E DIN EN 14161:2021-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-07-09

Erdöl- und Erdgasindustrie - Rohrleitungstransportsysteme (ISO 13623:2017, modifiziert); Deutsche und Englische Fassung prEN 14161:2021

Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems (ISO 13623:2017, modified); German and English version prEN 14161:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Einleitung ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe und Symbole ... 13
3.1 Begriffe ... 14
3.2 Symbole ... 16

4 Allgemeines ... 17
4.1 Gesundheit, Sicherheit und Umwelt ... 17
4.2 Kompetenzsicherung ... 17
4.3 Konformität ... 17
4.4 Aufzeichnungen ... 17

5 Auslegung des Rohrleitungssystems ... 18
5.1 Festlegung des Rohrleitungssystems ... 18
5.2 Klassifizierung der Fluide ... 18
5.3 Betrachtung der Hydraulik ... 18
5.4 Druckregelung und Sicherung gegen Drucküberschreitung ... 19
5.5 Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung ... 19
5.6 Öffentliche Sicherheit und Schutz der Umwelt ... 19

6 Konstruktion von Rohrleitungen und Hauptrohrleitung ... 20
6.1 Konstruktionsgrundsätze ... 20
6.2 Auswahl der Trassenführung ... 20
6.2.1 Überlegungen ... 20
6.2.2 Untersuchungen — Rohrleitungen an Land ... 22
6.2.3 Untersuchungen — Offshore-Rohrleitungen ... 22
6.3 Belastungen ... 22
6.3.1 Allgemeines ... 22
6.3.2 Funktionsbedingte Belastungen ... 23
6.3.3 Umweltbedingte Belastungen ... 23
6.3.4 Belastungen durch die Bauausführung ... 25
6.3.5 Außergewöhnliche Belastungen ... 25
6.3.6 Kombination von Belastungen ... 25
6.4 Anforderungen an die Festigkeit ... 26
6.4.1 Berechnung von Spannungen ... 26
6.4.2 Festigkeitskriterien ... 27
6.5 Stabilität ... 31
6.6 Rohrleitungs-Spannweite ... 32
6.7 Anforderungen an die Druckprüfung ... 32
6.7.1 Allgemeines ... 32
6.7.2 Prüfmedium ... 32
6.7.3 Druckhöhe und Prüfdauer ... 32
6.7.4 Annahmekriterien ... 33
6.8 Weitere Tätigkeiten ... 33
6.8.1 Tätigkeiten durch Dritte ... 33
6.8.2 Rohrleitungsüberdeckung ... 34

6.9 Querungen und Abstände ... 35
6.9.1 Rücksprache mit Behörden ... 35
6.9.2 Straßen ... 35
6.9.3 Eisenbahnen ... 36
6.9.4 Wasserwege und Küstenbereiche ... 36
6.9.5 Rohrleitungs-/Kabelquerungen ... 36
6.9.6 Querungen von Rohrbrücken ... 36
6.9.7 Manschetten- oder Mantelrohrkreuzungen ... 36
6.10 Ungünstige Boden- und Meeresbodenverhältnisse ... 36
6.11 Strangabsperrarmatur ... 37
6.12 Überwachung der Unversehrtheit ... 37
6.13 Konstruktionskriterien für Molchsysteme ... 37
6.14 Vorgefertigte Bauteile ... 38
6.14.1 Geschweißte Abzweiganschlüsse ... 38
6.14.2 Durch Schweißen gefertigte Sonderbauteile ... 38
6.14.3 Extrudierte Ausgänge ... 38
6.14.4 Molchschleusen ... 38
6.14.5 Kondensat-/Schlammabscheider ... 39
6.14.6 Vorgefertigte Baugruppen ... 39
6.15 Befestigung von Abstützungen oder Verankerungen ... 39
6.16 Offshore-Steigleitungen (Riser) ... 40

