

E DIN EN 18329:2026-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-04-10

Quantifizierung und Verifizierung von Kohlenstoffdioxid in der gesamten CCS-Wertschöpfungskette; Deutsche und Englische Fassung prEN 18329:2026

Measurement of CO₂ streams - Sampling and analysis for pipeline transportation; German and English version prEN 18329:2026

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	22
4 Rahmenwerk für die Messung der Zusammensetzung	23
4.1 Allgemeines	23
4.1.1 Allgemeines	23
4.1.2 Auswahl und Klassifizierung von zu messenden Komponenten	24
4.1.3 Messklassifizierung: prozessinterne Messung oder Probenahme	26
4.1.4 Messhäufigkeit	26
4.1.5 Messbereich	28
4.1.6 Messorte	30
4.1.7 Allgemeine Bestimmungen und Empfehlungen zum Management von Spezifikationsüberschreitungen	32
4.1.8 Betriebsbedingungen von Rohrleitungen	32
5 Probenahme.....	32
5.1 Allgemeines	32
5.2 Probenahme-Klassifizierung.....	33
5.2.1 Direkte und indirekte Probenahme.....	33
5.2.2 Probenahme aus Gasphasen- und Dichte-Phasen-Rohrleitungen.....	34
5.3 Probenahmestelle	36
5.4 Allgemeine Bestimmungen für die Probenahme	37
5.5 Probenahme aus Gasphasen-Rohrleitungen	38
5.5.1 Allgemeines	38
5.5.2 Probenahmesonde	38
5.5.3 Direkte Probenahmeeinrichtung für die Gasform	39
5.5.4 Indirekte Probenahmeeinrichtung für die Gasform.....	43
5.6 Probenahme aus Dichte-Phase-Rohrleitungen	48
5.6.1 Allgemeines	48
5.6.2 Probenahmesonde	48
5.6.3 Direkte Probenahmeeinrichtung nach der Verdampfung.....	49
5.6.4 Indirekte Probenahme nach der Verdampfung	50
5.6.5 Indirekte Probenahme in dichter Form.....	51
6 Analyse.....	53
6.1 Allgemeines	53
6.2 Online-Analysegerätetechnologien	54
6.3 Analyseverfahren	54
6.4 Qualitätssicherungsplan	56

6.4.1	Vor der Inbetriebnahme	56
6.4.2	Nach der Inbetriebnahme.....	57
6.5	Qualitätssicherungsprüfungen	57
6.6	Häufigkeit von regelmäßigen Kalibrierungs- und Qualitätssicherungsprüfungen.....	58
6.6.1	Allgemeines.....	58
6.6.2	Regulatorisches und gesetzliches Rahmenwerk.....	58
6.6.3	Empfehlungen des Herstellers.....	58
6.6.4	Anforderungen an die Messunsicherheit	58
6.6.5	Risikomanagement.....	58
6.6.6	Stabilität von Messgeräten und Einstellung der Häufigkeit der Kalibrierung	58
6.6.7	Technologiespezifische Anforderungen	58
6.6.8	Nichtkonformität mit Online-Analyseprüfungen.....	59
6.7	Leistungsbeurteilungsprüfungen	59
6.7.1	Allgemeines.....	59
6.7.2	Interferenzprüfung.....	59
6.8	Rückverfolgbarkeit von Analysen.....	60
6.9	Bewertung der Messunsicherheit.....	60
6.10	Verfügbarkeit von Messungen	61
6.11	Offline-Analyseprüfungen	61
Anhang A (informativ) Definition der dichten Phase.....		62
Anhang B (informativ) Beispiele für spezifische Management-Maßnahmen		66
Anhang C (informativ) Beispiele für Spezifikationen von CO ₂ -Strömen.....		67
Anhang D (informativ) Beispiele für Online-Analyseverfahren		68
Literaturhinweise		70

