

# DIN EN 13941-2:2019-12 (D/E)

Fernwärmerohre - Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Heißwasser-Fernwärmenetze - Teil 2: Installation; Deutsche und Englische Fassung EN 13941-2:2019

District heating pipes - Design and installation of thermal insulated bonded single and twin pipe systems for directly buried hot water networks - Part 2: Installation; German and English version EN 13941-2:2019

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe und Symbole .....	10
3.1 Begriffe .....	10
3.2 Symbole .....	10
3.3 Abkürzungen .....	10
4 Beschaffung.....	10
4.1 Hersteller von wärmegeprägten Rohrelementen .....	10
4.2 Montage von Muffenverbindungen und PE-Schweißungen an Ummantelungen .....	10
5 Allgemeine Anforderungen.....	11
6 Erforderliche Informationen .....	11
6.1 Dokumente aus der Auslegungsphase.....	11
6.2 Dokumente der Hersteller .....	11
6.3 Bestehende Konstruktionen und Untergrundsysteme .....	12
6.3.1 Allgemeines.....	12
6.4 Schaltplan .....	12
7 Qualitätssicherung.....	12
7.1 Allgemeines.....	12
7.2 Verlegung und Zulassung.....	13
8 Baustellenvorbereitung .....	14
8.1 Allgemeines .....	14
8.2 Zusammenarbeit mit Behörden und anderen interessierten Parteien.....	14
8.3 Baustellenzugang .....	15
8.4 Ausrüstung und Material .....	15
9 Grabenerstellung.....	15
9.1 Allgemeines .....	15
9.2 Grundwasserentnahme .....	16
9.3 Verlegung der Rohrleitungen, die andere Konstruktionen und bestehende Leitungen kreuzen oder parallel zu diesen verlaufen .....	16
9.4 Aufgrabungen bei Überkreuzungen von oder parallel zu bestehenden Fernwärmeleitungen, Reduzierung der Bodenüberdeckung usw. ....	17
10 Transport und Lagerung von Rohrelementen, Rohrkomponenten und anderen Materialien .....	17
10.1 Allgemeines .....	17

10.2	Transport und Lieferung .....	17
10.2.1	Be- und Entladen .....	17
10.2.2	Prüfen der Lieferung .....	18
10.3	Lagerung .....	18
10.3.1	Allgemeines .....	18
10.3.2	Lagerung von Rohrbaugruppen.....	18
10.3.3	Lagerung von Verbundformstücken und Armaturenbaugruppen.....	19
10.3.4	Lagerung von Muffenverbindingssystemen und anderen Materialien .....	19
11	Rohrverlegung .....	19
11.1	Allgemeines.....	19
11.2	Verlegung im Graben .....	20
11.3	Schweißen und Prüfung von Schweißnähten .....	20
11.3.1	Schweißen des Mediumrohres und Prüfung der Schweißnähte.....	20
11.4	Entlüftung und Entleerung.....	30
11.5	Prüfung auf Dichtheit und Festigkeit.....	34
11.5.1	Allgemeines.....	34
11.5.2	Sichtprüfung mit Überdruck durch Luft .....	35
11.5.3	Sichtprüfung mit Unterdruck durch Luft.....	35
11.5.4	Hydrostatische Prüfung .....	36
11.6	Muffenverbindungen .....	40
11.6.1	Allgemeines.....	40
11.6.2	Verbindungen.....	40
11.6.3	Vor Ort vorbereitete Formstücke für Ummantelungen.....	41
11.7	Überwachungssystem.....	44
11.8	Dehnpolster .....	46
11.9	Strom- und Telekommunikationskabel der Systeme.....	47
11.10	Anforderungen des horizontalen Spühlbohrens (HDD) .....	47
11.11	Anforderungen für kritische Stellen .....	47
11.11.1	Wanddurchführungen .....	47
11.11.2	Verbindungen mit anderen Rohrssystemen .....	48
11.11.3	Rohrverlegung in Schutzrohren.....	49
11.11.4	Schutz gegen externe Einflüsse für oberirdische Anlagen.....	49
11.12	Position der Rohrleitung .....	49
12	Verfüllung.....	49
12.1	Allgemeines.....	49
12.2	Bettungsmaterial und Zusammensetzung .....	50
13	Inbetriebnahme.....	52
14	Betrieb .....	52
15	Dokumentation .....	52
15.1	Informationen zu Betrieb und Instandhaltung .....	52
15.1.1	Anwendungsbereich.....	52
15.1.2	Dokumentation — Ziele und Nutzen.....	52
15.1.3	Technische Dokumentation.....	53
15.1.4	Zeichnungen der technischen Dokumentation .....	57
15.1.5	Bereitstellungsdokumentation.....	61
15.2	Dokumentation im Anwendungsbereich der PED.....	61
Anhang A (informativ)	Entlüftung und Entleerung .....	62
A.1	Allgemeines.....	62
A.2	Einrichtungen zur Entlüftung und Entleerung .....	62
A.3	Einrichtungen für die Entleerung für größere Rohrleitungsmaße.....	64
A.4	Entlüftung neuer Rohrabschnitte .....	65
A.4.1	Entlüftung durch Hausanschlussleitung.....	65
A.4.2	Entlüftung durch Entlüftungsschränke.....	66
Anhang B (informativ)	Empfehlungen für das Horizontale Spühlbohrverfahren .....	68

