

# 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 Sauergasbetrieb .....	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	Sprengearbeiten .....	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
<b>Anhang A (informativ) Aufzeichnungen und Dokumentation.....</b>		<b>87</b>
<b>Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen an die öffentliche Sicherheit bei Rohrleitungen an Land für Fluide der Kategorien D und E.....</b>		<b>88</b>
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
<b>Anhang C (informativ) Auswahlverfahren für die Trassenführung der Rohrleitung .....</b>		<b>94</b>
C.1	Begrenzungen .....	94
C.2	Vorgaben.....	94
C.3	Bevorzugte Strecken für die Trassenführung.....	94
C.4	Genaue Trassenführung.....	94
<b>Anhang D (informativ) Beispiele für Faktoren, die bei der Trassenführung zu berücksichtigen sind .....</b>		<b>95</b>
<b>Anhang E (normativ) Bewertung der Sicherheit von Rohrleitungen .....</b>		<b>97</b>

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
<b>Anhang F (informativ) Anwendungsbereich von Verfahrensanweisungen für Betrieb,</b>		
	<b>Instandhaltung und Notfälle .....</b>	<b>101</b>
F.1	Verfahrensweisen für den Betrieb .....	101
F.2	Verfahrensanweisungen für die Instandhaltung .....	101
F.3	Verfahrensanweisungen für Notfälle .....	102
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>103</b>