

Druckrohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen

Teil 3: Klemmverbinder aus Kunststoffen für Rohre aus Polyethylen (PE)
Allgemeine Güteanforderungen Prüfung

DIN
8076-3

ICS 23.040.90

Deskriptoren: Rohrleitung, Druckrohrleitung, Klemmverbinder, Kunststoff, Rohrverbinder

Pressure pipelines made from thermoplastics materials – Part 3:
plastic joints for PE pipes; general quality requirements, testing

Maße in mm
Drücke sind Überdrücke in bar

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Klemmverbinder aus Kunststoffen zum Verbinden von Rohren aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) nach DIN 8074 untereinander oder mit anderen Rohrleitungsteilen unter Anwendungstemperaturen $\leq 40^\circ\text{C}$.

ANMERKUNG: Ob Klemmverbinder nach dieser Norm zum Verbinden von Rohren aus anderen Werkstoffen als PE verwendet werden können, ist im Einzelfall zu prüfen.

In den Technischen Lieferbedingungen für bestimmte Anwendungsgebiete können einzelne Anforderungen wegfallen oder ergänzt werden.

2 Formstoff (Werkstoff)

Für Kunststoff-Klemmverbinder werden in der Regel verschiedene Formstoffe (Werkstoffe), hergestellt aus Kunststoff-Formmasse, verwendet.

Dies sind z. B.:

- weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)
- Polyacetal Typ 1 und Typ 2
- Polypropylen (PP): PP-H, PP-B, PP-R.
- Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS)

3 Benennungen

Für die Einzelteile der Klemmverbinder gelten die Benennungen nach Tabelle 1.

Tabelle 1

Nr	Benennung
1	Fittingkörper
2	Klemmring
3	Überwurfmutter/Schraubteil
4	Stützhülse
5	Dichtung
6	Druckring

ANMERKUNG: Tabelle 1 gilt lediglich als Beispiel, wie die Einzelteile entsprechend ihrer Funktion zu benennen sind, ohne Hinweis auf die Ausführungsart eines Klemmverbinders.

4 Anforderungen

4.1 Ausführung, Maße

4.1.1 Die Klemmverbinder müssen für alle Rohr-Reihen nach DIN 8074 geeignet sein und mindestens der Druckstufe PN 10 entsprechen.

4.1.2 Anschlußgewinde müssen DIN 2999 Teil 1 entsprechen.

4.1.3 Die Klemmverbinder bzw. ihre Einzelteile müssen so beschaffen sein, daß keine Kerb- oder Torsionswirkungen entstehen, welche die Gebrauchstauglichkeit des PE-Rohres beeinträchtigen.

4.2 Festigkeitseigenschaften beim Zeitstand-Innendruckversuch

Die durch Innendruck beaufschlagten Klemmverbinder und deren Einzelteile, von denen eine bestimmte Betriebsdauer erwartet wird, werden einer dem Werkstoff und der Funktion zugeordneten Festigkeitsprüfung unterzogen. Hierbei wird zwischen einer Formstoff- (Werkstoff-) und einer Bauteil- sowie Verbindungsprüfung (Systemprüfung) unterschieden.

4.2.1 Formstoff- (Werkstoff-) Prüfung

Die Formstoffprüfung wird an Probekörpern in Form von Rohrabschnitten nach Abschnitt 5.2.1.1 vorgenommen. Die Herstellung der Probekörper erfolgt nach folgenden Verfahren:

Spritzgußmaterial

1. gleich Extrusionsmaterial:
2. auch im Extrusionsverfahren verarbeitbar:
3. nur im Spritzgußverfahren verarbeitbar:

Verfahren

- Extrusion
Spritzguß oder Extrusion
Spritzguß

Der Probekörper muß beim Zeitstand-Innendruckversuch nach Abschnitt 5.2 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 2 entsprechen. Er darf während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) weder undicht werden noch zu Bruch gehen.

Für weitere Formstoffe sind die Anforderungen den Werkstoffangaben des Formmasseherstellers zu entnehmen.

