

DIN EN 253



ICS 23.040.10

Ersatz für
DIN EN 253:2013-05

**Fernwärmerohre –
Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte
Fernwärmenetze –
Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr,
Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen;
Deutsche Fassung EN 253:2009+A2:2015**

District heating pipes –
Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks –
Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of
polyethylene;
German version EN 253:2009+A2:2015

Tuyaux de chauffage urbain –
Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrés directement –
Tube de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en
polyéthylène;
Version allemande EN 253:2009+A2:2015

Gesamtumfang 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 253:2009+A2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-12 AA „Werkmäßig gedämmte Mantelrohre für Fernwärme (SpA CEN/TC 107)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 253:2013-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 4.2.1 „Spezifikation“, inklusive Tabelle 1 „Spezifikationen für Stahl-Mediumrohre“, wurde überarbeitet;
- b) 4.4.2 „Zellstruktur“ wurde überarbeitet;
- c) mit 4.4.4 „Schaumstoffdichte und 4.4.5 „Wasseraufnahme bei erhöhter Temperatur“ wurden neue Prüfanforderungen für Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung eingefügt;
- d) in 4.5.6 „Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand“ und 4.5.7 „Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand“ wurden die Prüfanforderungen für Verbund-Rohrsysteme überarbeitet;
- e) in 5.1.2.4 und 5.1.2.5 wurden neue Anforderungen für Probekörper eingefügt;
- f) in 5.3 „Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR)“ wurden die Unterabschnitte 5.3.2 „Zellstruktur“, 5.3.3 „Druckfestigkeit“, 5.3.4 „Schaumstoffdichte“ und 5.3.5 „Wasseraufnahme“ überarbeitet;
- g) im Anhang D „Abnahme- und Prüfrichtlinien“ wurde Tabelle D.3 „Prüfung der Polyurethan-Schaumstoffdämmung (PUR)“ überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 253: 1994-12, 2003-06, 2006-02, 2009-07, 2013-05

DIN EN 253/A2: 2007-01

Deutsche Fassung

**Fernwärmerohre —
Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt
erdverlegte Fernwärmenetze —
Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr,
Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel
aus Polyethylen**

District heating pipes —
Preinsulated bonded pipe systems for directly buried
hot water networks —
Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane
thermal insulation and outer casing of polyethylene

Tuyaux de chauffage urbain —
Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux
d'eau chaude enterrés directement —
Tube de service en acier, isolation thermique en
polyuréthane et tube de protection en polyéthylène

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2012 angenommen und schließt Änderung 2 ein, die am 17. Juli 2015 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Stahl-Mediumrohr	11
4.2.1 Spezifikation	11
4.2.2 Durchmesser	11
4.2.3 Wanddicke	12
4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit	13
4.3 Ummantelung	14
4.3.1 Materialeigenschaften	14
4.3.2 Eigenschaften der Ummantelung	14
4.4 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR)	16
4.4.1 Zusammensetzung	16
4.4.2 Zellstruktur	16
4.4.3 Druckfestigkeit	17
4.5 Verbund-Rohrsystem	17
4.5.1 Allgemeines	17
4.5.2 Rohrenden	17
4.5.3 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung	17
4.5.4 Koaxialitätsabweichung	18
4.5.5 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit	19
4.5.6 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand	19
4.5.7 Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand	19
4.5.8 Stoßfestigkeit	19
4.5.9 Langzeit-Kriechfestigkeit und -Kriechmodul	19
4.5.10 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung	20
4.5.11 Messdrähte für Überwachungssysteme	20
5 Prüfverfahren	20
5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper	20
5.1.1 Allgemeine Bedingungen	20
5.1.2 Probekörper	20
5.2 Ummantelung	21
5.2.1 Erscheinungsbild und Oberflächenbeschaffenheit	21
5.2.2 Bruchdehnung	21
5.2.3 Rußverteilung, Homogenität	22
5.2.4 Prüfung der Spannungsrissbeständigkeit	22
5.3 Polyurethan-Hartschaumstoff (PUR)	23
5.3.1 Zusammensetzung	23
5.3.2 Zellstruktur	23
5.3.3 Druckfestigkeit	24
5.3.4 Schaumstoffdichte	24

