

DIN EN 14662-1:2024-05 (D)

Außenluft - Verfahren zur Messung von Benzolkonzentrationen - Teil 1: Probenahme mit einer Pumpe, gefolgt von Thermodesorption und Gaschromatographie; Deutsche Fassung EN 14662-1:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Beschreibung des Verfahrens	13
4.1 Kurzbeschreibung.....	13
4.2 Reagenzien und Materialien.....	13
4.2.1 Benzol.....	13
4.2.2 Lösungsmittel zur Verdünnung	13
4.2.3 Verdünnungsgas	13
4.2.4 Inertgas zur Konditionierung von Sammlern	14
4.2.5 Kalibrierstandards in Sammlern	14
4.2.6 Herstellung von Kalibriergasgemischen	14
4.2.7 Kalibrierstandards in Sammlern durch Dotierung mit Kalibriergasgemischen	15
4.2.8 Herstellen von Standardlösungen für die Flüssigdotierung	15
4.2.9 Stabilität der Standardlösungen.....	15
4.2.10 Kalibrierstandards in Sammlern durch Dotierung mit Standardlösungen.....	15
4.3 Geräte.....	16
4.3.1 Sammler	16
4.3.2 Sammler und Kappen.....	16
4.3.3 Arten von Probenahmeeinrichtungen.....	16
4.3.4 Sequentielle Probenahmeeinrichtungen.....	17
4.3.5 Rohrleitungen.....	18
4.3.6 Gerät zur Volumenstromkalibrierung.....	18
4.3.7 Gaschromatograph	19
4.3.8 Apparatur zur Thermodesorption (TD).....	19
4.4 Sammlerkonditionierung und Blindprobenprüfung.....	20
4.4.1 Allgemeines.....	20
4.4.2 Anfängliche Konditionierung	20
4.4.3 Fortlaufende Konditionierung.....	20
4.4.4 Blindprobenprüfung	20
4.5 Einstellen des Probenahmevervolumenstroms.....	21
4.6 Probenahme.....	21
5 Probenahmeeinrichtung mit Lufteinlass/-verteiler.....	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.2 Probenahmeort.....	22
5.2.1 Allgemeines.....	22
5.2.2 Schutzvorrichtung.....	22
5.2.3 Positionierung des Einlasses	22
5.3 Probenzufuhr.....	23
5.3.1 Allgemeines.....	23
5.3.2 Aufbau	23
5.3.3 Partikelfilter	23
5.3.4 Konditionierung	23

6	Typprüfung	24
6.1	Allgemeines	24
6.2	Relevante Leistungskenngrößen und Leistungskriterien	24
6.3	Programm der Typprüfung	27
6.3.1	Laborprüfungen	27
6.3.2	Auswertung der Prüfergebnisse	33
7	Feldbetrieb und fortlaufende Qualitätskontrolle	34
7.1	Allgemeines	34
7.2	Häufigkeit von Kalibrierungen, Prüfungen und Wartung	35
7.3	Wartung der Probenahmeeinrichtung	36
7.4	Prüfung der Sensoren der Probenahmeeinrichtung	36
7.5	Kalibrierung der Sensoren der Probenahmeeinrichtung	36
7.6	Prüfung des Volumenstroms der Probenahmeeinrichtung	36
7.7	Kalibrierung des Volumenstroms der Probenahmeeinrichtung	37
7.8	Leckageprüfung der Probenahmeeinrichtung	37
7.9	Probenverluste in der Probenahmeeinrichtung	37
8	Bestimmung der Messunsicherheit	37
8.1	Allgemeines	37
8.2	Parameter, die zur Messunsicherheit beitragen	38
8.2.1	Zu bewertende Parameter und Mindestanforderungen	38
8.2.2	Unsicherheit zwischen Laboren	39
9	Bericht	39
10	Anwendungshinweise	39
	Anhang A (informativ) Sorbentienauswahl und -eigenschaften	40
	Anhang B (informativ) Analyse exponierter Sammler	42
B.1	Sicherheitsvorkehrungen	42
B.2	Thermodesorption	42
B.3	Bestimmung der Desorptionsausbeute	43
B.4	Kalibrierung	44
B.5	Bestimmung der Probenkonzentration	44
B.6	Berechnung der Massenkonzentration von Benzol	44
	Anhang C (informativ) Bestimmung des Durchbruchvolumens von Gasstandards	45
C.1	Reagenzien	45
C.2	Geräte	45
C.3	Bestimmung	45
C.4	Berechnungen	46
	Anhang D (informativ) Bestimmung der Durchbruchvolumina aus extrapolierten Retentionsvolumina	47
D.1	Geräte	47
D.2	Reagenzien	47
D.3	Bestimmung	47
D.4	Auswertung der Ergebnisse	47
	Anhang E (informativ) Bewertung der Leistungsindikatoren und Unsicherheitsbeiträge	48
E.1	Allgemeines	48
E.2	Probenvolumen	48
E.2.1	Allgemeines	48
E.2.2	Kalibrierung und Messung der Volumenstromprobe	49
E.2.3	Probenahmedauer	50
E.2.4	Umrechnung des Probenvolumens auf STP	50
E.3	Desorptionsausbeute und Wiederholpräzision der Analyse	52
E.3.1	Einleitung	52
E.3.2	Desorptionsausbeute	53
E.3.3	Wiederholpräzision der Analyse	53

