

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warmwasser-
Fußbodenheizung und Heizkörperanbindung**
Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT)

DIN
4721

ICS 23.040.20

Plastic piping systems for warm water floor heating and radiator connections — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)

Système de canalisations en plastique pour planchers chauffants à eau chaude et raccords pour radiateur — Polyéthylène meilleur résistance à la température (PE-RT)

Vorwort

Die Norm wurde vom Arbeitsausschuss 1.16 „Kunststoffrohre für Warmwasserheizungen“ des Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) erarbeitet.

Anhang A ist normativ.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die allgemeinen Anforderungen¹⁾ an Rohrleitungssysteme aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) für die Verlegung von Fußbodenheizungs- und Heizkörperanbindungssystemen fest.

Grundlage dieser Norm sind Anforderungen nach DIN 16833 (PE-RT) sowie die Anwendungskriterien der Klassen 4 und 5 nach ISO 10508:1995.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 4726:2000-01, *Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindungen — Rohrleitungen aus Kunststoffen*.

DIN V 55650, *Bindemittel für Lacke und ähnliche Beschichtungsstoffe — Begriffe*.

DIN 16833, *Rohre aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit — Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung*.

¹⁾ Auf Rohre mit und ohne Sperrschicht anwendbar.

Fortsetzung Seite 2 bis 21

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

DIN EN 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*; Deutsche Fassung EN 681-1:1996 + A1:1998.

DIN EN 712, *Thermoplastische Rohrleitungssysteme — Zugfeste mechanische Verbindungen zwischen Druckrohren und Formstücken — Prüfverfahren für den Widerstand gegen Herausziehen unter konstanter Belastung*; Deutsche Fassung EN 712:1993.

DIN EN 713, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Mechanische Verbindungen zwischen Formstücken und Druckrohren aus Polyolefinen — Prüfverfahren für die Dichtheit unter Innendruck und Biegung*; Deutsche Fassung EN 713:1993.

DIN EN 743, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrssysteme — Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung des Längsschrumpfes*; Deutsche Fassung EN 743:1994.

DIN EN 917, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Armaturen aus Thermoplasten — Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck und die Dichtheit*; Deutsche Fassung EN 917:1997.

DIN EN 921, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens bei konstanter Temperatur*; Deutsche Fassung EN 921:1994.

DIN EN 923, *Klebstoffe — Benennungen und Definitionen*; Deutsche Fassung EN 923:1998.

DIN EN 1254-3, *Kupfer und Kupferlegierung — Fittings — Teil 3: Klemmverbindungen für Kunststoffrohre*; Deutsche Fassung EN 1254-3:1998.

DIN EN 10088-1, *Nicht rostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nicht rostenden Stähle*; Deutsche Fassung EN 10088-1:1995.

DIN EN 12293, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus Thermoplasten und Formstücke für Warm- und Kaltwasser — Prüfverfahren des Widerstandes von montierten Baugruppen gegen Temperaturwechselbeanspruchung*; Deutsche Fassung EN 12293:1999.

DIN EN ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften (ISO 1043-1:1997)*; Deutsche Fassung prEN ISO 1043-1:1998.

DIN EN ISO 1133, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:1997)*; Deutsche Fassung prEN ISO 1133:1998.

DIN EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Ermittlung und Bestimmung der Maße (Revision der prEN 496:1991 und der ISO 3126:1974) (ISO/DIS 3126:1999)*; Deutsche Fassung prEN ISO 3126:1999.

DIN EN ISO 12162, *Thermoplastische Werkstoffe für Rohre und Formstücke bei Anwendungen unter Druck — Klassifizierung und Werkstoffkennzeichnung — Gesamtbetriebs(berechnung)koeffizient (ISO 12162:1995)*; Deutsche Fassung EN ISO 12162:1995.

DIN EN ISO 13760, *Kunststoffrohre für den Transport von Fluiden unter Druck — Minersche Regel — Berechnungsverfahren für kumulative Schädigungen (ISO 13760:1998)*; Deutsche Fassung EN ISO 13760:1998.

DIN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung*; Identisch mit ISO 228-1:1994.

ISO 7-1:1994, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*.

ISO 4065:1996, *Thermoplastic pipes — Universal wall thickness table*.

ISO/DIS 9080:1998, *Thermoplastics pipes for the transport of fluids — Methods of extrapolation of hydrostatic stress rupture data to determine the long-term hydrostatic strength of thermoplastics pipe materials*.

ISO 10508:1995, *Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems*.

ISO 11922-1:1997, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series*.

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen:

3.1 Begriffe

3.1.1 Allgemeine Begriffe

Nach DIN V 55650, DIN EN 923 und DIN EN ISO 1043-1.

