

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	Strangabsperarmatur	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 Sauer gasbetrieb	46
8.1.3	Einheitlichkeit der Anforderungen	46
8.1.4	Chemische Zusammensetzung.....	46
8.1.5	Sprödbbruchfestigkeit	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	Spengarbeiten	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