

DIN EN 14791:2017-05 (D)

Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeloxiden - Standardreferenzverfahren; Deutsche Fassung EN 14791:2017

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	12
4.1 Symbole	12
4.2 Abkürzungen	13
5 Grundlagen.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Messprinzip.....	14
6 Beschreibung der Messeinrichtung.....	14
6.1 Reagenzien	14
6.1.1 Allgemeines.....	14
6.1.2 Wasserstoffperoxid	14
6.1.3 Wasser.....	14
6.1.4 Absorptionslösung, H ₂ O ₂	14
6.1.5 Reagenzien für die chromatographische Analyse	15
6.1.6 Reagenzien für die Thorin-Analyse	15
6.2 Probenahmeeinrichtung.....	16
6.2.1 Allgemeines.....	16
6.2.2 Probenahmesonde.....	16
6.2.3 Filtergehäuse	17
6.2.4 Partikelfilter	17
6.2.5 Temperaturregler	17
6.2.6 Absorber.....	17
6.2.7 Probengaspumpe	18
6.2.8 Gasvolumenmessgerät.....	18
6.3 Analysengeräte	18
6.3.1 Ionenchromatograph	18
6.3.2 Thorin-Verfahren	19
7 Verfahrenskenngrößen des Standardreferenzverfahrens.....	20
7.1 Allgemeines.....	20
7.2 Verfahrenskenngrößen der Probenahmeeinrichtung.....	20
7.3 Verfahrenskenngrößen des Analysenverfahrens.....	21
7.3.1 Unsicherheitsquellen	21
7.3.2 Mindestanforderungen an die Analyse	22
7.4 Aufstellen der Unsicherheitsbilanz	22
8 Feldbetrieb	23
8.1 Messplanung	23
8.2 Probenahmestrategie	23
8.2.1 Allgemeines.....	23
8.2.2 Messstrecke und Messquerschnitt.....	23
8.2.3 Mindestanzahl und Lage der Messpunkte	23
8.2.4 Messöffnungen und Messbühne	24

8.3	Zusammenbau der Probenahmeeinrichtung.....	24
8.4	Beheizung der Probenahmeleitung.....	24
8.5	Dichtheitsprüfung.....	24
8.6	Durchführen der Probenahme.....	25
8.6.1	Einführen der Probenahmesonde in den Abgaskanal.....	25
8.6.2	Probenahme.....	25
8.6.3	Spülen der Probenahmeeinrichtung und Vorbereitung der Proben.....	25
8.7	Messreihen.....	26
8.8	Feldblindprobe.....	26
8.9	Absorptionswirkungsgrad.....	26
8.9.1	Allgemeines.....	26
8.9.2	Prüfung des Absorptionswirkungsgrads.....	27
9	Analyseverfahren.....	27
9.1	Allgemeines.....	27
9.2	Ionenchromatographisches Verfahren.....	27
9.2.1	Allgemeines Verfahren.....	27
9.2.2	Querempfindlichkeiten.....	28
9.2.3	Kalibrierung.....	28
9.3	Thorin-Verfahren.....	29
9.3.1	Probenvorbehandlung vor der Analyse nach dem Thorin-Verfahren.....	29
9.3.2	Allgemeines Verfahren.....	29
9.3.3	Herstellung der chemischen Blindprobenlösung.....	30
9.3.4	Querempfindlichkeiten.....	30
10	Berechnen der Ergebnisse.....	31
11	Gleichwertigkeit des Thorin-Verfahrens mit dem ionenchromatographischen Verfahren.....	33
11.1	Allgemeines.....	33
11.2	Gültigkeitsbereich.....	33
11.3	Matrixeffekt.....	33
11.4	Vergleich der Wiederholpräzision und der Richtigkeit.....	33
12	Gleichwertigkeit eines Alternativverfahrens.....	34
13	Messbericht.....	34
Anhang A (informativ) Validierung des Verfahrens im Feld.....		35
A.1	Allgemeines.....	35
A.2	Ringversuch für die Analytik.....	35
A.3	Feldversuche.....	36
A.3.1	Allgemeines.....	36
A.3.2	Eigenschaften der Anlagen.....	36
A.3.3	Bestimmungsgrenzen.....	37
A.3.4	Wiederhol- und Vergleichpräzision.....	37
A.3.4.1	Allgemeines.....	37
A.3.4.2	Wiederholpräzision.....	39
A.3.4.3	Vergleichpräzision.....	41
A.3.5	Absorptionswirkungsgrad.....	42
Anhang B (informativ) Beispiele für Absorptionseinheiten.....		43
Anhang C (informativ) Beispiel für die Bewertung der Übereinstimmung des Standardreferenzverfahrens für SO ₂ mit den Anforderungen an Emissionsmessungen.....		44
C.1	Allgemeines.....	44
C.2	Elemente der Unsicherheitsbestimmung.....	44
C.3	Beispiel einer Unsicherheitsberechnung.....	44
C.3.1	Bedingungen am Messort.....	44
C.3.2	Verfahrenskenngrößen.....	45
C.3.3	Modellgleichung und Anwendung des Unsicherheitsfortpflanzungsgesetzes.....	47
C.3.3.1	SO ₂ -Konzentration.....	47
C.3.3.2	Berechnung der kombinierten Unsicherheit von $V_{m,rel}$ und C_m	48

C.3.3.3	Berechnung der Empfindlichkeitskoeffizienten.....	48
C.3.3.4	Ergebnisse der Berechnungen der Standardunsicherheiten	49
C.3.4	Schätzung der kombinierten Unsicherheit.....	51
Anhang D (informativ) Probenahmeeinrichtungen		52
Anhang E (normativ) Überprüfung der Gleichwertigkeit des Thorin-Verfahrens und des ionenchromabisgraphischen Verfahrens.....		53
Anhang F (informativ) Berechnung der Unsicherheit auf Grund der Angabe der Konzentration für trockenes Gas und für Sauerstoffbezugsbedingungen		62
F.1	Unsicherheit auf Grund der Angabe der Konzentration für trockenes Gas	62
F.2	Unsicherheit auf Grund der Angabe der Konzentration für Sauerstoffbezugsbedingungen.....	64
Anhang G (informativ) Signifikante technische Änderungen.....		66
Literaturhinweise		67