B.1	Allgemeines .....	68
B.2	Tiefe unterhalb von Straßen .....	68
B.3	Mindestzwischenabstände .....	69
B.4	Ummantelungen und vor Ort hergestellte Muffenverbindungen .....	69
B.5	Zusammensetzung der Bohrspülung .....	69
B.6	Bohrspülungsdrücke .....	70
B.7	Maße und Stabilität des Bohrloches .....	70
B.8	Ballastierung .....	71
B.9	Verlegung von Rohrbündeln .....	71
B.10	Bestimmung der Position und Korrektur der Route .....	71
B.11	Erfassung und Steuerung der horizontalen Spühlbohrung .....	72
B.12	Bohrtoleranzen .....	72
B.13	Verifizierung der Auslegung und Methodik für den Rückzug .....	73
B.14	Bereitstellungsinformationen .....	74
<b>Anhang C (informativ) Qualifizierung der Monteure, die Verbindungen in Rohrsystemen aus</b>		
	<b>werkmäßig gedämmten Verbundrohr herstellen .....</b>	<b>75</b>
C.1	Kenntnisse und Fertigkeiten .....	75
C.2	Grundlagen der Schulung und Prüfung .....	75
C.3	Themenbereiche der Schulung und Prüfung .....	75
C.3.1	Allgemeines .....	75
C.3.2	Ummantelungen aus Polyethylen (PE) .....	76
C.3.3	Überwachung .....	77
C.3.4	PUR-Schaumstoffsystem .....	77
C.3.5	Verbindungsarten/Verbindungssysteme .....	78
C.3.6	Montage der Verbindungen .....	79
<b>Anhang D (informativ) Qualitätssicherungsprogramm und Dokumentation .....</b>		
	<b>83</b>	
<b>Anhang E (normativ) Inbetriebnahme .....</b>		
	<b>92</b>	
E.1	Inbetriebnahme .....	92
E.1.1	Allgemeines .....	92
E.1.2	Auffüllen mit Wasser für den Erstbetrieb .....	93
E.1.3	Überwachungssystem .....	93
<b>Anhang F (informativ) Betrieb .....</b>		
	<b>94</b>	
<b>Literaturhinweise .....</b>		
	<b>96</b>	

