

DIN EN 253:2024-10 (D)

Fernwärmerohre - Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze
- Werkmäßig gefertigte Verbundrohrsysteme, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, einer
Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen;
Deutsche Fassung EN 253:2019+A1:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Anforderungen.....	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Stahl-Mediumrohr.....	12
4.2.1 Spezifikation	12
4.2.2 Durchmesser.....	12
4.2.3 Wanddicke.....	12
4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit.....	13
4.2.5 $\sqrt{A_1}$ Rohrenden $\sqrt{A_1}$	14
4.3 Ummantelung	14
4.3.1 Materialeigenschaften	14
4.3.2 Eigenschaften der Ummantelung.....	15
4.4 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaumstoff (PUR).....	17
4.4.1 Zusammensetzung.....	17
4.4.2 Zellstruktur	17
4.4.3 Druckfestigkeit.....	17
4.4.4 Schaumstoffdichte.....	17
4.4.5 Wasseraufnahme bei erhöhter Temperatur	18
4.5 Verbundrohrsystem	18
4.5.1 Allgemeines.....	18
4.5.2 Wärmedämmserien.....	18
4.5.3 Rohrenden ohne Wärmedämmung.....	19
4.5.4 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung.....	19
4.5.5 Koaxialitätsabweichung.....	20
4.5.6 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit	21
4.5.7 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand.....	21
4.5.8 Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand	22
4.5.9 Stoßfestigkeit.....	22
4.5.10 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung.....	22
4.5.11 Messdrähte für Überwachungssysteme	22
4.5.12 Lineare Wasserdichtheit.....	22
5 Prüfverfahren.....	22
5.1 Allgemeine Bedingungen und Probekörper	22
5.1.1 Allgemeine Bedingungen	22
5.1.2 Probekörper.....	22
5.2 Ummantelung	23
5.2.1 Erscheinungsbild und Oberflächenbeschaffenheit	23
5.2.2 Bruchdehnung.....	23

5.2.3	Rußverteilung, Homogenität.....	25
5.2.4	Prüfung der Spannungsrisssbeständigkeit.....	25
5.3	Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaumstoff (PUR)	26
5.3.1	Zusammensetzung.....	26
5.3.2	Zellstruktur	26
5.3.3	Druckfestigkeit	27
5.3.4	Schaumstoffdichte.....	27
5.3.5	Wasseraufnahme.....	27
5.4	Verbundrohrsystem	28
5.4.1	Axiale Scherfestigkeit	28
5.4.2	Scherfestigkeit des gealterten Verbundrohrsystems.....	30
5.4.3	Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand	31
5.4.4	Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand	31
5.4.5	Stoßfestigkeit	32
5.4.6	Lineare Wasserdichtheit.....	32
6	Kennzeichnung	34
6.1	Allgemeines.....	34
6.2	Stahl-Mediumrohr.....	34
6.3	Ummantelung.....	34
6.4	Verbundrohrsystem	34
Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen den tatsächlichen Dauerbetriebsbedingungen und den Prüfbedingungen bei der beschleunigten Alterung.....		35
A.1	Allgemeines.....	35
A.2	Plateau in der Scherfestigkeit: Einfluss thermischer Belastung.....	35
A.3	Weiterer Rückgang in der Scherfestigkeit vom Plateauniveau aus.....	36
A.4	Bestimmung der Arrhenius-Aktivierungsenergie an einem künstlichen Verbundrohrsystem	36
A.5	Beschleunigtes Eindringen von Sauerstoff an realem Verbundrohrsystem in einem Heißluftschacht.....	37
Anhang B (informativ) Überwachungs- und Prüfrichtlinien		39
B.1	Allgemeines.....	39
B.2	Typprüfung des Herstellers	39
B.3	Qualitätskontrolle des Herstellers	39
B.4	At Zusätzliche Prüfung At	39
Anhang C (normativ) Wärmeleitfähigkeit von werkmäßig gefertigten Verbundrohrsystemen — Prüfverfahren.....		45
C.1	Anwendungsbereich.....	45
C.2	Anforderungen (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 5).....	45
C.2.1	Probekörper (EN ISO 8497:1996, 5.1).....	45
C.2.2	Betriebstemperatur (EN ISO 8497:1996, 5.2).....	45
C.2.3	Prüfgerätearten (EN ISO 8497:1996, 5.5)	45
C.3	Prüfgeräte (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 7).....	45
C.3.1	Prüfgerät mit Schutzzylindern an den Enden des Prüfrohrs	45
C.3.2	Prüfgerät mit kalibrierten Rohrenden.....	46
C.3.3	Maße (EN ISO 8497:1996, 7.2)	46
C.3.4	Oberflächentemperatur des Heizrohrs.....	46
C.4	Probekörper (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 8)	46
C.4.1	Vorbehandlung (EN ISO 8497:1996, 8.4).....	46
C.4.2	Bestimmung der Maße (EN ISO 8497:1996, 8.5).....	46
C.4.3	Messung der Oberflächentemperatur	46
C.4.4	Anordnung der Thermoelemente (EN ISO 8497:1996, 8.6)	46
C.5	Durchführung (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 9).....	46
C.5.1	Prüflänge (EN ISO 8497:1996, 9.1.1)	46
C.5.2	Durchmesser (EN ISO 8497:1996, 8.5).....	47
C.5.3	Dicke der Ummantelung	47
C.5.4	Anforderungen an die Umgebung (EN ISO 8497:1996, 9.2)	47

