

**Rohre und Formstücke aus Polyethylen
hoher Dichte (PE-HD)
für Abwasserkanäle und -leitungen
Technische Lieferbedingungen**

DIN
19 537
Teil 2

Pipes and fittings of high density polyethylene (PE-HD) for drainage and sewerage; technical specifications for delivery

Ersatz für Ausgabe 10.83

Tubes et raccords en polyéthylène haute densité (PE-HD) pour l'assainissement; conditions techniques de livraison

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4.3 Verhalten nach Warmbehandlung (Maßänderungen)	4
2 Werkstoff	2	4.3.1 Rohre	4
3 Anforderungen	2	4.3.2 Formstücke	4
3.1 Beschaffenheit	2	4.4 Wasserdichtheit der Rohre, Formstücke und Rohrverbindungen	4
3.2 Festigkeitseigenschaften	2	4.4.1 Prüfung bei innerem Überdruck	4
3.2.1 Zeitstand-Innendruckversuch	2	4.4.2 Prüfung bei äußerem Überdruck	5
3.2.2 Kriechmodul	2	4.5 Wurzelfestigkeit	5
3.3 Verhalten nach Warmbehandlung (Maßänderungen)	2	4.6 Schmelzindex	5
3.3.1 Rohre	2	4.7 Oberflächenbeschaffenheit	5
3.3.2 Formstücke	2	4.8 Farbe	5
3.4 Wasserdichtheit der Rohre, Formstücke und Rohrverbindungen	2	4.9 Form und Maße	5
3.4.1 Dichtheit bei innerem Überdruck	2	4.10 Schweißbarkeit	6
3.4.2 Dichtheit bei äußerem Überdruck	2	5 Überwachung	6
3.5 Wurzelfestigkeit	2	5.1 Allgemeines	6
3.6 Schmelzindex	2	5.2 Eigenüberwachung	6
3.7 Oberflächenbeschaffenheit	2	5.2.1 Art, Umfang und Häufigkeit	6
3.8 Farbe	2	5.2.2 Mängel	6
3.9 Maße	2	5.2.3 Ergebnisse der Prüfungen	6
3.10 Schweißbarkeit	2	5.3 Fremdüberwachung	6
4 Prüfungen	2	5.3.1 Art, Umfang und Häufigkeit	6
4.1 Beschaffenheit	2	5.3.2 Probenahme	7
4.2 Prüfung der Festigkeitseigenschaften	3	5.3.3 Nachweis	7
4.2.1 Zeitstand-Innendruckversuch	3	5.4 Sonstige Prüfungen	7
4.2.2 Kriechmodul	3	6 Kennzeichnung	7
		7 Verlegehinweise	7

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für extrudierte Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN 19 537 Teil 1, die in der Regel als erdverlegte Freispiegelleitungen betrieben werden.

2 Werkstoff

Die Rohre und Formstücke werden aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) nach DIN 8075 hergestellt.

Zur Herstellung dürfen nur Werkstoffe bekannter Zusammensetzung verwendet werden. Regenerat darf nicht verarbeitet werden. Die Verwendung von Umlaufmaterial aus gleicher Rezeptur des Rohrherstellers ist zulässig.

3 Anforderungen

3.1 Beschaffenheit

Die Rohre und Formstücke (d. h. Formstücke, soweit nicht handgefertigt) müssen nahtlos, die Enden der Rohre müssen senkrecht zu ihrer Achse geschnitten und gratfrei sein. Die Rohre sollen gerade sein und einen kreisrunden Querschnitt haben.¹⁾ Die Formstücke dürfen keine eingefallenen Stellen zeigen. Rohre und Formstücke müssen frei von Blasen, Lunkern und Inhomogenitäten sein.

3.2 Festigkeitseigenschaften

3.2.1 Zeitstand-Innendruckversuch

Die Rohre dürfen nach Abschnitt 4.2.1 während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen.