5.3.5	Wasseraufnahme.....	24
5.4	Verbund-Rohrsystem.....	25
5.4.1	Axiale Scherfestigkeit.....	25
5.4.2	Tangentiale Scherfestigkeit.....	26
5.4.3	Scherfestigkeit des gealterten Verbund-Rohrsystems.....	28
5.4.4	Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand.....	28
5.4.5	Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand.....	28
5.4.6	Stoßfestigkeit.....	28
5.4.7	Langzeit-Kriechfestigkeit und -Kriechmodul bei 140 °C.....	29
6	Kennzeichnung.....	31
6.1	Allgemeines.....	31
6.2	Stahl-Mediumrohr.....	31
6.3	Ummantelung.....	31
6.4	Verbund-Rohrsystem.....	32
Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen den tatsächlichen Dauerbetriebsbedingungen und den Prüfbedingungen bei der beschleunigten Alterung.....		33
Anhang B (informativ) Berechnung der erwarteten thermischen Mindestlebensdauer bei verschiedenen Betriebstemperaturen unter Berücksichtigung der PUR-Schaumstoff-Haltbarkeit.....		35
Anhang C (normativ)  Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT).....		36
C.1	Allgemeines.....	36
C.2	Kurzbeschreibung.....	36
C.3	Symbole.....	37
C.4	Alterung und Bestimmungen der Scherfestigkeit.....	37
C.5	Berechnungen.....	37
C.5.1	Bestimmung der thermischen Lebensdauer bei verschiedenen Alterungstemperaturen.....	37
C.5.2	Angleichung an die Arrhenius-Beziehung.....	37
C.5.3	Berechnete Dauerbetriebstemperatur, CCOT.....	38
Anhang D (informativ) Abnahme- und Prüfrichtlinien.....		39
D.1	Allgemeines.....	39
D.2	Typprüfung des Herstellers.....	39
D.3	Qualitätskontrolle des Herstellers.....	39
D.4	Außerbetriebliche Prüfungen.....	39
D.5	Verantwortung des Herstellers.....	39
Anhang E (informativ) Radiales Kriechverhalten von Polyurethanschaumstoff (PUR).....		43
Anhang F (normativ) Wärmeleitfähigkeit von werkmäßig gedämmten Rohren — Prüfverfahren.....		44
F.1	Anwendungsbereich.....	44
F.2	Anforderungen (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 5).....	44
F.2.1	Probekörper (EN ISO 8497:1996, 5.1).....	44
F.2.2	Betriebstemperatur (EN ISO 8497:1996, 5.2).....	44
F.2.3	Prüfgerätearten (EN ISO 8497:1996, 5.5).....	44
F.3	Prüfgeräte (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 7).....	44
F.3.1	Prüfgerät mit Schutzzylindern an den Enden des Prüfrohrs.....	44
F.3.2	Prüfgerät mit kalibrierten Rohrenden.....	45
F.3.3	Maße (EN ISO 8497:1996, 7.2).....	45
F.3.4	Oberflächentemperatur des Heizrohrs.....	45
F.4	Probekörper (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 8).....	45
F.4.1	Vorbehandlung (EN ISO 8497:1996, 8.4).....	45
F.4.2	Bestimmung der Maße (EN ISO 8497:1996, 8.5).....	45
F.4.3	Messung der Oberflächentemperatur.....	45
F.5	Durchführung (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 9).....	45
F.5.1	Prüflänge (EN ISO 8497:1996, 9.1.1).....	45

F.5.2	Durchmesser (<i>EN ISO 8497:1996, 8.5</i>)	46
F.5.3	Dicke der Ummantelung	46
F.5.4	Anforderungen an die Umgebung (<i>EN ISO 8497:1996, 9.2</i>)	46
F.5.5	Temperatur des Prüfrohrs (<i>EN ISO 8497:1996, 9.3</i>)	46
F.5.6	Energieversorgung (<i>EN ISO 8497:1996, 7.9</i>)	46
F.5.7	Axialer Wärmeverlust ^(A₂)	46
F.5.8	Prüfdauer und Stabilität (<i>EN ISO 8497:1996, 9.5.3</i>)	46
F.6	Berechnungen (<i>EN ISO 8497:1996, Abschnitt 11</i>)	47
F.6.1	Wärmeleitfähigkeit (<i>EN ISO 8497:1996, 3.5</i>)	47
F.7	Symbole und Einheiten (<i>EN ISO 8497:1996, Abschnitt 4</i>)	47
Anhang G (informativ) Nationale A-Abweichungen		49
G.1	Durch nationale Gesetzgebung in Schweden bedingte Abweichung bei Stahl-Mediumrohren	49
Anhang H (informativ) Wesentliche Änderungen zu den vorausgegangenen Ausgaben von EN 253		50
Anhang I (informativ) Abfallbehandlung und Recycling		53
Literaturhinweise		54

Europäisches Vorwort

Dieaee Dokument (EN 253:2009+A2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, deaee Sekretariat vom DS gehalten wird.