3.1.2 Geometrische Begriffe

3.1.2.1 Nennweite

3.1.2.1.1

Nenngröße

DN

eine numerische Nenngröße eines Rohrleitungsteils; sie ist ganzzahlig, annähernd gleich dem Herstellungsmaß in Millimeter (mm)

ANMERKUNG Flansche sind mit der Gewindegröße bezeichnet.

3.1.2.1.2

Nenngröße

DN/OD

auf den Außendurchmesser bezogene Nenngröße

3.1.2.2

Nenn-Außendurchmesser

d_n

der festgelegte Durchmesser in Millimeter, der einer Nenngröße *DN/OD* zugeordnet ist

3.1.2.3

mittlerer Außendurchmesser

d_{em}

der Quotientwert aus dem gemessenen äußeren Umfang eines Rohres oder dem Einsteckende eines Formstückes an einer beliebigen Stelle des Querschnittes und $\pi (= 3,142)$, aufgerundet auf den nächstgrößeren 0,1 mm

3.1.2.4

minimaler mittlerer Außendurchmesser

$d_{em, min.}$

der kleinste, für eine vorgegebene Nenngröße festgelegte mittlere Außendurchmesser, aufgerundet auf den nächstgrößeren 0,1 mm

3.1.2.5

maximaler mittlerer Außendurchmesser

$d_{em, max.}$

der größte, für eine vorgegebene Nenngröße festgelegte mittlere Außendurchmesser

3.1.2.6

Unrundheit

(Ovalität)

die Differenz zwischen dem gemessenen größten und dem gemessenen kleinsten Außendurchmesser am selben Querschnitt eines Rohres oder Einsteckendes bzw. die Differenz zwischen dem gemessenen kleinsten und dem gemessenen größten Muffen-Innendurchmesser am selben Querschnitt

3.1.2.7

Nennwanddicke

e_n

eine numerische Kenngröße der Wanddicke eines Rohrleitungsteils als ein ganzzahliger Wert, annähernd gleich dem Herstellungsmaß in Millimeter (mm)

3.1.2.8

Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)

e

die gemessene Wanddicke an einer beliebigen Stelle am Umfang eines Rohrleitungsteils, aufgerundet auf den nächstgrößeren 0,1 mm

3.1.2.9

minimale Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)

$e_{\min.}$

die kleinste festgelegte Wanddicke an einer beliebigen Stelle am Umfang eines Rohrleitungsteils

3.1.2.10

maximale Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)

$e_{\max.}$

die größte festgelegte Wanddicke an einer beliebigen Stelle am Umfang eines Rohrleitungsteils

3.1.2.11

Grenzabmaß

die Grenzabweichung von den festgelegten Werten, als Differenz zwischen zulässigem größten und zulässigem kleinsten Wert

3.1.2.12

Rohrserie

$S_{\text{calc.}}$

eine dimensionslose Seriennummer zur Rohrbezeichnung

ANMERKUNG 1 Seriennummern werden nach ISO 4065:1996 gebildet.

ANMERKUNG 2 Nach DIN EN ISO 12162 wird die Rohrserie $S_{\text{calc.}}$ als Mittel zur Wahl von Rohrgrößen für praktische Zwecke verwendet.

3.1.2.13

Rohrwert

$S_{\text{calc.}}$

dimensionslose Zahl für ein spezifisches Rohr, berechnet nach der folgenden Gleichung:

$$[S_{\text{calc.}}] = \frac{d_n - e_n}{2 e_n} \quad (1)$$

3.1.3 Auf Betriebsbedingungen bezogene Definitionen

3.1.3.1

Betriebsdruck

p_{oper}

der Druck in bar, bezogen auf die Bedingungen, für welche das System ausgelegt wurde

3.1.3.2

Vergleichsspannung

σ

die Umfangsspannung, die durch einen Wasserdruck in der Rohrwand ausgelegt wurde; die Vergleichsspannung ist abhängig von dem angewendeten Druck p , der minimalen Wanddicke $e_{\text{min.}}$ und dem mittleren Außendurchmesser d_{em} eines Rohres und errechnet sich nach der folgenden Näherungsgleichung:

$$\sigma = p \frac{(d_{\text{em}} - e_{\text{min}})}{2 e_{\text{min}}} \text{ in MPa} \quad (2)$$

3.1.3.3

Betriebstemperatur

T_{oper}

eine Temperatur oder eine Kombination von Temperaturen des transportierten Wassers, bezogen auf die Bedingungen, für welche das System ausgelegt wurde

3.1.3.4

maximale Betriebstemperatur

$T_{\text{max.}}$

die höchste Betriebstemperatur, welche nur für kurze Zeit auftritt

3.1.3.5

Störfalltemperatur

T_{mal}

die höchste Temperatur, welche bei Überschreitung der Regelgrenzen auftreten kann

ANMERKUNG Die Zeit, während welcher dieses auftreten kann, ist auf insgesamt 100 Stunden über einen Zeitraum von 50 Jahren angesetzt.