3.2.2 Kriechmodul²⁾ ³⁾

3.2.2.1 Verfahren A

Der Kriechmodul muß bei Prüfung nach Abschnitt 4.2.2.1 folgende Werte erreichen:

1-Minuten-Kriechmodul	$E_{bc(1\text{ min})} \geq 800 \text{ N/mm}^2$
24-h-Kriechmodul	$E_{bc(24\text{ h})} \geq 380 \text{ N/mm}^2$
2000-h-Kriechmodul	$E_{bc(2000\text{ h})} \geq 250 \text{ N/mm}^2$

3.2.2.2 Verfahren B

Der Kriechmodul muß bei Prüfung nach Abschnitt 4.2.2.2 folgende Werte erreichen:

1-Minuten-Kriechmodul	$E_{bc(1\text{ min})} \geq 800 \text{ N/mm}^2$
24-h-Kriechmodul	$E_{bc(24\text{ h})} \geq 380 \text{ N/mm}^2$
2000-h-Kriechmodul	$E_{bc(2000\text{ h})} \geq 250 \text{ N/mm}^2$

3.3 Verhalten nach Warmbehandlung (Maßänderungen)

3.3.1 Rohre

Die Rohre dürfen bei der Prüfung nach Abschnitt 4.3.1 ihre Maße um nicht mehr als 3 % in Längsrichtung ändern.

3.3.2 Formstücke

An Spritzguß-Formstücken dürfen bei Prüfung nach Abschnitt 4.3.2 keine Blasen oder Risse auftreten. Leichte Aufbläuerungen im Bereich des Angusses mit einer Tiefe von höchstens 20 % der Wanddicke sind zulässig.

3.4 Wasserdichtheit der Rohre, Formstücke und Rohrverbindungen

3.4.1 Dichtheit beim inneren Überdruck

3.4.1.1 Rohre und Formstücke

Alle nach Abschnitt 4.4.1.1 geprüften Rohre und Formstücke müssen dicht sein.

3.4.1.2 Abgewinkelte Rohre

Bei Prüfung nach Abschnitt 4.4.1.2 muß die Rohrverbindung bei einem inneren Überdruck des Wassers von 0 bis 0,5 bar und gleichzeitiger Abwinklung dicht sein.

3.4.1.3 Verformte Rohre

Bei Prüfung nach Abschnitt 4.4.1.3 muß die Verbindung bei einem inneren Überdruck des Wassers von 0 bis 0,5 bar und gleichzeitiger Verformung dicht sein.

3.4.1.4 Abgewinkelte und verformte Rohre

Bei Prüfung nach Abschnitt 4.4.1.4 muß die Verbindung ebenfalls dicht sein.

3.4.2 Dichtheit bei äußerem Überdruck

Bei Prüfung nach Abschnitt 4.4.2 muß die Verbindung dicht sein. Es darf kein Wasser in das Rohrrinnere eindringen.

3.5 Wurzelfestigkeit

Rohrverbindungen für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen müssen bei Prüfung nach Abschnitt 4.5 wurzelfest sein.

3.6 Schmelzindex

Der Schmelzindex am Rohr oder Formstück muß bei Prüfung nach Abschnitt 4.6 $0,3 \text{ g/10 min} \leq \text{MFI } 190/5 \leq 0,8 \text{ g/10 min}$ sein. Er darf sich vom Schmelzindex des unverarbeiteten Granulats um nicht mehr als 0,2 g/10 min unterscheiden.

3.7 Oberflächenbeschaffenheit

Die Rohre und Formstücke müssen bei Prüfung nach Abschnitt 4.7 eine dem Herstellverfahren entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben. Geringfügige flache Längsriefen und Wellen in der Wanddicke sind zulässig, soweit die Wanddicke innerhalb der zulässigen Abweichungen bleibt (siehe DIN 19 537 Teil 1, Ausgabe Oktober 1983, Tabelle 1). Unzulässig sind in jedem Fall scharfkantige Riefen und eingefallene Stellen.

3.8 Farbe

Die Rohre und Formstücke müssen durchgehend gleichmäßig schwarz eingefärbt sein.