Dieee Europäische Norm muue den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung einee identischen Textee oder durch Anerkennung bia April 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müaue bia April 2016 zurückgezogen werden.

Ea wird auf die Möglichkeit hingewieeen, daaa einige Elemente dieaee Dokumenta Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] aind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle dieabeezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieaee Dokument enthält die Änderung 1, angenommen vom CEN am 2012-12-14, und die Änderung 2, angenommen vom CEN am 2015-07-17.

Der Beginn und daa Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   und   angezeigt.

Dieaee Dokument eraetzt  EN 253:2009+A1:2013 .

Anhang H enthält Einzelheiten zu den in dieaer Europäischen Norm enthaltenen weentlichen technischen Änderungen gegenüber den vorangegangenen Auagaben.

Entaprechend der CEN-CENELEC-Geachäftaordnung aind die nationalen Normungainatitute der folgenden Länder gehalten, dieaee Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutachland, die ehemalige jugoalawiache Republik Mazedonien, Eatland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Ialand, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Öaterreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tachechiache Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtea Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Spezifikation ist Teil der Normenreihe für Verbundmantelrohrsysteme, bei denen die Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaumstoff zum Verbund des Mediumrohrs und der Polyethylen-Ummantelung eingesetzt wird.

Die anderen Normen des CEN/TC 107 zu diesem Thema sind:

EN 448, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbundformstücke bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 488, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Vorgeämmte Absperrarmaturen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 489, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Rohrverbindungen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 13941, *Berechnung und Verlegung von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für Fernwärme*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*

EN 15698-1, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmanteldoppelrohre für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Verbund-Doppelrohrsystem bestehend aus zwei Stahl-Mediumrohren, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Außenmantel aus Polyethylen*

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für vorgefertigte, gerade wärmege­dämmte Rohr-in-Rohr-Systeme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze fest, die aus einem Stahl-Mediumrohr von DN 15 bis DN 1200 mit Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaumstoff und einer Ummantelung aus Polyethylen bestehen. Das Verbund-Rohr­system darf darüber hinaus folgende Bauteile umfassen: Messdrähte, Abstandshalter und Diffusionsbarrieren.

Diese Norm gilt nur für wärmege­dämmte Verbund-Rohr­systeme für den Dauerbetrieb mit Warmwasser bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen von bis zu 120 °C und gelegentlich auftretenden Spitzen­temperaturen von bis zu 140 °C.

Die Abschätzung der erwarteten thermischen Lebensdauer bei Dauerbetrieb mit unterschiedlichen Betriebs­temperaturen ist in Anhang B erläutert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 489, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Rohrverbindungen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 728, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Rohre und Formstücke aus Polyolefinen — Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10216-2, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-1, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10217-2, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-5, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

EN 13941, *Berechnung und Verlegung von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für Fernwärme*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*

EN ISO 1133:2005, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:2005)*

EN ISO 2505, *Rohre aus Thermoplasten — Längsschrumpf — Prüfverfahren und Kennwerte (ISO 2505:2005)*

EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße (ISO 3126:2005)*

EN ISO 8497:1996, *Wärmeschutz — Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften im stationären Zustand von Wärmedämmungen für Rohrleitungen (ISO 8497:1994)*

EN ISO 8501-1:2007, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen (ISO 8501-1:2007)*

EN ISO 9080, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens von thermoplastischen Rohrwerkstoffen durch Extrapolation (ISO 9080:2003)*

EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen (ISO 9692-1:2003)*

EN ISO 12162, *Thermoplastische Werkstoffe für Rohre und Formstücke bei Anwendungen unter Druck — Klassifizierung und Werkstoffkennzeichnung — Gesamtbetriebs(berechnungs)koeffizient (ISO 12162:1995)*

ISO 844, *Rigid cellular plastics — Determination of compression properties*

ISO 3127:1994, *Thermoplastics pipes — Determination of resistance to external blows — Round-the-clock-method*

ISO 6964, *Polyolefin pipes and fittings — Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis — Test method and basic specification*

ISO 11414:1996, *Plastics pipes and fittings — Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion*

ISO 13953, *Polyethylene (PE) pipes and fittings — Determination of the tensile strength and failure mode of test specimens from a butt-fused joint*

ISO 16770, *Plastics — Determination of environmental stress cracking (ESC) of polyethylene — Full notch creep test (FNCT)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1133:2005 und die folgenden Begriffe.

