

DIN EN ISO 10715:2023-03 (D)

Erdgas - Probenahme (ISO 10715:2022); Deutsche Fassung EN ISO 10715:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
Vorwort.....	11
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	13
4 Sicherheitsbetrachtungen	16
5 Grundsätze der Probenahme.....	16
6 Das Konzept der repräsentativen Probe	17
7 Arten der Probenahme.....	17
7.1 Überlegungen zu Probenahmeverfahren	17
7.2 Entnahme von Einzelproben.....	18
7.2.1 Allgemeines.....	18
7.2.2 Verfahren Füllen und Entleeren.....	19
7.2.3 Verfahren mit kontrollierter Strömung.....	19
7.2.4 Verfahren der Probenahme mit evakuierter Druckgasflasche	19
7.2.5 Verfahren mit Vorbefüllen mit Helium	19
7.2.6 Verfahren mit Probenahmezylinder mit beweglichem Kolben	19
7.2.7 Einkammer-Druckgasflasche zur Probenahme.....	20
7.2.8 Häufigkeit der Probenahme.....	20
7.3 Entnahme von Durchschnittsproben (kontinuierliche Probenahme oder Sammelprobenahme)	22
7.3.1 Allgemeine Betrachtungen.....	22
7.3.2 Intervalle.....	22
7.3.3 Systembetrachtungen	22
7.3.4 Überwachung des Füllvorgangs.....	23
7.3.5 Behälterkennzeichnung.....	23
7.3.6 Überdruckschutzeinrichtung	23
7.4 On-line-Probenahme oder direkte Probenahme	24
7.4.1 Allgemeine Betrachtungen.....	24
7.4.2 Automatische Kondensatausschleusung	25
7.4.3 Druckminderung	26
7.4.4 Spülen mit Inertgas.....	26
7.4.5 Druckentlastungs-/Sicherheitsabblaseventil	26
7.4.6 Beheizung der Probenahmeleitung.....	26
8 Ort der Probenahme.....	26
8.1 Allgemeines.....	26
8.2 Probenahmeort.....	27
8.2.1 Allgemeines.....	27
8.2.2 Relevantes Gas.....	27
8.2.3 Ungestörtes Gas	28
8.2.4 Zugang.....	28
8.3 Probenahmeposition.....	28
8.4 Probenahmestelle	29

9	Optimale Umsetzung der Gasprobenahme	30
9.1	Allgemeines.....	30
9.2	Gassorption	30
9.2.1	Allgemeines.....	30
9.2.2	Oberflächenbehandlung	31
9.2.3	Überlegungen zur Sorption in Zusammenhang mit der Probenahmeeinrichtung	31
9.2.4	Ausbalancieren der Probenahmeeinrichtung	31
9.3	Werkstoffeinsatz bei der Probenahme	32
9.3.1	Allgemeine Betrachtungen.....	32
9.3.2	Stahlsorten	33
9.3.3	Epoxidbeschichtungen	33
9.3.4	Andere Polymere.....	33
9.3.5	Gummi.....	34
9.3.6	Bimetallkorrosion.....	34
9.4	Probenverunreinigung.....	34
9.4.1	Sauberkeit	34
9.4.2	Reinigung von Probenahmesystemen.....	34
9.4.3	Vorbefüllung von Probenzylindern.....	35
9.5	Kondensation der Probe	35
9.5.1	Temperatur	35
9.5.2	Druckminderung und Joule-Thomson-Kühlung	35
9.5.3	Kondensation und Wiederverdampfung.....	37
9.6	Störung der Strömung durch das Probenahmesystem	39
9.7	Verzögerungszeit.....	39
9.7.1	Verfahren der direkten Probenahme.....	39
9.7.2	Verfahren der indirekten Probenahme	41
10	Probenahmeeinrichtungen.....	41
10.1	Allgemeines.....	41
10.2	Sonden	43
10.2.1	Allgemeines.....	43
10.2.2	Gerade Sonde.....	43
10.2.3	Regulierte Sonde	44
10.2.4	Staurohrsonde.....	45
10.3	Rohre.....	46
10.3.1	Probenahme und Probenahmeleitungen	46
10.3.2	Bypass-Ausführungen.....	47
10.4	Filter, Membrane und Abscheider	47
10.5	Ventile und Sicherheitsarmaturen.....	49
10.6	Fittings.....	49
10.7	Durchflussüberwachung und Durchflussregelung.....	49
10.8	Druckminderer	49
10.9	Druckfühler/Druckmessgeräte	50
10.10	Heizeinrichtungen	50
10.11	Dichtungen und Schmiermittel.....	50
10.12	Probenbehälter oder Druckgasflaschen.....	51
10.12.1	Allgemeines.....	51
10.12.2	Standard- bzw. Einkammer-Druckgasflasche	52
10.12.3	Probenahmezylinder mit beweglichem Kolben bzw. Druckgasflasche mit Konstantdruck.....	52
10.13	Einrichtungen zur Erhöhung der Konzentration.....	53
10.14	Anzahl und Reihenfolge der Geräte.....	53
11	Überprüfung des Probenahmesystems.....	55
12	Fehlersuche.....	56
Anhang A (informativ) Zweck der Probenahme, Liste der Verbindungen und Informationen im Probenahmebericht		60
A.1	Zweck der Probenahme	60
A.2	Bestandteile und Bereiche der Zusammensetzung.....	60