Bilder

Bild 1	— Schematische Darstellung der Beziehungen zwischen der Nachweisgrenze (LOD), der unteren Bestimmungsgrenze (LLOQ), der oberen Bestimmungsgrenze (ULOQ) und der erweiterten oberen Bestimmungsgrenze (EULOQ) im Hinblick auf die oberen und unteren Grenzwerte für eine gegebene Komponente nach Anhang C.....	29
Bild 2	— Schematisches Diagramm der CCS-Kette und der Messorte mit Systemgrenzen, dargestellt als gestrichelte Linien.....	31
Bild 3	— Probenahme- und Analyseklassifizierung für Gasphase-Rohrleitungen.....	35
Bild 4	— Probenahme- und Analyseklassifizierung für flüssige und Dichte-Phase-Rohrleitungen	36
Bild 5	— Beispiel für Messstellen für die Zusammensetzung und den Durchfluss an den Eintrittspunkten des Transport- und Lagernetzes.....	37
Bild 6	— Schematisches Beispiel für eine direkte Probenahmeeinrichtung für CO ₂ -Gasströme in Rohrleitungen.....	40
Bild 7	— Standard-Einkammerbehälter (Bild aus EN ISO 10715:2022 [6])	44
Bild 8	— Schematisches Beispiel für die Sammlung einer Gasprobe aus einer Gasrohrleitung mit einem Einkammerbehälter	44
Bild 9	— Beweglicher Kolbenzylinder (Bild aus EN ISO 10715:2022 [6]).....	45
Bild 10	— Schematisches Beispiel für die Sammlung einer Gasphasenprobe aus einer Dichte-Phase-Rohrleitung mit einem Einkammerbehälter	51

Bild 11 — Schematisches Beispiel für die Sammlung einer Probe in flüssiger Phase aus einer Dichte-Phase-Rohrleitung mit doppelseitigem Einkammerbehälter.....	52
Bild 12 — Schematisches Beispiel für die Sammlung einer Probe in flüssiger Phase aus einer Dichte-Phase-Rohrleitung mit dualem Ventil: V4 für die Flüssigkeitsregelung und V5 für die Gasregelung.....	52
Bild 13 — Flussdiagramm A — Schematisches Flussdiagramm der zu befolgenden Schritte vor der Inbetriebnahme der Analyseeinheit.....	55
Bild 14 — Flussdiagramm B — Schematisches Flussdiagramm der zu befolgenden Schritte nach der Inbetriebnahme der Analyseeinheit.....	56
Bild 15 — Schematische Darstellung der Rückverfolgbarkeitskette.....	60
Bild A.1 — Phasendiagramm und Dichtekurven für reines CO ₂	63
Bild A.2 — Phasendiagramm und Dichtekurven für reines CO ₂	64
Bild A.3 — Phasendiagramm und Dichtekurven für einen CO ₂ -Strom (97 % Stoffmengenkonzentration CO ₂ , 1,5 % Stoffmengenkonzentration N ₂ , 0,5 % Stoffmengenkonzentration H ₂ und 1 % Stoffmengenkonzentration CH ₄).....	65
Bild A.4 — Phasendiagramm und Dichtekurven für einen CO ₂ -Strom (97 % Stoffmengenkonzentration CO ₂ , 1,5 % Stoffmengenkonzentration N ₂ , 0,5 % Stoffmengenkonzentration H ₂ und 1 % Stoffmengenkonzentration CH ₄).....	65
 Tabellen	
Tabelle 1 — Klassifizierung von Verunreinigungen und verbundene Messhäufigkeit, Probenahme- und Analyseverfahren für den Rohrleitungstransport.....	25
Tabelle 2 — Indikative Nachweisgrenze (LOD) des Analysegeräts, Arbeitsbereich, erweiterte obere Bestimmungsgrenze (EULOQ) und Messhäufigkeitskategorie.....	29
Tabelle 3 — Messorte für Zusammensetzung und indikative zu messende Komponenten.....	31
Tabelle 4 — Übliche Betriebsbedingungen einer Gasphasen-Rohrleitung.....	32
Tabelle 5 — Übliche Betriebsbedingungen einer Dichte-Phase-Rohrleitung.....	32
Tabelle C.1 — Beispiele für Spezifikationen von CO ₂ -Strömen.....	67
Tabelle D.1 — Beispiele für Online-Analyseverfahren.....	68