3.1

Alterung

wird bei einer bestimmten erhöhten Temperatur für eine bestimmte Dauer an einem Mediumrohr durchgeführt, während die Ummantelung einer Temperatur von (23 ± 2) °C ausgesetzt ist

3.2

künstliche Alterung

wird bei einer bestimmten erhöhten Temperatur für eine bestimmte Dauer an einem Verbund-Rohrsystem durchgeführt

3.3

Charge

festgelegte Menge eines Rohmaterials, die von nur einem Hersteller unter einheitlichen Herstellungsbedingungen in einem einzigen Produktionsdurchlauf hergestellt wurde

3.4

Verbundsystem

Mediumrohr, Dämmstoff und Ummantelung, die durch den Dämmstoff Verbund erhalten

3.5

berechnete Dauerbetriebstemperatur

CCOT

Temperatur, für die die thermische Lebensdauer von 30 Jahren berechnet werden kann, vorausgesetzt, dass eine Arrhenius-Beziehung zwischen Temperatur und thermischer Lebensdauer besteht

3.6

Ummantelung

äußere Schicht aus Polyethylen, die den Dämmstoff und das Mediumrohr vor Grundwasser, Feuchte und mechanischer Beschädigung schützt

3.7

Koaxialitätsabweichung

Abweichung zwischen der Mittelachse des Mediumrohrs und der Mittelachse der Ummantelung

3.8

Dauerbetriebstemperatur

Temperatur, für die das Fernwärmenetz bei Dauerbetrieb ausgelegt ist

3.9

Kriechen

langsam fortschreitende Verformung unter dem Einfluss von Belastungen

3.10

Dichte

Masse des Körpers eines Werkstoffes, geteilt durch sein Volumen

3.11

Diffusionsbarriere

Schicht in einem Verbundrohr aus einem anderen Werkstoff als PE, die zwischen der Wärmedämmung und der PE-Ummantelung eingebaut wird, um die Diffusion von Gasen durch die Ummantelung zu begrenzen

3.12

Schaumstoffdichte

Rohdichte des Schaumstoffs der Dämmschicht an jeder Stelle

3.13

Schweißbarkeit

Fähigkeit zweier PE-Materialien, miteinander zu verschmelzen, um eine Schweißnaht zu bilden, die die Leistungsanforderungen der vorliegenden Europäischen Norm erfüllt

3.14

Dämmstoff

Material, das den Wärmeverlust reduziert

3.15

Polymer-Methylendiphenyl-Diisocyanat-Index

MDI-Index

Quotient aus der Menge an verbrauchtem Isocyanat und der stöchiometrisch benötigten Menge, multipliziert mit 100

3.16

Spitztemperatur

höchste Temperatur, bei der ein System auslegungsgemäß für kurze Zeit betrieben werden darf, siehe Anhang B

3.17

physikalisches Treibmittel

Zusatzstoff, der dem Gemisch aus Isocyanat und Polyol zugegeben wird und sich während der Polymerisation, ohne zu reagieren, verdampft

3.18

Verbund-Rohrsystem

zusammengesetztes Erzeugnis, das aus einem Mediumrohr, Dämmstoff und einer Ummantelung besteht

3.19

Polyurethan-Hartschaumstoff

PUR

Werkstoff, der durch die chemische Reaktion von Polyisocyanaten mit hydroxylhaltigen Verbindungen in Anwesenheit von Katalysatoren erzeugt wird und eine überwiegend geschlossene Zellstruktur aufweist

ANMERKUNG Das Verschäumen kann durch ein physikalisches Treibmittel unterstützt werden.