4.2.2 Bauteilprüfung

Die Bauteilprüfung wird am Fittingkörper durchgeführt. Die Fittingkörper müssen beim Zeitstand-Innendruckversuch nach Abschnitt 5.2 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 3 entsprechen. Sie dürfen während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) weder undicht werden, noch zu Bruch gehen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

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

Tabelle 2: Formstoffprüfung

Formstoff des Fittingkörpers	Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüf-spannung σ_0 N/mm ²	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h
ABS	70	Luft oder Wasser	4	1 000
POM Typ 1	20	Luft oder Wasser	40	1
	60	Luft oder Wasser	10	1 000
POM Typ 2	95	Luft oder Wasser	6	400
PP-H	95	Luft oder Wasser	3,5	1 000
	110*)	Luft	1,9	8 760
PP-B	95	Luft oder Wasser	2,6	1 000
	110*)	Luft	1,4	8 760
PP-R	95	Luft oder Wasser	3,5	1 000
	110*)	Luft	1,9	8 760
PVC-U	60	Luft oder Wasser	17	1
	60	Luft oder Wasser	10	1 000

*) Erstprüfung bei Materialänderung

Für weitere Formstoffe sind die Anforderungen den Werkstoffangaben des Formmasseherstellers zu entnehmen.

4.2.3 Verbindungsprüfung

Die Verbindungsprüfung wird an Klemmverbindern ohne Verstärkungen, Armierungen oder sonstigen Hilfsmitteln durchgeführt. Die Klemmverbindung muß bei Prüfung nach Abschnitt 5.2 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 4 entsprechen.

Die Klemmverbinder dürfen während der festgelegten Prüfdauer weder undicht werden noch zu Bruch gehen. An dem PE-Rohr dürfen innerhalb der Klemmverbindung und im Abstand d von der Klemmverbindung (d Außendurchmesser des Rohres) keine Risse oder Brüche auftreten.

4.3 Dichtheit gegenüber Unterdruck

Der aus PE-Rohr und Klemmverbinder hergestellte Probekörper muß bei Prüfung nach Abschnitt 5.3 dicht sein.

4.4 Zugfestheit

Bei Prüfung nach Abschnitt 5.4 darf das Rohr nicht aus dem Klemmverbinder herausgezogen werden. Am Rohr dürfen innerhalb der Klemmverbindung keine Risse oder Brüche auftreten.

4.5 Verhalten beim Biegeversuch

Bei Prüfung nach Abschnitt 5.5 muß der aus geradem PE-Rohr und Klemmverbinder hergestellte Probekörper dicht sein. Am Rohr dürfen innerhalb der Klemmverbindung keine Risse oder Brüche auftreten.

Tabelle 3: Bauteilprüfung

Formstoff des Fittingkörpers	Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüf-druck $q_{e,q}$	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h
ABS	20	Luft oder Wasser	3,1 · PN	1
	70	Luft oder Wasser	0,5 · PN	1 000
POM Typ 1	20	Luft oder Wasser	6,3 · PN	1
	60	Luft oder Wasser	1,5 · PN	1 000
POM Typ 2	20	Luft oder Wasser	5 · PN	100
	95	Luft oder Wasser	0,95 · PN	400
PP-H	20	Luft oder Wasser	4,2 · PN	1
	95	Luft oder Wasser	0,7 · PN	1 000
PP-B	20	Luft oder Wasser	3,2 · PN	1
	95	Luft oder Wasser	0,52 · PN	1 000
PP-R	20	Luft oder Wasser	3,2	1
	95	Luft oder Wasser	0,7 · PN	1 000
PVC-U	20	Luft oder Wasser	4,2 · PN	1
	20	Luft oder Wasser	3,2 · PN	1 000

$\text{Nennndruck PN} \triangleq \text{Betriebsdruck bei } 20^\circ\text{C und bei Durchflußstoff „Wasser“}$

