DIN EN 253:2015-12 (D)

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

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) A1 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 *(EN ISO 8497:1996, 8.5)* **46**
F.5.3 Dicke der Ummantelung **46**
F.5.4 Anforderungen an die Umgebung *(EN ISO 8497:1996, 9.2)* **46**
F.5.5 Temperatur des Prüfrohrs *(EN ISO 8497:1996, 9.3)* **46**
F.5.6 Energieversorgung *(EN ISO 8497:1996, 7.9)* **46**
F.5.7 Axialer Wärmeverlust A2 ..... **46**
F.5.8 Prüfdauer und Stabilität *(EN ISO 8497:1996, 9.5.3)* **46**
F.6 Berechnungen *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 11)* **47**
F.6.1 Wärmeleitfähigkeit *(EN ISO 8497:1996, 3.5)* **47**
F.7 Symbole und Einheiten *(EN ISO 8497:1996, Abschnitt 4)* **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**