

DIN EN ISO 27913:2026-07 (D)

Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von Kohlenstoffdioxid - Rohrleitungstransportsysteme (ISO 27913:2024, korrigierte Fassung 2025-09); Deutsche Fassung EN ISO 27913:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Vorwort.....	10
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	14
4 Symbole und Abkürzungen	18
4.1 Symbole	18
4.2 Abkürzungen	19
5 Eigenschaften von CO ₂ , CO ₂ -Strömen und Mischungen von CO ₂ -Strömen, die den Rohrleitungstransport beeinflussen.....	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Reines CO ₂	20
5.2.1 Thermodynamik.....	20
5.2.2 Chemische Reaktionen und Korrosion.....	20
5.3 CO ₂ -Ströme	21
5.3.1 Thermodynamik.....	21
5.3.2 Chemische Reaktionen	21
6 Entwurfentwicklung und Auslegungskriterien	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Sicherheitsphilosophie.....	21
6.3 Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von CO ₂ -Strom-Rohrleitungssystemen	22
6.4 Kurzzeitige Speicherreserve.....	23
6.5 Zugang zum Rohrleitungssystem	23
6.6 Grundsätze der Systemplanung.....	23
6.6.1 Allgemeines	23
6.6.2 Spezifikation des CO ₂ -Stroms	23
6.6.3 Druckregelungs- und -schutzsystem.....	25
6.7 Allgemeine Grundsätze zur Vermeidung von Innenkorrosion in Rohrleitungen	25
6.7.1 Besondere Aspekte in Bezug auf CO ₂ -Ströme.....	25
6.7.2 Maximaler Wassergehalt	25
6.7.3 Vermeidung von Hydratbildung.....	25
6.7.4 Messung des Wassergehalts im CO ₂ -Strom	26
6.8 Flow Assurance	26
6.8.1 Allgemeines	26
6.8.2 Betrieb unter einphasigen Durchflussbedingungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb	27
6.8.3 Rohrleitungsbetrieb unter Mehrphasen-Strömungsbedingungen bei transientem Betrieb	27
6.8.4 Geplante und ungeplante Entspannung im Rohrleitungssystem.....	28
6.8.5 Verminderte Durchflusskapazität	29
6.8.6 Verfügbare Transportkapazität.....	29
6.8.7 Rohrrinnenbeschichtung.....	29

6.8.8	Äußere Wärmedämmung.....	30
6.8.9	Erkennung von Leckagen.....	30
6.8.10	Flüchtige Emissionen.....	30
6.8.11	Begleitstoffe.....	30
6.9	Aufbau der Rohrleitungen.....	31
6.9.1	Ausblaseeinrichtungen.....	31
6.9.2	Absperrarmaturenstationen.....	31
6.9.3	Pump- und Verdichteranlagen.....	31
6.9.4	Inline-Inspektion (Molchung).....	31
6.9.5	Auslegung von Onshore-Ausblaseeinrichtungen.....	32
6.9.6	Offshore-Ausblaseeinrichtungen.....	33
7	Werkstoffe und Auslegung von Rohrleitungen.....	33
7.1	Allgemeines.....	33
7.2	Innenkorrosion.....	33
7.3	Werkstoffe des Rohrleitungssystems.....	34
7.3.1	Auswahl des Stahls.....	34
7.3.2	Äußere Umhüllung.....	34
7.3.3	Nichtmetallische Werkstoffe.....	34
7.3.4	Schmierstoffe.....	35
8	Berechnungen der Wanddicke.....	35
8.1	Grundsätze bei der Berechnung.....	35
8.1.1	Nennlasten.....	35
8.1.2	Mindestwanddicke.....	35
8.1.3	Mindestwanddicke in Abhängigkeit vom Innendruck.....	35
8.1.4	Mindestwanddicke in Abhängigkeit von dynamischen Druckänderungen.....	36
8.1.5	Mindestwanddicke, $t_{\min DF}$, zur Vermeidung langlaufender Scherrisse für Rohrleitungen zum gasförmigen Transport.....	36
8.1.6	Mindestwanddicke, $t_{\min DF}$, zur Vermeidung langlaufender Scherrisse für Rohrleitungen zum Transport in der dichten Phase.....	36
8.1.7	Bruchzähigkeit.....	37
8.1.8	Übersicht über die verschiedenen Aspekte bei der Bestimmung der Wanddicke.....	37
8.2	Zusätzliche Einflussgrößen.....	40
8.2.1	Betriebsbedingte dynamische Belastungen (wechselnder Betriebsdruck).....	40
8.2.2	Topographisches Profil.....	40
8.2.3	Riss-Arrestoren.....	40
8.2.4	Offshore-Rohrleitungen.....	40
9	Bauausführung.....	41
9.1	Allgemeines.....	41
9.2	Vorinbetriebnahme von Rohrleitungen.....	41
9.2.1	Übersicht.....	41
9.2.2	Entwässerung und Trocknung von Rohrleitungen.....	41
9.2.3	Konservierung vor Inbetriebnahme der Rohrleitung.....	41
10	Betrieb.....	41
10.1	Allgemeines.....	41
10.2	Inbetriebnahme von Rohrleitungen.....	42
10.2.1	Erstfüllung und Druckbeaufschlagung mit Produkt.....	42
10.2.2	Erst- oder Basisinspektion.....	42
10.3	Stilllegung von Rohrleitungen.....	42
10.4	Entspannung des Rohrleitungssystems.....	43
10.4.1	Allgemeines.....	43
10.4.2	Entspannung der Rohrleitung.....	43
10.4.3	Ausblaseeinrichtungen.....	43
10.5	Inspektion, Überwachung und Prüfung.....	44
10.5.1	Allgemeines.....	44
10.5.2	Inline-Inspektionsverfahren (Molchen).....	44
10.5.3	Überwachung des Wassergehalts und des Taupunkts.....	45