3.20

Mediumrohr

Stahlrohr, in dem das Wasser transportiert wird

3.21

Scherfestigkeit

Fähigkeit des Verbund-Rohrsystems, einer Scherkraft zwischen Ummantelung und Mediumrohr zu widerstehen

3.22

thermische Lebensdauer

vergangene Zeitdauer, bis die tangentiale Scherfestigkeit bei 140 °C einen Wert unter 0,13 MPa annimmt, wenn das Rohr beständig der Alterungstemperatur ausgesetzt wird

ANMERKUNG Der in der Definition der thermischen Lebensdauer mit 0,13 MPa angesetzte Grenzwert der tangentialen Scherfestigkeit ist deutlich höher als die für den Betrieb erforderliche Scherfestigkeit. Als eine Folge davon kann angenommen werden, dass die nutzbare Lebensdauer des Rohrnetzes den Wert der thermischen Lebensdauer übersteigt.

3.23

Neuware

Material in z. B. granulierter Form, der keinen anderen Verwendungs- oder Verarbeitungsprozessen ausgesetzt war als den für seine Herstellung erforderlichen Prozessen und dem keine nicht wieder aufbereitbaren oder nicht rezyklierbaren Materialien zugesetzt wurden

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die Anforderungen für jede einzelne Messung.

Für Informationen zu geeigneten Richtlinien für die Abnahmeprüfung von werkmäßig gedämmten Rohren, siehe Anhang D.

4.2 Stahl-Mediumrohr



4.2.1 Spezifikation

Die technischen Lieferbedingungen des Stahl-Mediumrohrs müssen Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Spezifikation für Stahl-Mediumrohre

Rohrtyp	Durchmesser	EN-Norm	Werkstoff ^a
nahtlos	alle	EN 10216-2	P235GH
ERW	≤ 60,3 mm (DN 50)	EN 10217-1	P235TR1 ^b oder P235TR2
ERW	alle	EN 10217-2	P235GH
SAW	alle	EN 10217-5	P235GH
^a Auf Vereinbarung dürfen gleichwertige oder höherwertige Stahlqualitäten, die anerkannten EN-Normen entsprechen, verwendet werden. ^b Wenn der Werkstoff P235TR1 verwendet wird, muss eine Prüfung der Stoßfestigkeit bei 0 °C nach EN 10217-1 wie für P235TR2 durchgeführt werden.			

Für höherwertige als in Tabelle 1 angegebene Stahlqualitäten wird die Streckgrenze in den jeweiligen Normen definiert. Werden diese höherwertigen Stahlqualitäten für Mediumrohre angewendet, muss überprüft werden, ob alle in dem involvierten Teil des Systems verwendeten Komponenten mit der höheren Streckgrenze der Rohre kompatibel sind.

ANMERKUNG 1 Weitere Angaben zu den geforderten Stahlqualitäten werden in EN 13941 angegeben.

Alle Stahlrohre und Komponenten, die zur Fertigung von Verbund-Rohrsystemen innerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm verwendet werden, müssen mindestens mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204, an den Hersteller geliefert werden. Das Abnahmeprüfzeugnis muss auf Anfrage an den Kunden weitergeleitet werden.

Falls von dem Kunden, der die werkmäßig gedämmten Verbund-Rohrsysteme bestellt, ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 für die Werkstoffe gefordert wird, muss der Hersteller der werkmäßig gedämmten Verbund-Rohrsysteme darüber bei Auftragserteilung informiert werden.

ANMERKUNG 2 Spätere Anfragen zur Erstellung solcher Abnahmeprüfzeugnisse kann der Hersteller möglicherweise nicht mehr berücksichtigen, da die Zuordnung der Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 für Rohre und Teile von Rohren vor Produktionsbeginn organisiert werden muss.

Eine Rohrlänge darf keine Rundschweißnaht enthalten.



4.2.2 Durchmesser

Der Durchmesser muss Tabelle 2 entsprechen, die von EN 10220 abgeleitet ist.

Die Toleranzen des äußeren Durchmessers, D_s , an den Enden des Stahl-Mediumrohrs müssen Tabelle 3 entsprechen. Messungen des Durchmessers müssen unter Verwendung eines umlaufenden Bandes erfolgen. Der Durchmesser ist als tatsächlicher Umfang geteilt durch π zu berechnen. Der Außendurchmesser, D_s , 168,3 und weniger, kann unter Verwendung eines Messschiebers gemessen werden.