# Contents

Page

European foreword.....	6
Introduction .....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions and symbols.....	11
3.1 Terms and definitions .....	11
3.2 Symbols.....	11
3.3 Abbreviations.....	11
4 Procurement.....	11
4.1 Manufacturer of thermal insulated pipe elements.....	11
4.2 Performing assembly of casing joints and PE-welding on casings.....	11
5 General requirements .....	12
6 Required information .....	12
6.1 Documents from the design phase.....	12
6.2 Documents from the manufacturers.....	12
6.3 Existing construction and underground systems .....	13
6.3.1 General.....	13
6.4 Wiring design diagram.....	13
7 Quality control .....	13
7.1 General.....	13
7.2 Installation and approval.....	14
8 Site preparation.....	15
8.1 General.....	15
8.2 Liason with Authorities and other parties concerned.....	16
8.3 Site access .....	16
8.4 Equipment and material.....	16
9 Trenching.....	17
9.1 General.....	17
9.2 Groundwater extraction.....	17
9.3 Installation of pipelines crossing or parallel with other constructions and existing conduits .....	18
9.4 Excavations crossing or parallel to existing district heating pipelines, reducing of soil cover, etc .....	18
10 Transport and storage of pipe elements, pipe components and other materials .....	18
10.1 General.....	18
10.2 Transport and delivery .....	18
10.2.1 Loading and unloading .....	18
10.2.2 Checking of the delivery .....	19
10.3 Storage .....	19
10.3.1 General.....	19
10.3.2 Storage of pipe assemblies .....	19
10.3.3 Storage of fitting and valve assemblies.....	20
10.3.4 Storage of joint casing systems and other materials .....	20

11	Pipe laying.....	20
11.1	General.....	20
11.2	Installation in the trench.....	21
11.3	Welding and testing of welds.....	21
11.3.1	Welding of the steel service pipe and testing of the welds.....	21
11.4	Venting and Draining.....	30
11.5	Test for leak tightness and strength.....	34
11.5.1	General.....	34
11.5.2	Visual test with over pressure by air.....	34
11.5.3	Visual test below atmospheric pressure by air.....	35
11.5.4	Hydrostatic test.....	35
11.6	Joint Casing.....	39
11.6.1	General.....	39
11.6.2	Joints.....	39
11.6.3	Site prepared components.....	39
11.7	Surveillance system.....	42
11.8	Expansion cushions.....	43
11.9	Electrical and telecommunication cable of the systems.....	45
11.10	Requirements for horizontal directional drilling (HDD).....	45
11.11	Requirements for critical locations.....	45
11.11.1	Wall penetrations.....	45
11.11.2	Connections to other pipe systems.....	46
11.11.3	Pipe laying in protection tubes.....	46
11.11.4	Protection against external impact for above ground installations.....	46
11.12	Position of pipeline.....	46
12	Backfilling.....	47
12.1	General.....	47
12.2	Bedding material and composition.....	48
13	Commissioning.....	49
14	Operation.....	49
15	Documentation.....	49
15.1	Information on operation and maintenance.....	49
15.1.1	Range of application.....	49
15.1.2	Documentation — aims and uses.....	49
15.1.3	Technical documentation.....	50
15.1.4	Drawings of the technical documentation.....	54
15.1.5	As-built documentation.....	58
15.2	Documentation under the scope of the PED.....	58
Annex A (informative) Venting and Draining.....		59
A.1	General.....	59
A.2	Venting and draining devices.....	59
A.3	Draining devices for large pipeline dimensions.....	61
A.4	Venting of new pipe sections.....	62
A.4.1	Venting by house connection pipeline.....	62
A.4.2	Venting by venting cabinets.....	63
Annex B (informative) Recommendations for HDD.....		65
B.1	General.....	65