3.9 Maße

Die Maße der Rohre und Formstücke müssen den Angaben in DIN 19 537 Teil 1 entsprechen.

3.10 Schweißbarkeit

Rohre und Formstücke müssen schweißbar sein. Die Prüfung wird nach Abschnitt 4.10 durchgeführt.

4 Prüfungen

Die Prüfungen sind an Rohren und Formstücken durchzuführen.

Alle Prüfungen sind, wenn nicht anders angegeben, frühestens 15 Stunden nach Herstellung der Rohre und Formstücke durchzuführen.

4.1 Beschaffenheit

Die Beschaffenheit nach Abschnitt 3.1 ist durch Inaugenscheinnahme zu prüfen.

1) Zur Herstellung der Schweißverbindungen sind die Festlegungen des Merkblattes DVS 2207 Teil 2 maßgebend.

2) Der Kriechmodul ist temperatur- und zeitabhängig. Für den Verformungsnachweis sind die für den jeweiligen Anwendungsfall maßgebende Rohrwandtemperatur (diese wird u. a. beeinflusst durch die Abwassertemperatur, siehe hierzu auch DIN 1986 Teil 1, Ausgabe September 1978, Abschnitt 5.1.4, sowie DIN 19 543, Ausgabe August 1982, Tabelle 1) und Belastungsdauer zu berücksichtigen.

3) Der Rechenwert $E_{bc(50\text{ a})}$ ist dem Arbeitsblatt ATV A 127 zu entnehmen.

4.2 Prüfung der Festigkeitseigenschaften

4.2.1 Zeitstand-Innendruckversuch

Die Prüfung wird nach DIN 8075 an Rohren bei folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Prüftemperatur bei 80 °C
- Prüfdauer (Mindestzeit) 170 h
- Prüfspannung 4 N/mm²

4.2.2 Kriechmodul

4.2.2.1 Verfahren A

Die Prüfung wird an Rohrabschnitten durchgeführt, deren Länge dem doppelten Innendurchmesser des Rohres gleich, jedoch höchstens 1 m ist ($l = 2d$, $l_{\max} = 1$ m). Die Prüftemperatur beträgt (23 ± 2) °C. Die Kraft wird senkrecht zur Rohrachse linienförmig in den Rohrscheitel über die gesamte Länge des Rohrabschnittes eingeleitet. Das zu verwendende Auflager ist in Bild 1 dargestellt; seine Länge ist gleich der Länge l des Rohrabschnittes. Der Abstand e der beiden Winkelstähle darf nicht größer als $0,05d$ sein.

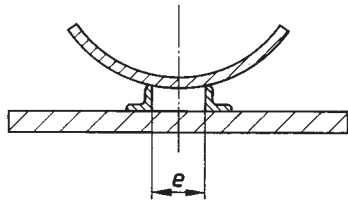


Bild 1.

Vor dem Aufbringen der Kraft sind der Innendurchmesser und die Wanddicke des Rohrabschnittes jeweils in einem Abstand von $0,2d$, jedoch höchstens 50 mm von den Enden des Rohrabschnittes und in dessen Mitte zu messen. Die Meßstellen sind vor Beginn der Messung zu kennzeichnen. Angegeben werden die Mittelwerte $\bar{d}$ und $\bar{s}$ aus je drei Messungen.

Anschließend wird der Rohrabschnitt kontinuierlich und stoßfrei innerhalb von 10 s bis zur Prüfkraft F so belastet, daß eine Anfangsverformung $\Delta \bar{d}_v/d$ von 3 % entsteht.