7 Konstruktion von Stationen und Terminals ... 41
7.1 Wahl des Standortes ... 41
7.2 Planung der Anlage (Layout) ... 41
7.3 Schutz ... 42
7.4 Sicherheit ... 42
7.5 Umwelt ... 42
7.6 Gebäude ... 42
7.7 Ausrüstung ... 43
7.8 Rohrnetz ... 43
7.8.1 Hauptrohrleitungen ... 43
7.8.2 Nebenrohrleitungen ... 43
7.9 Notabschaltsystem ... 44
7.10 Elektrische Betriebsmittel ... 44
7.11 Lager- und Arbeitstanks ... 44
7.12 Heiz- und Kühlstationen ... 44
7.13 Mess- und Druckregelstationen ... 45
7.14 Überwachungs- und Kommunikationssysteme ... 45
7.15 Verdichterstationen für Gasversorgungssysteme an Land ... 45

8 Werkstoffe und Beschichtungen ... 45
8.1 Allgemeine Anforderungen an Werkstoffe für Rohrleitungen und Hauptrohrleitungen ... 45
8.1.1 Auswahl ... 45
8.1.2 Werkstoffe für den Sauergasbetrieb ... 46
8.1.3 Einheitlichkeit der Anforderungen ... 46
8.1.4 Chemische Zusammensetzung ... 46
8.1.5 Sprödbruchfestigkeit ... 46
8.1.6 Scherbruchzähigkeit ... 47
8.1.7 Betrieb bei erhöhten Temperaturen ... 47
8.1.8 Eigenschaften nach dem Umformen und der Wärmebehandlung ... 47
8.1.9 Fertigungsprüfprogramme ... 47
8.1.10 Kennzeichnung ... 48
8.1.11 Prüfbescheinigungen ... 48
8.1.12 Spezifikationen ... 48
8.1.13 Wiederverwendung von Bauteilen ... 48

8.1.14 Aufzeichnungen 48
8.2 Leitungsrohr 49
8.2.1 Rohre aus unlegiertem Stahl 49
8.2.2 Rohre aus nichtrostendem Stahl und Nichteisenmetall 49
8.2.3 Rohre aus Kohlenstoffstahl mit Beschichtung aus nichtrostendem Stahl oder Nichteisenmetall 49
8.3 Bauteile (außer Rohrleitungen) 49
8.3.1 Flanschverbindungen 49
8.3.2 Rohrbögen 49
8.3.3 Rohrformstücke (Fittings) 50
8.3.4 Armaturen 50
8.3.5 Vorgefertigte Absperrarmaturen 50
8.3.6 Sonstige Bauteile 50
8.4 Beschichtungen 50
8.4.1 Außenbeschichtungen 50
8.4.2 Innenbeschichtungen/Innenauskleidung 51

9 Korrosionsmanagement 52
9.1 Allgemeines 52
9.2 Bewertung der Innenkorrosion 53
9.3 Reduzierung der Innenkorrosion 53
9.3.1 Verfahrensweisen 53
9.3.2 Nachprüfung der Konstruktionsbedingungen 54
9.3.3 Chemische Zusätze (Additive) 54
9.3.4 Innenbeschichtungen oder Auskleidungen 54
9.3.5 Reinigung 55
9.4 Bewertung der Außenkorrosion 55
9.5 Reduzierung der Außenkorrosion 56
9.5.1 Anforderungen 56
9.5.2 Außenbeschichtungen 56
9.5.3 Kathodischer Korrosionsschutz 57
9.6 Überwachungsprogramme und -verfahren 57
9.6.1 Anforderungen an die Überwachung 57
9.6.2 Überwachung der Innenkorrosion 57
9.6.3 Überwachung des äußeren Zustands der Rohrleitung 58
9.6.4 Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes 58
9.7 Auswertung der Überwachungs- und Prüfergebnisse 58
9.8 Dokumentation des Korrosionsmanagements 58

