichenerklärung: ↯ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen - negativ -- sehr negativ

UVP-Baustoffliste

13.20

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün
Erstellung - MOSAIK Architekten; Umfassende Überarbeitung 2019 - Institut für Bauforschung e.V.

| | | |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">Die Herstellung des Vorproduktes Ethylen und dessen Umsetzung zu PE geschieht durch Betriebe der Großchemie. Der Herstellungsprozess ist im Vergleich zu anderen Kunststoffen mit einem geringen Energieaufwand verbunden, da Ethylen ein Basisprodukt der chemischen Grundstoff-Herstellung ist. Daraus resultiert ein vergleichsweise einfacher, kurzer Herstellungsweg über nur wenige Zwischenstufen. Für die Herstellung von Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) wird das sog. Niederdruckverfahren angewandt.Das Produkt PE/PE-HD wird in Form von Granulat an die verarbeitenden Betriebe geliefert und zu Rohrleitungen weiterverarbeitet.Für die Herstellung von Rohren aus vernetztem Polyethylen (PE-X) gibt es mehrere Möglichkeiten, wobei die Peroxid-Vernetzung die gebräuchlichste ist. Dabei wird im sog. Engel-Verfahren ein Gemisch aus PE-HD und 2% Peroxid in einem Extruder vermischt, plastifiziert und unter Hochdruck zu Rohren geformt. Unmittelbar nach der Formgebung wird die Mischung bei einer Temperatur von zwischen 200 bis 250 °C (oberhalb der Kristallitschmelztemperatur) vernetzt. Da PE-X nicht schmelzbar ist, wird immer das fertige Halbzeug oder das Formteil vernetzt. | |
| Verarbeitung | | |
| Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen ⁴ : | <ul style="list-style-type: none">Die üblichen Bearbeitungsmethoden beim Verlegen von Rohrleitungen aus PE (z.B. Kürzen) verursachen keine arbeitshygienisch relevanten Emissionen. Es kann beim Kürzen der Rohre zu einer geringen Staubentwicklung kommen. | |
| Verarbeitungsreste ^{2 4} : | <ul style="list-style-type: none">PE-Reste aus der Produktion und aus der Verarbeitung sind vollständig recyclingfähig. | |
| Gebrauch / Nutzung | | |
| Gesundheitliche Auswirkungen ^{4 5} : | <ul style="list-style-type: none">++ Umwelt- und gesundheitsrelevante Beeinträchtigungen durch Rohrleitungen aus PE im Neuzustand und während der Nutzung sind nicht bekannt.++ Rohrleitungen aus PE enthalten keine Weichmacher und keine Halogenverbindungen. Emissionen von Inhaltsstoffen sind nicht zu erwarten.++ Aus reinem PE entstehen aufgrund der vollständigen Verbrennung keine toxischen Brandgase.-- PE ist leicht brennbar und nicht selbstverlöschend. Da es sich bei PE-HD um einen thermoplastischen Kunststoff handelt, besteht die Gefahr der Brandausbreitung durch herabtropfendes, brennendes Material.+ Da PE-X nicht schmelzbar ist, besteht bei einem Brand nicht die Gefahr des Herabtropfens von brennendem Material. | |
| Dauerhaftigkeit / Wartung ^{2 5 6} : | <ul style="list-style-type: none">+ durchschnittliche technische Lebensdauer von Rohrleitungen aus PE: 50 Jahre⁷++ In Abhängigkeit von der Art der Verarbeitung/Herstellung können Rohrleitungen aus PE-HD/PE-X eine technische Lebenserwartung von weit mehr als 50 Jahren haben.- Durch Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) kann PE verspröden.+ PE-HD/PE-X sind beständig gegen Säuren, Laugen und weiteren handelsüblichen Chemikalien.+ PE-HD ist beständig gegen Heißwasser mit einer Temperatur ≤ 80°C, kurzzeitig und ohne mechanische Belastung bis 100 °C.++ PE-X ist beständig gegen Temperaturen bis 120°C, kurzzeitig und ohne mechanische Belastung bis 250 °C+ PE-X weist eine hohe Spannungsrissbeständigkeit, Verschleißfestigkeit und Abriebfestigkeit auf. | |