ANMERKUNG Um Belastungen aufgrund von Temperaturunterschieden und Versatz zu vermeiden, sind die in Tabelle 3 angegebenen Toleranzen für D_s strenger als die in EN 10216-2, EN 10217-1, EN 10217-2 oder EN 10217-5 angegebenen Toleranzen.

Die Unrundheit ist nach EN 10216-2, EN 10217-1, EN 10217-2 oder EN 10217-5 zu bestimmen und muss innerhalb der in diesen Normen angegebenen Grenzwerte liegen. A_1

4.2.3 Wanddicke

Die Nennwanddicken T und die Massen müssen EN 10220 entsprechen, wobei die in Tabelle 2 angegebenen Mindestwerte nicht unterschritten werden dürfen.

Je nach Rohrnetzauslegung, vgl. EN 13941, sind andere Wanddicken zulässig, jedoch dürfen sie in keinem Fall kleiner als die in Tabelle 2 aufgeführten Mindest-Nennwanddicken sein.

Die Toleranzen der tatsächlichen Wanddicke T des Stahl-Mediumrohrs müssen Tabelle 4 entsprechen.

ANMERKUNG Um Belastungen aufgrund von Temperaturunterschieden und Versatz zu vermeiden, sind die in Tabelle 4 angegebenen Toleranzen für D_s strenger als die in EN 10216-2, EN 10217-1, EN 10217-2 oder EN 10217-5 angegebenen Toleranzen.

Tabelle 2 — Maße des Stahl-Mediumrohrs

Nenndurchmesser DN	Außendurchmesser D_s mm	Mindest- Nennwanddicke T mm
15	21,3	2,0
20	26,9	2,0
25	33,7	2,3
32	42,4	2,6
40	48,3	2,6
50	60,3	2,9
65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	139,7	3,6
150	168,3	4,0
200	219,1	4,5
250	273,0	5,0
300	323,9	5,6
350	355,6	5,6
400	406,4	6,3
450	457,0	6,3
500	508,0	6,3
600	610,0	7,1
700	711,0	8,0
800	813,0	8,8
900	914,0	10,0
1 000	1 016,0	11,0
1 200	1 219,0	12,5

Tabelle 3 — Toleranzen des Außendurchmessers D_s an den Rohrenden

Geschweißtes Rohr		Nahtloses Rohr	
D_s mm	Toleranz mm	D_s mm	Toleranz mm
$D_s \leq 48,3$	$\pm 0,3$	$D_s \leq 114,3$	$\pm 0,4$
$48,3 < D_s \leq 168,3$	$\pm 0,005 D_s$	$114,3 < D_s \leq 219,1$	$\pm 0,005 D_s$
$168,3 < D_s \leq 323,9$	$\pm 1,0$	$219,1 < D_s \leq 711,0$	$\pm 0,006 D_s$
$323,9 < D_s \leq 1\,219,0$	$\pm 1,6$		

Tabelle 4 — Toleranzen der tatsächlichen Wanddicke

Geschweißtes Rohr		Nahtloses Rohr		
T mm	$\pm \Delta T$ mm	T mm	$+\Delta T$ mm	$-\Delta T$ mm
2,0	0,3	2,0	0,3	0,2
2,3	0,3	2,3	0,4	0,2
2,6	0,3	2,6	0,4	0,3
2,9	0,3	2,9	0,4	0,3
3,2	0,3	3,2	0,4	0,4
3,6	0,4	3,6	0,5	0,5
4,0	0,5	4,0	0,5	0,5
4,5	0,5	4,5	0,6	0,6
5,0	0,5	5,0	1,0	0,6
5,6	0,5	5,6	1,1	0,7
6,3	0,5	6,3	1,3	0,9
7,1	0,5	7,1	1,4	1,1
8,0	0,5	8,0	1,4	1,1
8,8	0,5	8,8	1,4	1,1
10,0	0,5	10,0	1,4	1,1
11,0	0,5	11,0	1,4	1,1
12,5	0,5	12,5	1,4	1,1

4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit

Das folgende Verfahren muss angewendet werden, um den vorschriftsmäßigen Verbund zwischen dem Stahl-Mediumrohr und der PUR-Hartschaumstoffdämmung sicherzustellen:

Vor dem Verschäumen muss die äußere Rohroberfläche gereinigt werden, damit sie frei von Rost, Walzsinter, Ölen, Fetten, Staub, Anstrichstoffen, Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungen ist.

