DIN EN 253:2009-07 (D)

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

Inhalt

Seite

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 10
4.2.1 Spezifikation 10
4.2.2 Durchmesser 11
4.2.3 Wanddicke 11
4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit 13
4.3 Ummantelung 13
4.3.1 Materialeigenschaften 13
4.3.2 Eigenschaften der Ummantelung 14
4.4 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR) 16
4.4.1 Zusammensetzung 16
4.4.2 Hohlräume und Blasen 16
4.4.3 Druckfestigkeit 16
4.5 Verbund-Rohrsystem 16
4.5.1 Allgemeines 16
4.5.2 Rohrenden 16
4.5.3 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung 16
4.5.4 Koaxialitätsabweichung 17
4.5.5 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit 18
4.5.6 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand 18
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 19
4.5.11 Messdrähte für Überwachungssysteme 19

5 Prüfverfahren 19
5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper 19
5.1.1 Allgemeine Bedingungen 19
5.1.2 Probekörper 19
5.2 Ummantelung 20
5.2.1 Erscheinungsbild und Oberflächenbeschaffenheit 20
5.2.2 Bruchdehnung 20
5.2.3 Rußverteilung, Homogenität 21
5.2.4 Prüfung der Spannungsrissbeständigkeit 21
5.3 Polyurethan-Hartschaumstoff (PUR) 22
5.3.1 Zusammensetzung 22
5.3.2 Hohlräume und Blasen 22
5.3.3 Druckfestigkeit 22
5.4 Verbund-Rohrsystem 23

5.4.1 Axiale Scherfestigkeit ... 23
5.4.2 Tangentiale Scherfestigkeit ... 24
5.4.3 Scherfestigkeit des gealterten Verbund-Rohrsystems ... 25
5.4.4 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand ... 26
5.4.5 Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand ... 26
5.4.6 Stoßfestigkeit ... 26
5.4.7 Langzeit-Kriechfestigkeit und -Kriechmodul bei 140 °C ... 26

6 Kennzeichnung ... 28
6.1 Allgemeines ... 28
6.2 Stahl-Mediumrohr ... 28
6.3 Ummantelung ... 28
6.4 Verbund-Rohrsystem ... 29

Anhang A (informativ) **Zusammenhang zwischen den tatsächlichen Dauerbetriebsbedingungen und den Prüfbedingungen bei der beschleunigten Alterung** ... 30

Anhang B (informativ) **Berechnung der erwarteten thermischen Mindestlebensdauer bei verschiedenen Betriebstemperaturen unter Berücksichtigung der PUR-Schaumstoff-Haltbarkeit** ... 32

Anhang C (normativ) **Berechnete Dauerbetriebstemperatur (CCOT)** ... 33
C.1 Allgemeines ... 33
C.2 Symbole ... 33
C.3 Alterung und Bestimmungen der Scherfestigkeit ... 33
C.4 Berechnungen ... 34
C.4.1 Bestimmung der thermischen Lebensdauer bei verschiedenen Alterungstemperaturen ... 34
C.4.2 Angleichung an die Arrhenius-Beziehung ... 34
C.4.3 Berechnete Dauerbetriebstemperatur, CCOT ... 35

Anhang D (informativ) **Abnahme- und Prüfrichtlinien** ... 36
D.1 Allgemeines ... 36
D.2 Typprüfung des Herstellers ... 36
D.3 Qualitätskontrolle des Herstellers ... 36
D.4 Außerbetriebliche Prüfungen ... 36
D.5 Verantwortung des Herstellers ... 36

Anhang E (informativ) **Radiales Kriechverhalten von Polyurethanschaumstoff (PUR)** ... 40

Anhang F (normativ) **Wärmeleitfähigkeit von werkmäßig gedämmten Rohren — Prüfverfahren** ... 41
F.1 Anwendungsbereich ... 41
F.2 Anforderungen *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 5)* ... 41
F.2.1 Probekörper *(EN ISO 8497:1996, 5.1)* ... 41
F.2.2 Betriebstemperatur *(EN ISO 8497:1996, 5.2)* ... 41
F.2.3 Prüfgerätearten *(EN ISO 8497:1996, 5.5)* ... 41
F.3 Prüfgeräte *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 7)* ... 41
F.3.1 Prüfgerät mit Schutzzylindern an den Enden des Prüfrohrs ... 41
F.3.2 Prüfgerät mit kalibrierten Rohrenden ... 42
F.3.3 Maße *(EN ISO 8497:1996, 7.2)* ... 42
F.3.4 Oberflächentemperatur des Heizrohrs ... 42
F.4 Probekörper *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 8)* ... 42
F.4.1 Vorbehandlung *(EN ISO 8497:1996, 8.4)* ... 42
F.4.2 Bestimmung der Maße *(EN ISO 8497:1996, 8.5)* ... 42
F.4.3 Messung der Oberflächentemperatur ... 42
F.5 Durchführung *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 9)* ... 42
F.5.1 Prüflänge *(EN ISO 8497:1996, 9.1.1)* ... 42
F.5.2 Durchmesser *(EN ISO 8497:1996, 8.5)* ... 43
F.5.3 Dicke der Ummantelung ... 43
F.5.4 Anforderungen an die Umgebung *(EN ISO 8497:1996, 9.2)* ... 43
F.5.5 Temperatur des Prüfrohrs *(EN ISO 8497:1996, 9.3)* ... 43
F.5.6 Energieversorgung *(EN ISO 8497:1996, 7.9)* ... 43
F.5.7 Axiale Wärmeverluste *(EN ISO 8497:1996, 5.7)* ... 43
F.5.8 Prüfdauer und Stabilität *(EN ISO 8497:1996, 9.5.3)* ... 43
F.6 Berechnungen *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 11)* ... 44
F.6.1 Wärmeleitfähigkeit *(EN ISO 8497:1996, 3.5)* ... 44

F.7 Symbole und Einheiten *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 4)* **44**

Anhang G (informativ) **Nationale A-Abweichungen** **46**
G.1 Durch nationale Gesetzgebung in Schweden bedingte Abweichung bei Stahl-Mediumrohren **46**
Anhang H (informativ) **Wesentliche Änderungen zu den vorausgegangenen Ausgaben von EN 253** **47**
Anhang I (informativ) **Abfallbehandlung und Recycling** **49**
Literaturhinweise **50**