<b>B.2</b>	<b>Depth under roads.....</b>	<b>65</b>
<b>B.3</b>	<b>Minimum intermediate distances.....</b>	<b>66</b>
<b>B.4</b>	<b>Casing and casing field joints.....</b>	<b>66</b>
<b>B.5</b>	<b>Drilling fluid composition.....</b>	<b>66</b>
<b>B.6</b>	<b>Drilling fluid pressures.....</b>	<b>66</b>
<b>B.7</b>	<b>Borehole dimensions and borehole stability.....</b>	<b>67</b>
<b>B.8</b>	<b>Ballasting .....</b>	<b>67</b>
<b>B.9</b>	<b>Installation of pipe bundles .....</b>	<b>68</b>
<b>B.10</b>	<b>Determination of position and route corrections.....</b>	<b>68</b>
<b>B.11</b>	<b>Registration and control of HDD .....</b>	<b>69</b>
<b>B.12</b>	<b>Drilling Tolerances.....</b>	<b>69</b>
<b>B.13</b>	<b>Verification of design and methodology for the pullback operation .....</b>	<b>70</b>
<b>B.14</b>	<b>As-Built information .....</b>	<b>70</b>
<b>Annex C (informative)</b>	<b>Qualification of fitters installing joints in pre-insulated bonded pipe networks .....</b>	<b>71</b>
<b>C.1</b>	<b>Knowledge and skills.....</b>	<b>71</b>
<b>C.2</b>	<b>Background for training and testing.....</b>	<b>71</b>
<b>C.3</b>	<b>Subjects for training and testing .....</b>	<b>71</b>
<b>C.3.1</b>	<b>General.....</b>	<b>71</b>
<b>C.3.2</b>	<b>Casing of polyethylene (PE) .....</b>	<b>72</b>
<b>C.3.2.1</b>	<b>Important construction characteristics and properties.....</b>	<b>72</b>
<b>C.3.2.2</b>	<b>Technological behaviour of PE.....</b>	<b>72</b>
<b>C.3.2.3</b>	<b>Mechanical properties of PE .....</b>	<b>72</b>
<b>C.3.2.4</b>	<b>Conditions for casing elements under load.....</b>	<b>73</b>
<b>C.3.3</b>	<b>Surveillance .....</b>	<b>73</b>
<b>C.3.4</b>	<b>PUR-foam system .....</b>	<b>73</b>
<b>C.3.4.1</b>	<b>PUR-foam as a two component material .....</b>	<b>73</b>
<b>C.3.4.2</b>	<b>Insulation procedures on job site .....</b>	<b>73</b>
<b>C.3.5</b>	<b>Joint types/jointing systems .....</b>	<b>74</b>
<b>C.3.5.1</b>	<b>General.....</b>	<b>74</b>
<b>C.3.5.2</b>	<b>Shrink sleeve joint with mastic/adhesive sealing .....</b>	<b>74</b>
<b>C.3.5.3</b>	<b>Welded joints/systems .....</b>	<b>74</b>
<b>C.3.6</b>	<b>Installation of joints.....</b>	<b>75</b>
<b>C.3.6.1</b>	<b>General.....</b>	<b>75</b>
<b>C.3.6.2</b>	<b>Installation of surveillance system.....</b>	<b>75</b>
<b>C.3.6.3</b>	<b>Sealed joints.....</b>	<b>76</b>
<b>C.3.6.4</b>	<b>Welded joints.....</b>	<b>77</b>

<b>C.3.6.5 Insulation of joints .....</b>	<b>77</b>
<b>C.3.6.6 Documentation.....</b>	<b>78</b>
<b>Annex D (informative) Quality control program and documentation.....</b>	<b>79</b>
<b>Annex E (normative) Commissioning.....</b>	<b>91</b>
<b>E.1 Commissioning.....</b>	<b>91</b>
<b>E.1.1 General .....</b>	<b>91</b>
<b>E.1.2 Filling with water for initial operation.....</b>	<b>92</b>
<b>E.1.3 Surveillance system.....</b>	<b>92</b>
<b>Annex F (informative) Operation.....</b>	<b>93</b>
<b>Bibliography .....</b>	<b>94</b>