Zeichenerklärung: ↯ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen - negativ -- sehr negativ

| Nachnutzung / Entsorgung | | |
|---|--|--|
| Recycling / Wiederverwendung ^{4 5} : | <p>+</p> <p>PE-HD zählt zu den thermoplastischen Kunststoffen, eine stoffliche Verwertung durch Ein- und Umschmelzen in neue Formen ist daher grundsätzlich möglich. Das Rezyklat (Recycling-Granulat) kann als Rohstoff für die Herstellung neuer Produkte (z.B. Kabelschutzrohre) eingesetzt werden.</p> <p>-</p> <p>Die Vernetzung von PE-X ist irreversibel, d.h. nach der Vernetzung ist die Molekularstruktur des Grundmaterials PE verändert, was beim Recycling von gemischten PE-Fractionen zu Qualitätsmängeln/-abwertungen führen kann.</p> <p>+</p> <p>Der Kunststoffrohrverband e.V. (KRV) hat im Jahr 1994 ein Sammel- und Wiederverwertungssystem für Kunststoffrohrabfälle eingerichtet: Hier werden Altrohre und Verarbeitungsreste gesammelt, sortiert, gereinigt und zu Granulat gemahlen. Das Mahlgut wird für die Herstellung neuer Kunststoffrohre verwendet.</p> <p>-</p> <p>Das aus den Mahlvorgängen gewonnene Mahlgut ist ein Mischgut (z.B. aus PE, PVC). Die daraus hergestellten Rohrleitungen erfüllen daher nicht die gleichen qualitativen Anforderungen wie die Ausgangsprodukte.</p> <p>o</p> <p>Aufgrund der hohen hygienischen Anforderungen an die häusliche Wasserinstallation werden gebrauchte Rohrleitungen niemals wiederverwendet.</p> | |
| Deponierung / Verbrennung ⁴ : | <p>o</p> <p>Produkte aus PE sind derzeit keine besonders überwachungsbedürftigen Abfälle. Sie können unter der Abfallschlüsselnummer 17.02.03 „Kunststoff“ gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung⁸ verwertet werden.</p> <p>+</p> <p>Da PE ausschließlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, besitzen Produkte aus diesen Werkstoffen einen hohen Heizwert. Sie sollten in Verbrennungsanlagen thermisch verwertet werden.</p> | |
| Alternativen | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohrleitungen aus Mehrschichtverbundmaterialien (↯ 13.21) ▪ Rohrleitungen aus nichtrostendem Stahl (Edelstahl) ▪ Rohrleitungen aus Kupfer ▪ Da bei der LHH ein grundsätzliches Verwendungsverbot für PVC-Produkte besteht, sind elektrische Leitungen mit einer isolierenden Umhüllung aus PVC (↯ 13.10) rein informativ aufgeführt. | | |

¹ „Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ (TrinkwV), 2018

² Technische Datenblätter unterschiedlicher Kunststoffrohre (Hersteller: Westfälische Kunststoff Technik GmbH, Hewing GmbH, Uponor GmbH, Geberit Vertriebs GmbH, Wavin GmbH, Frank GmbH)

³ TRGS (Technische Regel für Gefahrstoffe) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“, 2006/2019

⁴ WECOBIS Ökologisches Baustoffinformationssystem, www.wecobis.de

⁵ Kunststoffrohrverband e.V., Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie, www.krv.de

⁶ PlasticsEurope Deutschland e.V., www.plasticseurope.org

⁷ „Lebensdauer von Bauteilen, Zeitwerte“; Arbeitsblatt der BTE-Arbeitsgruppe: Lebensdauer von Bauteilen, Zeitwerte, Bund Technischer Experten e.V. (Hrsg.), Essen, 2008

⁸ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Inkrafttreten am 1. Januar 2002, Inkrafttreten der letzten Änderung am 17. Juli 2017

Zeichenerklärung: ↯ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen - negativ - - sehr negativ

UVP-Baustoffliste

13.20

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün
Erstellung - MOSAIK Architekten; Umfassende Überarbeitung 2019 - Institut für Bauforschung e.V.