4.6 Verhalten nach Wärmebehandlung

Bei Prüfung nach Abschnitt 5.6 an den Einzelteilen aus thermoplastischen Kunststoffen dürfen, außer in der Angußzone, keine Risse, Blasen und Aufblätterungen auftreten. In der Angußzone darf die Tiefenschädigung nicht größer als 30 % der Wanddicke sein. Die verbleibende ungeschädigte Wanddicke muß 70 % betragen. Die Flächenausdehnung der Schädigung darf nicht größer sein als:

- beim Stangenanguß innerhalb eines Kreises mit $R = 0,3 d$ ($R_{\max} = 50 \text{ mm}$)
- Unter einem Ring- oder Telleranguß eine Umfangszone mit Höhe $L = 0,3 d$ ($L_{\max} = 50 \text{ mm}$) d' = Innendurchmesser des Rohrleitungsteiles.

4.7 Oberflächenbeschaffenheit

Die Einzelteile der Klemmverbinder müssen in ihrer Oberfläche frei von Blasen und Graten sein, welche die Funktion und Handhabung beeinträchtigen.

Verbrannte Stellen, die durch Überhitzen bei der Fertigung entstanden sind, dürfen nicht vorhanden sein.

5 Prüfung

5.1 Zeitpunkt der Prüfungen

Alle Prüfungen dürfen frühestens 15 h nach der Herstellung durchgeführt werden.

5.2 Zeitstand-Innendruckversuch

5.2.1 Probekörper

5.2.1.1 Formstoffprüfung

3 Probekörper je Prüfbedingung werden unter Verwendung von Verschlußstücken geprüft:

Bei extrudierten Rohrabschnitten erfolgt die Prüfung nach DIN 8061.

Bei im Spritzguß hergestellten Probekörpern nach Bild 1.

Außendurchmesser des Probekörpers $\geq 50 \text{ mm}$.

Tabelle 4: Verbindungsprüfung

Formstoff des Fittingkörpers	Prüf-temperatur °C	Prüf-druck $q_{e,q}$	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h
ABS	20	1,96 · PN	1 000
	40	1,1 · PN	1 000
POM	20	1,96 · PN	1 000
	40	0,9 · PN	1 000
PP-H	20	1,96 · PN	1 000
	40	1,0 · PN	1 000
PP-B	20	1,52 · PN	1 000
	40	0,72 · PN	1 000
PP-R	20	1,56 · PN	1 000
	40	0,72 · PN	1 000
PVC-U	20	1,7 · PN	1 000
	40	0,92 · PN	1 000

5.2.1.2 Bauteilprüfung

3 Fittingskörper je Prüfbedingung werden unter Verwendung von speziellen Verschlußstücken geprüft. Dabei soll der Fittingskörper als Einzelteil der hydraulischen Belastung ausgesetzt sein. Die Funktion der Klemmverbindung ist nicht Gegenstand der Prüfung.

5.2.1.3 Verbindungsprüfung

Die Prüfung wird an 3 verschiedenen Rohrdurchmessern mit je 3 Probekörpern je Prüfbedingung durchgeführt. Die Abschnitte aus PE-Rohr nach Tabelle 5 werden einseitig verschlossen und mit jeweils einem Klemmverbinder zu einem Probekörper zusammengebaut. Beim Zusammenbau der Probekörper ist die Montageanleitung des Herstellers zu beachten.

5.2.2 Durchführung der Prüfung

Die Probekörper nach Abschnitt 5.2.1 werden durch eine verschließbare Öffnung in einem der Verschlußstücke mit Wasser von Prüftemperatur nach Abschnitt 4.2 (Grenzabweichungen $+5_0^0$ K) gefüllt, in ein auf Prüftemperatur (Grenzabweichung ± 2 K) temperiertes Wasserbad gebracht und zur Temperaturangleichung eine Stunde im Bad belassen.

Anschließend wird der vorgesehene Prüfdruck $q_{e,q}$ in dem im Wasserbad befindlichen Probekörper innerhalb von 10 bis 15 Sekunden kontinuierlich aufgebracht.