3.1.3.6

Kaltwassertemperatur

T_{cold}

die Temperatur transportierten Kaltwassers von 20 °C

3.1.3.7

aufbereitetes Wasser für Heizungsanlagen

für Heizungsanlagen vorgesehenes Wasser, welchem Zusätze beigemischt wurden

3.1.4 Auf Werkstoffeigenschaften bezogene Definitionen

3.1.4.1

untere Vertrauensgrenze

σ_{LCL}

eine Zahl in Megapascal (MPa), die als Werkstoffeigenschaft betrachtet werden kann, welche der unteren Vertrauensgrenze von 97,5 % zur durchschnittlichen hydrostatischen Langzeitfestigkeit bei der vorgegebenen Temperatur T und der Zeit t entspricht

3.1.4.2

Dimensionierungsspannung

σ_D

die zulässige Spannung in Megapascal (MPa), bezogen auf das Zeitstandverhalten des Rohrmaterials σ_D für eine gegebene Anwendung bzw. für eine gegebene Betriebsbedingung

ANMERKUNG Siehe auch Anhang A.

3.1.4.3

Gesamt-Betriebs-Koeffizient

Gesamt-Betriebs-Berechnungs-Koeffizient

C

ein Gesamt-Koeffizient mit einem Wert größer als Eins, welcher sowohl die Betriebsbedingungen als auch die in der unteren Vertrauensgrenze σ_{LCL} noch nicht erfassten Eigenschaften der Rohrleitungsteile eines Rohrleitungssystems berücksichtigt

3.1.5 Auf Rohrleitungsteile bezogene Definitionen

3.1.5.1

Formstück

ein Rohrleitungsteil zur Verbindung von zwei oder mehr Rohren und/oder Formstücken miteinander, ohne eine weitere Funktion

3.1.5.2

Zubehörteil

ein Formstück, welches mindestens noch eine weitere Funktion erfüllt

3.1.5.3

Klemmverbinder

ein Verbinder, bei welchem die Verbindung durch Pressung eines Ringes oder einer Hülse auf die Außenwand eines Rohres erzeugt wird, mit oder ohne zusätzliches Dichtungselement und mit innerer Abstützung

3.1.5.4

Verschraubung, flach dichtend

ein Verbinder, bei welchem die Rohrverbindung in erster Linie aus zwei Komponenten besteht mit Dichtflächen, von denen mindestens eine flach ausgebildet ist und die mechanisch aufeinander gepresst und durch ein dazwischen liegendes Elastomer-Dichtungselement abgedichtet werden

3.1.5.5

Heizwendelschweiß-Formstücke

ein Formstück, bei welchem die Verbindung mit dem Rohr durch Zusammenschmelzen in der Fügezone auf der Außenseite des Rohres und auf der Innenseite des Formstücks durch Erwärmung mittels elektrischen Stromflusses in einem geeigneten Widerstandselement hergestellt wird, welches sich innerhalb des Fittingskörpers befindet

3.1.5.6

Formstück mit umspritzten Einsätzen

ein Formstück, bei welchem die Verbindung mit Hilfe von Anschlussgewinden oder von anderen Auslässen erstellt wird, welche in den Kunststoffkörper integriert sind und zusammen mit Schweißenden für Muffenschweißung oder Heizwendelschweißung versehen sind

3.2 Symbole

C	Gesamt-Betriebs-(Berechnungs-)Koeffizient
d_e	Außendurchmesser (an beliebiger Stelle)
d_{em}	mittlerer Außendurchmesser
$d_{em, min.}$	minimaler mittlerer Außendurchmesser
$d_{em, max.}$	maximaler mittlerer Außendurchmesser
d_n	Nenn-Außendurchmesser
d_{sm}	mittlerer Innendurchmesser der Muffe
DN	Nenngröße
DN/OD	Nenngröße, bezogen auf den Außendurchmesser
D	Muffen-Innendurchmesser
$D_{min.}$	mittlerer Muffen-Innendurchmesser
e	Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)
$e_{max.}$	maximale Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)
$e_{min.}$	minimale Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)
e_n	Nennwanddicke
F	Ausziehkraft
$L_{min.}$	minimale Muffen-Länge
p	hydrostatischer Innendruck
p_F, p_j	Prüfdruck
p_{oper}	Betriebsdruck
$S_{calc.}$	berechneter Rohrwert
$S_{calc. max.}$	berechneter maximaler Rohrwert
t	Zeit
T	Temperatur
T_{cold}	Kaltwassertemperatur
T_{mal}	Störfalltemperatur
$T_{max.}$	maximale Betriebstemperatur