

**DIN EN 253/A1****DIN**

ICS 23.040.10

Einsprüche bis 2011-10-08  
Vorgesehen als Änderung von  
DIN EN 253:2009-07**Entwurf**

**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/prA1:2011**

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/prA1:2011

Tuyaux de chauffage urbain –

Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux d'eau chaude enterrées directement –

Tube de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et protection en polyéthylène;

Version allemande EN 253:2009/prA1:2011

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-08-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nhrs@din.de](mailto:nhrs@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 10 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme“ 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 Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS).

CEN/TC 107

Datum: 2011-07

EN 253:2009/prA1:2011

CEN/TC 107

Sekretariat: DS

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

*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 protection en polyéthylène*

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp: Änderung  
Dokument-Stage: CEN-Umfrage  
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4c

<b>Inhalt</b>	Seite
<b>Vorwort .....</b>	<b>3</b>
<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Änderungen zu 4.2.2, Durchmesser.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Änderungen zu Anhang C (normativ), Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT).....</b>	<b>5</b>
<b>Anhang C (normativ) Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT) .....</b>	<b>6</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN 253:2009/prA1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

## Einleitung

Dieses Dokument enthält die folgenden Änderungen zu EN 253:2009:

- in Unterabschnitt 4.2.2 wird näher erläutert, wie die Anforderungen an die Toleranzen von Durchmesser und Unrundheit bei Stahl-Mediumrohren zu interpretieren sind;
- Anhang C, *Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT)*, wurde überarbeitet.

## 1 Änderungen zu 4.2.2, Durchmesser

4.2.2 ist zu löschen und durch den folgenden neuen Text zu ersetzen:

### 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  $\pi$  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.

## 2 Änderungen zu Anhang C (normativ), Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT)

Der vorliegende Anhang C ist zu löschen und durch folgenden neuen Anhang C (normativ) zu ersetzen:

## Anhang C (normativ)

### Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT)

#### C.1 Allgemeines

Die Zielsetzung dieses Verfahrens der beschleunigten Alterung besteht darin, die Beständigkeit von PUR-Hartschaumstoffdämmung in Verbundmantelrohrsystemen gegenüber thermischem Abbau zu beurteilen.

Das Prinzip dieses Verfahrens erzeugt einen Wert der CCOT innerhalb eines Prüfzeitraums von etwa einem Jahr.

Die Einschränkung des Verfahrens besteht darin, dass jeglicher zusätzlicher Abbau durch vorhandenen Sauerstoff während der Lebensdauer von Verbundmantelrohrsystemen nicht berücksichtigt wird.

Die Anwendung der CCOT außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm ist auf PUR-Hartschaumstoffdämmungen zu beschränken, die während des Betriebs keinem Sauerstoff ausgesetzt sind.

#### C.2 Kurzbeschreibung

Auf der Grundlage wenigstens der Messwerte der tangentialen Scherfestigkeit von Verbund-Rohrsystemen, die mindestens über 1 000 h bei drei Temperaturen gealtert wurden, und unter der Annahme einer Arrhenius-Beziehung muss die berechnete Dauerbetriebstemperatur (*en: Calculated Continuous Operating Temperature*) CCOT ermittelt werden.

Die höchste Alterungstemperatur muss einer thermischen Lebensdauer von mindestens 1 000 h entsprechen, und der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Alterungstemperatur muss mindestens 10 K betragen. Die Alterungstemperatur ist die Temperatur des Mediumrohrs, die während der Alterungsphase kontinuierlich aufgezeichnet werden muss und die niemals um mehr als 0,5 K von der mittleren Temperatur abweichen darf. Während der Alterung müssen die freien Enden des Verbund-Rohrsystems in geeigneter Weise abgedichtet sein, um Gasdiffusion zu verhindern.

Die thermische Lebensdauer wird ausgehend von Messungen der Änderung der tangentialen Scherfestigkeit des Werkstoffs nach Temperaturbeanspruchung bestimmt.

Die thermische Lebensdauer bei den einzelnen Alterungstemperaturen wird ermittelt, indem tangentiale Scherprüfungen bei 140 °C in einer Folge länger werdender Alterungszeiträume durchgeführt werden. Die thermische Lebensdauer bei einer festgelegten Temperatur ist als die Zeit definiert, bis die tangentiale Scherfestigkeit bei 140 °C einen Wert unter 0,13 MPa annimmt, wenn das Rohr dauerhaft der Alterungstemperatur ausgesetzt ist.

ANMERKUNG Der in der Definition der thermischen Lebensdauer verwendete Grenzwert der tangentialen Scherfestigkeit von 0,13 MPa ist höher als der für den Betrieb erforderliche Wert der Scherfestigkeit. Folglich kann angenommen werden, dass die nutzbare Lebensdauer des Rohrsystems den Wert der thermischen Lebensdauer übersteigt.