A.3	Informationen im Probenahmebericht.....	60
Anhang B (informativ) Probenahmeverfahren..... 61		
B.1	Verfahren zur Probenahme mit Probenahmerohren aus Glas bei niedrigem Druck	61
B.1.1	Besondere Vorsichtsmaßnahmen.....	61
B.1.2	Vorbereitung des Probenahmerohrs aus Glas.....	61
B.1.3	Probenahme.....	61
B.1.4	Vorbereitung für den Transport.....	63
B.2	Verfahren zur Probenahme durch Füllen und Entleeren.....	63
B.3	Verfahren der Probenahme mit kontrolliertem Durchfluss	65
B.4	Verfahren der Probenahme mit evakuierter Druckgasflasche	66
Anhang C (informativ) Gassorptionserscheinung: Adsorption/Desorption 69		
Anhang D (informativ) Reinigung von Druckgasflaschen aus Stahl 71		
Anhang E (informativ) Joule-Thomson-Kühlung und Phasenverhalten 72		
Anhang F (informativ) Wirbelablösung und damit zusammenhängende Probleme 75		
Anhang G (informativ) Leitlinien für die Berechnung der Verweilzeit..... 79		
Anhang H (informativ) Protokoll für die Überprüfung des Gasprobenahmesystems..... 89		
Anhang I (informativ) Anzahl der Proben 91		
Literaturhinweise 93		

Bilder

Bild 1	— Übersicht über direkte und indirekte Probenahmeverfahren.....	18
Bild 2	— Beispiel für die Probenahme mit direkt geregelter Sonde	25
Bild 3	— Beispiel für die Probenahme mit nicht geregelter Sonde ohne Druckminderung mit Aufbereitungsanlage	25
Bild 4	— Beispiel für einen Probenahmeort	27
Bild 5	— Probenahmeposition.....	29
Bild 6	— Beispiel für eine Probenahmestelle	30
Bild 7	— Phasendiagramm für ein gewöhnliches Erdgasgemisch	37
Bild 8	— Beispiel für ein Druck/Temperatur-Diagramm eines Erdgases	38
Bild 9	— Gerade Sonde	44
Bild 10	— Regulierte Sonde	45
Bild 11	— Staurohrsonde	46
Bild 12	— Schematischer Aufbau eines Filters.....	48
Bild 13	— Standard-Druckgasflasche bzw. Einkammer-Druckgasflasche	52
Bild 14	— Probenahmezylinder mit beweglichem Kolben	53
Bild B.1	— Probenahmerohr aus Glas (1 l).....	61

Bild B.2 — Probenahme mit Probenahmerohren aus Glas	62
Bild B.3 — Probenahme mit Probenahmerohren aus Glas an einer Leitung mit Unterdruck.....	62
Bild B.4 — Verfahren zur Probenahme durch Füllen und Entleeren.....	63
Bild B.5 — Verfahren der Probenahme mit kontrolliertem Durchfluss	65
Bild B.6 — Verfahren der Probenahme mit evakuierter Druckgasflasche	67
Bild E.1 — Phasenverhalten eines Luft/Wasser-Gemischs	72
Bild E.2 — Phasenverhalten eines Methan/Nonan-Gemischs	73
Bild E.3 — Phasenverhalten eines echten Erdgases	74
Bild F.1 — Schwingungen durch Wirbelablösungen (QUELLE: ASME PTC 19.3TW:2016 [7])	75
Bild F.2 — Wirbelmuster infolge unterschiedlicher Reynolds-Zahlen-Regime [8].....	76
Bild F.3 — Zusammenhang zwischen St und Re für Druckgasflaschen mit Durchmessern zwischen 2 cm und 25 cm.....	77
Bild G.1 — Druck am Einlass als Funktion des austretenden Volumenstroms (Rohrinnendurchmesser 3 mm).....	80
Bild G.2 — Druck am Einlass als Funktion des austretenden Volumenstroms (Rohrinnendurchmesser 4 mm).....	81
Bild G.3 — Druck am Einlass als Funktion des austretenden Volumenstroms (Rohrinnendurchmesser 5 mm).....	82
Bild G.4 — Blockdiagramm für die Verweilzeit und Verzögerungszeiten mit und ohne schnelle Ringleitung, unter Berücksichtigung von Pfropfenströmungsbedingungen	84
 Tabellen	
Tabelle 1 — Verträglichkeit der Werkstoffe des Probenahmesystems mit den Gasbestandteilen	33
Tabelle 2 — Erforderliche Geräte in Abhängigkeit vom Anwendungsfall.....	54
Tabelle 3 — Beispiele für häufig auftretende Probleme bei der Probenahme.....	57
Tabelle B.1 — Anzahl der Spülzyklen.....	64
Tabelle G.1 — Beispiel für Verweilzeit und Verzögerungszeiten mit schneller Ringleitung, dargestellt in Bild G.4	85
Tabelle G.2 — Beispiel für Verweilzeit und Verzögerungszeiten ohne schnelle Ringleitung, dargestellt in Bild G.4	86