10 Bauausführung 59
10.1 Allgemeines 59
10.1.1 Bauplan 59
10.1.2 Bauausführung in der Nähe anderer Einrichtungen 59
10.1.3 Anlagen, Ausrüstungen und Verlegeschiffe 59
10.1.4 Transport und Handhabung von Materialien 59
10.2 Vorbereitung der Rohrleitungstrasse an Land 60
10.2.1 Standortbesichtigungen 60
10.2.2 Untersuchung und Vermarkung 60
10.2.3 Vorbereitung der Arbeitsstreifenbreite 60
10.2.4 Sprengarbeiten 60
10.3 Vorbereitung der Rohrleitungstrasse auf See (Offshore) 60
10.3.1 Vermessungen 60
10.3.2 Vorbereitung des Meeresbodens 60
10.4 Schweißen und Verbinden 60
10.4.1 Schweißnorm 60
10.4.2 Prüfung der Schweißnaht 61

10.4.3 Andere Verbindungsverfahren als Schweißen ... 61
10.5 Beschichtung ... 61
10.5.1 Nachumhüllung der Schweißverbindungen ... 61
10.5.2 Prüfung der Beschichtung ... 61
10.6 Verlegung von Rohrleitungen an Land ... 61
10.6.1 Herstellen des Rohrstrangs ... 61
10.6.2 Rohrbiegearbeiten auf der Baustelle ... 61
10.6.3 Grabenaushub ... 62
10.6.4 Absenken des Rohres ... 62
10.6.5 Verfüllung ... 63
10.6.6 Einbindung ... 63
10.6.7 Wiederherstellung ... 63
10.6.8 Querungen ... 63
10.6.9 Markierungen ... 63
10.7 Offshore-Verlegung ... 64
10.7.1 Arbeitsgänge auf See ... 64
10.7.2 Mess- und Positionierungssysteme ... 65
10.7.3 Rohrverlegung ... 65
10.7.4 Erdrutsch ... 65
10.7.5 Herstellung des Rohrleitungsgrabens ... 65
10.7.6 Verfüllung ... 66
10.7.7 Querung anderer Rohrleitungen und Kabel/Leitungen ... 66
10.7.8 Stützweiten ... 66
10.7.9 Einbindungen ... 66
10.8 Reinigen und Messen ... 66
10.9 Bestandsvermessungen ... 66
10.10 Bauaufzeichnungen ... 67

11 Prüfung ... 67
11.1 Allgemeines ... 67
11.2 Sicherheit ... 68
11.3 Verfahren ... 68
11.3.1 Schriftliche Verfahrensanweisungen ... 68
11.3.2 Kommunikation ... 68
11.3.3 Wasserbeschaffenheit ... 68
11.3.4 Inhibitoren und Additive ... 69
11.3.5 Füllgeschwindigkeit ... 69
11.3.6 Luftgehalt ... 69
11.3.7 Stabilisierung der Temperatur ... 69
11.3.8 Temperatureinflüsse und Korrelationen ... 69
11.3.9 Lecksuche ... 69
11.4 Annahmekriterien ... 69
11.5 Prüfung nach Einbindung ... 69
11.6 Prüfeinrichtung ... 70
11.7 Prüfdokumentation und Aufzeichnungen ... 70
11.8 Entsorgung der Prüfflüssigkeiten ... 71
11.9 Schutz der Rohrleitung nach der Prüfung ... 71

12 Vorbetrieb und Inbetriebnahme ... 71
12.1 Allgemeines ... 71
12.2 Reinigungs- und Vermessungsverfahren ... 71
12.3 Trocknungsverfahren ... 72
12.4 Funktionsprüfung von Einrichtung und Systemen ... 72
12.5 Dokumentation und Aufzeichnungen ... 72
12.6 Verfahrensanweisungen für das Anfahren und Einleiten des zu transportierenden Fluids ... 72