Die berechnete Dauerbetriebstemperatur ist die Temperatur, für die sich die thermische Lebensdauer von 30 Jahren unter der Annahme einer Arrhenius-Beziehung zwischen Temperatur und thermischer Lebensdauer berechnen lässt

#### C.3 Symbole

$T$  Alterungs- oder Betriebstemperatur (K)

$L$	thermische Lebensdauer (h)
$T_k$	Temperaturstufe der Alterung (K)
$L_k$	thermische Lebensdauer bei der Temperaturstufe $T_k$ (h)
CCOT	berechnete Dauerbetriebstemperatur, die eine thermische Lebensdauer von 30 Jahren ergibt (K)
C, D	Regressionskoeffizienten

## C.4 Alterung und Bestimmungen der Scherfestigkeit

Die Abhängigkeit der Scherfestigkeit von den Alterungszeiten muss für mindestens drei Temperaturen bestimmt werden. Die Alterungstemperaturen müssen um mindestens 3 K voneinander abweichen, und der Unterschied zwischen der höchsten und der niedrigsten Alterungstemperatur muss mindestens 10 K betragen. Die Temperatur des Mediumrohrs darf von der geforderten Temperatur höchstens um 0,5 K abweichen.

Vor Beginn der Prüfung müssen die freien Enden des Verbund-Rohrsystems in geeigneter Weise durch einen geschweißten Flansch am Stahlrohr abgedichtet werden, der auch zur Polyethylen-Ummantelung gasdicht zu verschließen ist.

Die Scherfestigkeit muss bei jeder Alterungstemperatur für eine Reihe von Alterungszeiten bestimmt werden. Die tangentielle Scherfestigkeit ist bei einer Temperatur von 140 °C und in einem Abstand von mindestens 500 mm zu den Rohrenden zu bestimmen. Für jede Bestimmung der Scherfestigkeit ist eine Messung durchzuführen. Die Messungen müssen mit einem Intervall von höchstens 7 d in dem Zeitraum erfolgen, der die letzten drei Messungen vor und die ersten drei Messungen nach dem Zeitpunkt einschließt, bei dem die Scherfestigkeit den Wert von 0,13 MPa durchläuft.

Die Festlegung des Beginns der Messungen mit kurzen Intervallen (7 d) kann auf Erfahrungen mit ähnlichen Schaumstoffarten, auf einer Vorprüfung oder auf Ergebnissen beruhen, die für das vorliegende Verbund-Rohrsystem mit höheren Alterungstemperaturen erreicht wurden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass ein Intervall von höchstens 7 d zu Ergebnissen mit angemessener Präzision führt.

## C.5 Berechnungen

### C.5.1 Bestimmung der thermischen Lebensdauer bei verschiedenen Alterungstemperaturen

Für jede Alterungstemperatur  $T_k$  sind die Werte der tangentialen Scherfestigkeit in linearen Skalen über den Alterungszeiten aufzutragen. Das gleitende Mittel von fünf Werten ist zu berechnen und als Kurve graphisch darzustellen.

Die gemessene thermische Lebensdauer  $L_k$  muss als die Alterungszeit bestimmt werden, bei der die Kurve des gleitenden Mittelwerts die Scherfestigkeit in Höhe von 0,13 MPa erstmalig schneidet. Für die Berechnung der thermischen Lebensdauer muss die Kurve des gleitenden Mittelwerts linear zwischen dem letzten Punkt vor und dem ersten Punkt nach dem Schnittpunkt interpoliert werden.

### C.5.2 Angleichung an die Arrhenius-Beziehung

Durch lineare Regression sind aus den gemessenen Werten der thermischen Lebensdauer  $L_k$  und der entsprechenden Alterungstemperaturen  $T_k$  die Koeffizienten C und D der Arrhenius-Beziehung zu berechnen.

$$\ln L_k = C / T_k + D \quad (\text{C.1})$$

Der Korrelationskoeffizient ( $r$ ) ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$r = \frac{\sum_k [(y_k - \bar{y}_k) \times (x_k - \bar{x}_k)]}{\sqrt{\sum_k (y_k - \bar{y}_k)^2 \times \sum_k (x_k - \bar{x}_k)^2}} \quad (\text{C.2})$$

Dabei ist

$$x_k = 1/T_k$$

$$y_k = \ln(L_k)$$

und  $\bar{x}_k$  und  $\bar{y}_k$  sind die entsprechenden Mittelwerte von  $x_k$  und  $y_k$ .

Ist der Korrelationskoeffizient  $r$  kleiner als 0,98, so sind die Werte für die weitere Auswertung nicht geeignet. In diesem Fall können die Messungen ausgedehnt oder wiederholt werden, um einen Datensatz zu erhalten, der eine annehmbare Regressionslinearität ergibt.

### C.5.3 Berechnete Dauerbetriebstemperatur, CCOT

Der Wert der Betriebstemperatur, für den mit der größten Wahrscheinlichkeit eine thermische Lebensdauer von 30 Jahren (262 800 h) gegeben ist, wird mithilfe von Gleichung (C.3) wie folgt berechnet:

$$\text{CCOT} = T_{30 \text{ Jahre}} = C / (\ln 262\,800 - D) \quad (\text{C.3})$$

Zu weiteren Informationen über die Beziehung zwischen den tatsächlichen Dauerbetriebsbedingungen und den Prüfbedingungen für die beschleunigte Alterung, siehe Anhang A. Weitere Informationen zur Berechnung der erwarteten thermischen Mindestlebensdauer bei verschiedenen Betriebstemperaturen unter Beachtung der PUR-Schaumstoffeigenschaften sind in Anhang B zu finden.

Die Dichte, die Zellengröße, der Anteil an geschlossenen Zellen und das physikalische Treibmittel sind gemeinsam mit dem CCOT im Prüfbericht anzugeben.