C.5.5	Temperatur des Prüfrohrs (EN ISO 8497:1996, 9.3)	47
C.5.6	Energieversorgung (EN ISO 8497:1996, 7.9)	47
C.5.7	Axialer Wärmeverlust	47
C.5.8	Prüfdauer und Stabilität (EN ISO 8497:1996, 9.5.3)	47
C.6	Berechnungen (EN ISO 8497:1996, Abschnitt 11)	48
C.6.1	Wärmeleitfähigkeit (EN ISO 8497:1996, 3.5)	48
C.7	Symbole und Einheiten \square_{A1} <i>gestrichener Text</i> \square_{A1}	48
Anhang D (informativ) Abfallbehandlung und Recycling		50
Literaturhinweise		51
Bilder		
Bild 1 — Probestäbe für die Zugprüfung		25
Bild 2 — Prüfanordnung für die Bestimmung der axialen Scherfestigkeit		30
Bild 3 — Probekörper des Verbundrohrsystems für die Alterung		31
Bild 4 — Probekörper für lineare Wasserdichtheit		32
Bild 5 — Prüfaufbau für lineare Wasserdichtheit		33
Bild A.1 — Scherfestigkeitsplateau in Prozent der anfänglichen Scherfestigkeit für unterschiedliche Alterungstemperaturen		35
Bild A.2 — Scherfestigkeitsplateau als Prozentsatz der anfänglichen Scherfestigkeit aufgetragen gegen die Alterungszeit		36
Bild A.3 — Beziehung zwischen der Nutzungsdauer und der Dauerbetriebstemperatur		38
Bild C.1 — Symbole		49
Tabellen		
Tabelle 1 — Maße des Stahl-Mediumrohrs		13
Tabelle 2 — Maße der Ummantelung		15
Tabelle 3 — Wärmedämmserien		18
Tabelle 4 — Maße der Ummantelung des Verbundrohrsystems		19
Tabelle 5 — Koaxialitätsabweichung in Abhängigkeit vom Nenn-Außendurchmesser		20
Tabelle 6 — Scherfestigkeit		21
Tabelle 7 — Anzahl der Probestäbe in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser		24
Tabelle B.1 — Prüfung von Mediumrohren		39
Tabelle B.2 — Prüfung von Polyethylen-Ummantelungen		40
Tabelle B.3 — Prüfung der Polyurethan-Schaumstoffdämmung (PUR)		41

Tabelle B.4 — Inspektion des Verbundrohrsystems.....	43
Tabelle C.1 — Symbole und Einheiten.....	48