10.5.4	Netzwerk-Code oder gleichwertiger Satz von Betriebsbedingungen.....	45
10.5.5	Messung des CO ₂ -Stroms an jeder Übergabestelle	45
10.5.6	Messung von Begleitstoffen	45
10.5.7	Zu ergreifende Maßnahme bei einer Überschreitung des Begleitstoffgehalts.....	46
10.5.8	Messung des CO ₂ -Massestromes.....	46
11	Umwidmung vorhandener Rohrleitungen für CO ₂ -Betrieb.....	47
Anhang A (informativ) Beispiele für die Zusammensetzung von CO ₂ -Strömen		48
A.1	Einleitung und Beispiele für die Zusammensetzung	48
A.2	Erfordernis einer Untersuchung auf saure Bestandteile	51
Anhang B (informativ) Eigenschaften von CO ₂		52
B.1	Unbeabsichtigte Freisetzung von CO ₂	52
B.2	Freisetzungsraten	52
B.3	Modellierung der Ausbreitung.....	53
Anhang C (informativ) Innenkorrosion und Erosion		55
C.1	Maßnahmen zur Minimierung von Innenkorrosion	55
C.2	Auswirkung von Begleitstoffen auf Innenkorrosion	55
C.3	Schutz vor Innenkorrosion.....	55
C.4	Maßnahmen zur Minimierung der Erosion	56
C.5	Maßnahmen zur Minimierung der Kavitation.....	56
C.6	Maßnahmen zur Minimierung der durch Begleitstoffe im CO ₂ -Strom induzierten umgebungsbedingten Rissbildung	56
Anhang D (informativ) Vermeidung langlaufender Scherrisse: Ansatz zur Bewertung eines Riss- Stops.....		57
Anhang E (informativ) Anforderungen an Daten für einen Integritätsmanagementplan.....		60
Anhang F (informativ) Entspannung eines CO ₂ -Stroms aus der dichten Phase unter Vermeidung von Problemen durch niedrige Rohrleitungstemperaturen		62
F.1	Allgemeines	62
F.2	Kritischer Bereich	63
F.3	Praktische Anwendung.....	63
Literaturhinweise		64

Bilder

Bild 1	— Schematische Darstellung der Systemgrenzen dieses Dokuments.....	13
Bild 2	— Phasenhüllkurve für CO ₂ mit 2 Mol-% N ₂	38
Bild 3	— Darstellung der Wanddicke als Funktion des Rohrdurchmessers in Abhängigkeit von verschiedenen Innendrücken und verschiedenen Siedepunktldrücken.....	39
Bild D.1	— Evaluierung des Riss-Stops in Rohrleitungen für Dichtphasen-CO ₂ -Strom	59
Bild F.1	— Entspannung einer Rohrleitung aus der dichten Phase	62

Tabellen

Tabelle A.1	— Beispiel einer Spezifikation nach 6.6.2 für einen CO ₂ -Strom in der Gasphase	48
Tabelle A.2	— Beispiel einer Spezifikation nach 6.6.2 für einen CO ₂ -Strom in der dichten Phase.....	50
Tabelle E.1	— Datenerfassung für spezifische Bedrohungen des CO ₂ -Stroms und deren Folgen	60