

# 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 <sub>2</sub> -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 <sub>2</sub> -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 |

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