Die Durchmesseränderung $\Delta \bar{d}_v$ für den 1-Minuten-Kriechmodul $E_{bc(1min)}$ wird 60 s, die Durchmesseränderung $\bar{d}_v$ für den 2000-h-Kriechmodul $E_{bc(2000h)}$ wird 2000 h nach Aufbringen der Prüfkraft ermittelt. Die mittlere Durchmesseränderung $\Delta \bar{d}_v$ wird als Mittelwert aus drei Messungen bestimmt. Der Kriechmodul $E_{bc(t)}$ wird nach folgender Formel errechnet:

$$E_{bc(t)} = \frac{12 \xi \cdot F}{\Delta \bar{d}_v \cdot l} \cdot \left(\frac{\bar{d} + \bar{s}}{2 \bar{s}} \right)^3 \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

- $E_{bc(t)}$ Kriechmodul in N/mm²
- ξ Verformungsbeiwert (siehe Tabelle 1)
- F Prüfkraft in N
- $\bar{d}$ mittlerer Innendurchmesser in mm
- $\bar{s}$ mittlere Wanddicke in mm
- $\Delta \bar{d}_v$ mittlere Durchmesseränderung in mm
- l Länge des Rohrabschnittes in mm

4.2.2.2 Verfahren B

Das Verfahren B eignet sich nur für Rohre, deren Wanddicken die Entnahme von Probestäben nach Bild 2 ermöglichen.

Die Prüfung wird an Probestäben durchgeführt, die in Längsrichtung der Rohrachse möglichst nahe der Rohrwandaußenseite entnommen werden. Die Probestäbe (siehe Bild 2), deren Oberflächen planparallel zu bearbeiten sind, müssen folgende Maße haben:

- Länge $l = 120$ mm
- Breite $b = 10$ mm
- Höhe $h = 10$ mm

Die Breite des Probestabes b und die Höhe des Probestabes h sind an mehreren Stellen zu messen, wobei der

Tabelle 1. Verformungsbeiwert ξ

Verformung $\frac{\Delta \bar{d}_v}{d}$ %	ξ
0	0,1488
1	0,1508
2	0,1528
3	0,1548
4	0,1568
5	0,1588
6	0,1608
7	0,1628
8	0,1648
9	0,1668
10	0,1688
11	0,1708
12	0,1728
13	0,1748
14	0,1768
15	0,1788

Zwischenwerte sind linear zu interpretieren.

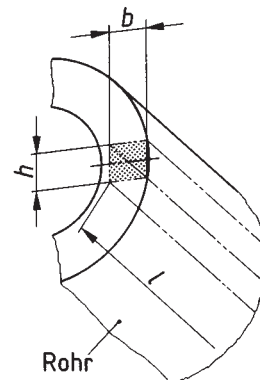


Bild 2.

Mittelwert auf 0,01 mm zu bestimmen ist. Bei der Durchführung der Prüfung entspricht die Zugzone der Rohraußenschicht.

Bestimmt wird der Kriechmodul im 4-Punkt-Biegeversuch nach DIN 54 852, Ausgabe September 1986, (Prüfanordnung nach DIN 53 457, Abschnitt 4 und Bild 2).

Innerhalb von 10 s wird eine Biegespannung von 2 N/mm² aufgebracht und anschließend nach Ablauf einer weiteren Minute die Durchbiegung $f_{(1min)}$ ermittelt. Der 1-Minuten-Kriechmodul $E_{bc(1min)}$ wird nach folgender Formel berechnet:

$$E_{bc(1min)} = \frac{1}{f_{(1min)}} \cdot \frac{M_b}{b} C \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

- $E_{bc(1min)}$ 1-Minuten-Kriechmodul in N/mm²
- $f_{(1min)}$ Probestabdurchbiegung in mm (auf 0,01 mm)
- M_b Biegemoment in Nmm
- b Probestabbreite in mm
- C Faktor, der nur von der Höhe h des Probestabes abhängig ist, in 1/mm (siehe Gleichung (5))

Das Biegemoment M_b wird wie folgt errechnet:

$$M_b = \sigma_b \cdot W \quad (3)$$

$$\text{mit } W = \frac{h^2 \cdot b}{6} \quad (4)$$

Hierin bedeuten:

- M_b Biegemoment in Nmm
- σ_b Biegespannung in N/mm² (hier: $\sigma_b = 2$ N/mm²)
- W Widerstandsmoment in mm³
- h Probestabhöhe in mm
- b Probestabbreite in mm (hier: $b = 10$ mm)