E.4	Benzolmasse in der Probe	53
E.4.1	Allgemeines.....	53
E.4.2	Probenahmewirkungsgrad	54
E.4.3	Probenstabilität.....	54
E.4.4	Korrekturen der gemessenen Benzolmasse.....	54
E.4.5	Kombinierte Unsicherheit der gemessenen Benzolmasse	57
E.4.6	Kombinierte Unsicherheit in der als Probe genommenen Benzolmasse.....	57
E.5	Benzolmasse im Blindwert.....	58
E.6	Kombinierte Unsicherheit der Benzolkonzentration.....	58
E.7	Erweiterte Unsicherheit.....	59
E.8	Unsicherheit aus Leistungsanforderungen.....	59
E.8.1	Allgemeines.....	59
E.8.2	Analytzutritt aus der Luftprobe.....	59
E.8.3	Analytzutritt aus der Außenluft	61
E.8.4	Verlust von sorbiertem Analyten	61
E.9	Unsicherheit zwischen Laboren	64
E.10	Beispiel für die Berechnung der Unsicherheitsbilanz.....	64
Anhang F (informativ) Vergleichspräzision, Validierung und Vergleichstests.....		66
Anhang G (informativ) Leistungskenngrößen.....		67
G.1	Stand der Technik	67
G.2	Ergebnisse von Vergleichen zwischen Laboren	68
Anhang H (informativ) Probenahmeausrüstung.....		70
Anhang I (informativ) Signifikante technische Änderungen		74
Literaturhinweise		75

Bilder

Bild C.1	— Schematische Darstellung des Aufbaus zur Bestimmung des Durchbruchvolumens.....	46
Bild E.1	— Maximale Abweichung aufgrund von AIFABS.....	61
Bild E.2	— Maximale Abweichung aufgrund von LORA	63
Bild E.3	— Linearer Abbau des Analyten und Höchstanzahl von Probenahmetagen	64
Bild H.1	— Einzelprobenahmeeinrichtung.....	70
Bild H.2	— Einzelprobenahmeeinrichtung — 2 oder mehr Sammler	71
Bild H.3	— Sequentieller Sammler für Einfachbeprobung	72
Bild H.4	—Sequentieller Sammler für Parallelbeprobung	73

Tabellen

Tabelle 1	— Anforderungen an die Probenahmeausrüstung.....	25
Tabelle 2	— Anforderungen an die Analyse.....	27
Tabelle 3	— Berechnung der Messunsicherheit	33

Tabelle 4 — Erforderliche Häufigkeit von Kalibrierung, Prüfungen und Wartung	35
Tabelle 5 — Unsicherheitsparameter und Mindestanforderungen	38
Tabelle A.1 — Extrapolierte Retentionsvolumina und sichere Probenahmeverolumina für Benzol bei 20 °C	40
Tabelle A.2 — Orientierungshilfe zur Sorbenswahl	40
Tabelle A.3 — Orientierungshilfe zur Sorbensanwendung.....	41
Tabelle E.1 — Orientierungshilfe für Prüfungen zur Sorbensselektivität	56
Tabelle E.2 — Unsicherheitsbeitrag zur Vergleichspräzisionsprüfung zum Ausschluss von AIFABS.....	59
Tabelle E.3 — Unsicherheitsbeitrag zur Vergleichspräzisionsprüfung zur LORA-Evaluierung	61
Tabelle E.4 — Beispiel für die Unsicherheitsbilanz.....	64
Tabelle G.1 — Unsicherheitsdaten aus der Literatur.....	67
Tabelle G.2 — Ergebnisse von Vergleichen zwischen Laboren.....	68