

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 | 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 Rohrleitungsstrasse | 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 |