13 Betrieb, Instandhaltung und Aufgabe ... 73

13.1 Management 73
13.1.1 Zielsetzung und grundlegende Anforderungen 73
13.1.2 Betriebs- und Instandhaltungsplan 74
13.1.3 Betriebs- und Instandhaltungsverfahren 74
13.1.4 Einsatzplan bei Störungen und Notfällen 74
13.1.5 Genehmigungsverfahren für die Durchführung der Arbeiten 74
13.1.6 Ausbildung/Schulung 75
13.1.7 Zusammenarbeit 75
13.1.8 Aufzeichnungen 76
13.2 Betriebsabläufe 76
13.2.1 Überwachung der Fluidparameter 76
13.2.2 Stationen und Terminals 76
13.2.3 Molchen 76
13.2.4 Außerbetriebnahme 76
13.2.5 Erneute Inbetriebnahme 77
13.3 Instandhaltung 77
13.3.1 Instandhaltungsprogramm 77
13.3.2 Inspektion der Rohrleitungstrasse 77
13.3.3 Überwachung des mechanischen Zustandes 79
13.3.4 Lecksuche und Lecküberwachung 79
13.3.5 Überwachung von Einrichtungen, Ausrüstungen und Bauteilen 79
13.3.6 Mängel und Schäden an Rohrleitungen und Verrohrung 81
13.3.7 Reparaturen und Abänderungen an der Rohrleitung 82
13.4 Änderungen am Auslegungszustand 84
13.4.1 Änderungsüberwachung 84
13.4.2 Arbeitsdruck 84
13.4.3 Betriebsumstellung 85
13.4.4 Neue Querungen und Erschließungen 85
13.4.5 Bewegen von in Betrieb befindlichen Rohrleitungen und Verrohrungen 85
13.4.6 Prüfung abgeänderter Rohrleitungen und Verrohrungen 85
13.4.7 Änderungen der Standortklasse 86
13.5 Verlängerung der Lebensdauer 86
13.6 Stilllegung/Aufgabe 86

Anhang A (informativ) Aufzeichnungen und Dokumentation 87

Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen an die öffentliche Sicherheit bei Rohrleitungen an Land für Fluide der Kategorien D und E 88
B.1 Zielsetzung 88
B.2 Klassifizierung der Bereiche 88
B.3 Bevölkerungsdichte 89
B.4 Ansammlungen von Personen 89
B.5 Maximale Umfangsspannung 90
B.6 Anforderungen an die Druckprüfung 90
B.7 Klassifizierung der Standorte bei bereits vorhandenen Rohrleitungen 90
B.8 Anforderungen an den MAOP nach Änderungen der Standortklasse 91
B.9 Schadensminderung durch Dritte 93

Anhang C (informativ) Auswahlverfahren für die Trassenführung der Rohrleitung 94
C.1 Begrenzungen 94
C.2 Vorgaben 94
C.3 Bevorzugte Strecken für die Trassenführung 94
C.4 Genaue Trassenführung 94

Anhang D (informativ) Beispiele für Faktoren, die bei der Trassenführung zu berücksichtigen sind 95

Anhang E (normativ) Bewertung der Sicherheit von Rohrleitungen 97

E.1 Überblick ... **97**
E.2 Allgemeine Anforderungen ... **97**
E.3 Festlegung des Geltungsbereiches der Bewertung ... **97**
E.4 Festlegung der Gefährdungen und erste Bewertung ... **98**
E.5 Abschätzung der Gefährdungen ... **99**
E.5.1 Allgemeines ... **99**
E.5.2 Häufigkeitsanalyse ... **99**
E.5.3 Analyse der Folgen ... **99**
E.5.4 Berechnung des Risikos ... **100**
E.6 Überprüfung der Ergebnisse ... **100**
E.7 Dokumentation ... **100**

Anhang F (informativ) Anwendungsbereich von Verfahrensanweisungen für Betrieb, Instandhaltung und Notfälle ... **101**
F.1 Verfahrensweisen für den Betrieb ... **101**
F.2 Verfahrensanweisungen für die Instandhaltung ... **101**
F.3 Verfahrensanweisungen für Notfälle ... **102**

Literaturhinweise ... **103**