Vor dem Reinigen muss die äußere Oberfläche des Rohrs den Rostgraden A, B oder C nach EN ISO 8501-1:2007 entsprechen; Lochfraß darf nicht vorhanden sein.

4.3 Ummantelung

4.3.1 Materialeigenschaften

4.3.1.1 Materialzusammensetzung

Die Ummantelung kann ein getrennt hergestelltes Rohr sein oder direkt auf die Wärmedämmung extrudiert werden.

Der Rohrwerkstoff muss schwarz gefärbtes neues oder aufgearbeitetes PE sein, dem nur die Antioxydantien, UV-Stabilisatoren und Ruß zugegeben wurden, die für die Herstellung und die Verwendung der Rohre nach dieser Spezifikation erforderlich sind. Der zu extrudierende schwarze PE-Werkstoff muss nach EN ISO 9080 geprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 12162 mindestens als PE-80-Werkstoff klassifiziert werden.

Bei der Prüfung nach ISO 6964 muss der Rußgehalt einem Massenanteil von $(2,5 \pm 0,5) \%$ entsprechen.

Der Ruß muss in dem Werkstoff fein dispergiert sein. Bei der Prüfung nach 5.2.3 müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

Der Durchmesser von Rußklumpen, Blasen, Hohlräumen oder Fremdstoffen darf nicht größer als 100 µm sein. Weiße oder schwarze Streifen oder Schlieren dürfen nicht auftreten.

4.3.1.2 Schmelzfließrate

Die Schmelzfließrate (en: Melt Mass Flow Rate, MFR), in g/10 min, von schwarz gefärbten PE-Werkstoffen, die zur Herstellung von Ummantelungen verwendet werden, muss bei der Bestimmung nach EN ISO 1133 unter der Prüfbedingung T (5 kg, 190 °C) im Bereich von $0,2 \text{ g/10 min} \leq \text{MFR} \leq 1,4 \text{ g/10 min}$ liegen.

Schwarz gefärbte PE-Werkstoffe nach 4.3.1.1, deren MFR um nicht mehr als 0,5 g/10 min voneinander abweichen, gelten als miteinander verschweißbar.

Ummantelungen aus PE-Werkstoffen, deren MFR außerhalb dieses Bereichs von 0,5 g/10 min liegen, können unter der Voraussetzung schmelzgeschweißt werden, dass der Rohrersteller die Schweißkompatibilität durch Erstellung einer Schmelzschweißnaht nach den in ISO 11414:1996, Anhang A festgelegten Parametern nachgewiesen hat. Als Anforderung an die Schweißkompatibilität gilt, dass die Prüfung nach ISO 13953 bei 23 °C einen Verformungsbruch ergibt.

4.3.1.3 Wärmebeständigkeit

Die Wärmebeständigkeit wird durch die Sauerstoff-Induktionszeit (en: Oxygen Induction Time, OIT) des schwarz gefärbten PE-Werkstoffes bestimmt und muss bei der Prüfung nach EN 728 bei 210 °C mindestens 20 min betragen.

4.3.1.4 Verwendung von aufgearbeitetem Material

Es darf nur sauberes, nicht abgebautes, wieder aufgearbeitetes Material aus eigener Produktion des Rohrerstellers verwendet werden.

4.3.2 Eigenschaften der Ummantelung

4.3.2.1 Nenn-Außendurchmesser

Der Nenn-Außendurchmesser der Ummantelung sollte aus Tabelle 5 ausgewählt werden.

Der tatsächliche Außendurchmesser ist nach EN ISO 3126 zu messen.

4.3.2.2 Wanddicke

Die Wanddicke der Ummantelung muss Tabelle 5 entsprechen.

Die tatsächliche Wanddicke ist nach EN ISO 3126 zu messen.

Tabelle 5 — Ummantelungsmaße

Nenn-Außendurchmesser D_c mm	Mindest-Wanddicke $e_{\min}$ mm
75	3,0
90	3,0
110	3,0
125	3,0
140	3,0
160	3,0
180	3,0
200	3,2
225	3,4
250	3,6
280	3,9
315	4,1
355	4,5
400	4,8
450	5,2
500	5,6
560	6,0
630	6,6
710	7,2
800	7,9
900	8,7
1 000	9,4
1 100	10,2
1 200	11,0
1 400	12,5