DIN EN 448:2025-07 (D)

Fernwärmerohre - Einrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Werkseitig hergestellte Formstückbaueinheiten, bestehend aus Stahl-Mediumrohren, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen; Deutsche Fassung EN 448:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 9
Einleitung 11
1 Anwendungsbereich 12
2 Normative Verweisungen 12
3 Begriffe 14
4 Anforderungen 15
4.1 Stahlteile 15
4.1.1 Spezifikation 15
4.1.2 Wanddicke und Durchmesser 15
4.1.3 Bögen 15
4.1.4 T-Stücke 16
4.1.5 Reduzierstücke 17
4.1.6 Schweißen von Stahlteilen 17
4.1.7 Oberflächenbeschaffenheit 22
4.2 Ummantelung 22
4.3 Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum 22
4.4 Verbundformstückbaueinheit 22
4.4.1 Allgemeines 22
4.4.2 Wärmedämmungsserien 23
4.4.3 Formstückenden 23
4.4.4 Winkel zwischen Ummantelungssegmenten der Bögen und Mindestlänge 23
4.4.5 Schweißen von Polyethylen 23
4.4.6 Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung 25
4.4.7 Mindestdicke der Wärmedämmung in Verbundformstückbaueinheiten 25
4.4.8 Toleranzen für die Hauptmaße der Formstücke 25
4.4.9 Erwartete thermische Lebensdauer und Langzeit-Temperaturbeständigkeit 26
4.4.10 Wärmeleitfähigkeit 26
4.4.11 Oberflächenbeschaffenheit bei Lieferung 26
4.4.12 Messdrähte für Überwachungssysteme 26
5 Prüfverfahren 27
5.1 Allgemeines 27
5.2 Probekörper 27
5.3 Stahlteile 27
5.3.1 Dichtheitsprüfung mit Wasser 27
5.3.2 Sichtprüfung der Dichtheit mit Luft bei Überdruck 28
5.3.3 Sichtprüfung der Dichtheit mit Luft bei Unterdruck 28
5.4 Ummantelung 28
5.4.1 Sichtprüfung der Schweißnähte an Ummantelungen 28
5.4.2 Biegeversuch von Schweißnähten an Ummantelungen 31
5.5 Verbundformstückbaueinheit 32
5.5.1 Koaxialitätsabweichung und Winkelabweichung 32
5.5.2 Mindestdicke der Wärmedämmung aus Polyurethan-Schaum 32

5.5.3 Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten Zustand ... 33
6 Kennzeichnung ... 33
6.1 Allgemeines ... 33
6.2 Stahl-Mediumrohr ... 33
6.3 Stahl-Formstücke ... 33
6.4 Ummantelung ... 33
6.5 Verbundformstückbaueinheit ... 34
Anhang A (informativ) Überwachungs- und Prüfleitlinien ... 35
A.1 Allgemeines ... 35
A.2 Typprüfung des Herstellers ... 35
A.3 Qualitätskontrolle des Herstellers ... 35
A.4 Zusätzliche Prüfung ... 35
Anhang B (informativ) Verfahren für das Verschweißen von Ummantelungen ... 39
B.1 Allgemeines ... 39
B.2 Empfehlungen für den Arbeitsort, die Maschine und die Einrichtung ... 39
B.3 Schweißgegenstände ... 40
B.4 Heizelementstumpfschweißen ... 40
B.4.1 Ausrüstung ... 40
B.4.2 Schweißprozess ... 41
B.5 Extrusionsschweißen ... 41
B.5.1 Ausrüstung ... 41
B.5.2 Schweißprozess ... 42
Anhang C (informativ) Abfallbehandlung und Recycling ... 43
Literaturhinweise ... 44

Bilder

Bild 1 — Versatz und Übergang mit unterschiedlichen Wanddicken nach EN 13941-2 ... 19
Bild 2 — Vorbereitung von aufgesetzten Abzweigen nach EN 13941-2 ... 20
Bild 3 — Vorbereitung eines aufgesetzten Abzweigs mit Stahlscheibe zur Verstärkung ... 21
Bild 4 — Ummantelungssegmente ... 23
Bild 5 — Mindestbiegewinkel ... 25
Bild 6 — Hauptmaße der Formstücke ... 26
Bild 7 — Mindestanforderung an die Wulstkehle ... 28
Bild 8 — Linearer Versatz beim Heizelementstumpfschweißen ... 29
Bild 9 — Breite beim Heizelementstumpfschweißen ... 29
Bild 10 — Überlappung von Warmgasextrusionsschweißnähten ... 30
Bild 11 — Lokale Kerbe in der Nahtwurzel von Extrusionsschweißnähten ... 30
Bild 12 — Kerbe an den Kanten von Extrusionsschweißnähten ... 30
Bild 13 — Austriebsgrat von Extrusionsschweißnähten ... 31
Bild 14 — Linearer Versatz von Extrusionsschweißnähten ... 31

Bild 15 — Prüfeinrichtung für den Biegeversuch 32

Tabellen

Tabelle 1 — Abweichungen vom Nennbiegewinkel 16

Tabelle 2 — Versatzanpassung und Übergänge mit unterschiedlichen Wanddicken nach EN 13941-2 18

Tabelle 3 — Bewertungsgruppen für Schweißnähte 21

Tabelle 4 — Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) von Schweißnähten 22

Tabelle 5 — Toleranzen für die Hauptmaße der Formstücke 25

Tabelle 6 — Abmessungen der Proben 32

Tabelle A.1 — Prüfung von Stahlteilen 36

Tabelle A.2 — Prüfung der Polyethylen-Ummantelung, des Polyurethans und der Verbundformstückbaueinheit 38

Tabelle B.1 — Zulässige Abweichungen von der Planparallelität 40

Tabelle B.2 — Temperatur-Fehlergrenze 40

Tabelle B.3 — Größte Nichtparallelität der Schweißoberflächen 41