Der Prüfdruck ist mit Grenzabweichungen von $\pm 2,5$ % während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) einzuhalten.

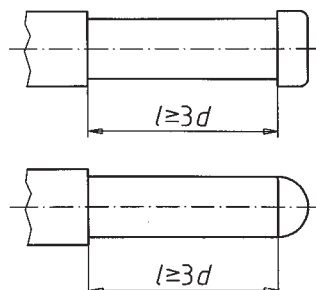


Bild 1: Probekörper

Tabelle 5: Rohrabschnitte für Probekörper

Außendurchmesser des Rohres d	Länge des Rohrabschnittes
≤ 50	≈ 150
63 und 75	≈ 200
≥ 90	≈ 300

Für die Formstoff-(Werkstoff-)Prüfung wird der Prüfdruck $q_{e,q}$ nach folgender Gleichung berechnet:

Der Prüfdruck wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$q_{e,q} = \frac{2 \cdot s \cdot \sigma_0}{d - s}$$

Hierin bedeuten:

d Außendurchmesser des Probekörpers;
 $d \geq 50$ mm

s Wanddicke des Probekörpers bzw. Rohres

σ_0 Prüfspannung nach Tabelle 2

$q_{e,q}$ Prüfdruck

Es wird festgestellt, ob während der festgelegten Prüfdauer der Probekörper oder Fittingskörper undicht geworden oder zu Bruch gegangen ist, oder die Klemmverbindung bei der Verbindungsprüfung undicht geworden ist.

An dem PE-Rohr dürfen innerhalb der Klemmverbindung und im Abstand d (d Außendurchmesser des Rohres) von dem Klemmverbinder keine Risse oder Brüche aufgetreten sein.

5.3 Dichtheit gegenüber Unterdruck

Die Prüfung wird an 3 verschiedenen Rohr-Durchmessern mit je 3 Klemmverbindern durchgeführt. Der Probekörper, bestehend aus Klemmverbinder und PE-Rohr, wird über eine Saugleitung mit Absperrarmatur an einen Unterdruckerzeuger (Vakuumpumpe, Unterdruck-Kessel usw.) angeschlossen. Das Druckmeßgerät ist zwischen Absperrarmatur und Probekörper anzuordnen. Zur Temperaturangleichung wird das Meßsystem 1 Stunde bei (20 ± 5) °C gelagert und anschließend bei dieser Temperatur die Prüfung durchgeführt. Temperaturschwankungen während der Prüfdauer sollen nicht größer als 2 K sein. Über den Unterdruckerzeuger wird im Probekörper eine atmosphärische Druckdifferenz von $(-0,8 \pm 0,05)$ bar aufgebracht und die Absperrarmatur geschlossen. Von diesem Zeitpunkt an beginnt die Prüfdauer. Ändert sich die eingestellte atmosphärische Druckdifferenz während der Prüfdauer von 1 Stunde um nicht mehr als 0,05 bar, gilt der Probekörper als dicht. Ist die Druckänderung größer als 0,05 bar und liegt die undichte Stelle in einer Klemmverbindung, so gilt diese als nicht dicht gegenüber Unterdruck.

5.4 Zugfestigkeit

Die Prüfung wird an 3 verschiedenen Rohr-Durchmessern mit je 3 Probekörpern, bestehend aus Klemmverbinder und PE-Rohr, durchgeführt. Die verwendeten PE-Rohre müssen gerade sein.

Die Probekörper werden in eine Belastungseinrichtung eingespannt, die es gestattet, biegunsfrei eine Axialspannung von $1,5 \cdot \sigma_0$ für das betreffende Rohr aufzubringen (z. B. mit Gewichten, gegebenenfalls über einen Hebelarm).

Die aufzubringende Prüfkraft wird nach der Gleichung

$$F = 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot (d - s) \cdot \pi \cdot s$$

berechnet.