DIN EN 16339:2025-06 (D)

Außenluft - Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler; Deutsche Fassung EN 16339:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Einleitung ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe ... 10

4 Beschreibung der Sammler ... 12
4.1 Kurzbeschreibung ... 12
4.2 Passivsammler ... 13
4.2.1 Beschreibung ... 13
4.2.2 Herstellung ... 13
4.2.3 Lagerung der Sammler vor und nach der Probenahme ... 14
4.2.4 Störkomponenten ... 14
4.3 Schutzvorrichtungen ... 15
4.3.1 Allgemeines ... 15
4.3.2 Schutzgehäuse ... 15
4.3.3 Schutzfilter ... 15
4.4 Bedienungsanleitung ... 16

5 Analyse ... 16
5.1 Allgemeines ... 16
5.2 Kolorimetrisches Verfahren ... 17
5.2.1 Allgemeines ... 17
5.2.2 Kalibrierung ... 17
5.2.3 Extraktion ... 17
5.2.4 Analyse ... 18
5.3 Ionenchromatographie ... 18
5.3.1 Allgemeines ... 18
5.3.2 Kalibrierung ... 18
5.3.3 Extraktion ... 18
5.3.4 Analyse ... 19

6 Berechnung der Konzentration von Stickstoffdioxid ... 19
6.1 Aufnahmerate ... 19
6.2 Massenkonzentration ... 20
6.3 Umrechnung auf Normbedingungen für Temperatur und Druck ... 21

7 Qualitätslenkung/Qualitätssicherung ... 21

8 Messstrategie ... 23
8.1 Kalibrierung der Aufnahmerate ... 23
8.2 Kriterien der Standortwahl ... 23
8.3 Doppelproben ... 23
8.4 Exposition ... 23
8.5 Parallele Standorte ... 24
8.6 Zusatzinformationen ... 24

9 Leistungsanforderungen und Messunsicherheit ... 24

10 Messbericht ... 24

Anhang A (normativ) Beschreibung der Sammler des Röhrchentyps ... 26
A.1 Röhrchentyp mit zylindrischem Röhrchen ... 26
A.1.1 Spezifikationen des Sammlers ... 26
A.1.2 Beschreibung ... 26
A.1.3 Herstellung ... 27
A.2 Röhrchentyp mit konischem Röhrchen ... 29
A.2.1 Spezifikationen des Sammlers ... 29
A.2.2 Beschreibung ... 30
A.2.3 Herstellung ... 31
A.2.4 Extraktion und Analyse ... 32

Anhang B (informativ) Beschreibung anderer Sammler ... 33
B.1 Radialer Sammler ... 33
B.1.1 Spezifikationen des Sammlers ... 33
B.1.2 Beschreibung ... 33
B.1.3 Herstellung ... 35
B.1.4 Extraktion und Analyse ... 35
B.2 Sammler des Plakettentyps ... 35
B.2.1 Spezifikationen des Sammlers ... 35
B.2.2 Beschreibung ... 37
B.2.3 Herstellung ... 37
B.2.4 Analysenverfahren ... 37

Anhang C (informativ) Bestimmung der Aufnahmerate der Sammler ... 38
C.1 Allgemeines ... 38
C.2 Theoretische Berechnung ... 38
C.3 Experimenteller Ansatz ... 39
C.3.1 Feldexperiment ... 39
C.3.2 Laborexperiment ... 40

Anhang D (informativ) Messunsicherheit ... 43
D.1 Direkter Ansatz ... 43
D.1.1 Allgemeines ... 43
D.2 Ansatz nach GUM ... 47
D.2.1 Modellgleichung ... 47
D.2.2 Kombinierte Standardmessunsicherheit ... 47
D.2.3 Relative erweiterte Unsicherheit ... 48
D.2.4 Unsicherheitsbeiträge ... 48

Anhang E (informativ) Reagenzien und Geräte für die Analyse ... 53
E.1 Einleitung ... 53
E.2 Reagenzien ... 53
E.2.1 Reinstwasser ... 53
E.2.2 Natriumnitrit ... 53
E.2.3 Phosphorsäure (PA) ... 53
E.2.4 Sulfanilamid (SA) ... 53
E.2.5 Sulfanilsäure (Sac) ... 53
E.2.6 N-[Naphthyl-(1)]-ethylendiamin-Dihydrochlorid (NEDD) ... 54
E.2.7 Kolorimetrisches Reagens ... 54
E.2.8 Natriumcarbonat ... 54
E.2.9 Natriumhydrogencarbonat ... 54
E.2.10 Eluent für die Ionenchromatographie ... 54
E.3 Geräte ... 55
E.3.1 Kolorimeter ... 55
E.3.2 Ionenchromatograph ... 55
E.3.3 Probenschüttler ... 55
E.3.4 Trockenschrank ... 55
E.3.5 Waage ... 55

E.3.6 Exsikkator ... 55
Anhang F (informativ) Validierungsdaten für die Verwendung von Schutzvorrichtungen ... 56
Literaturhinweise ... 58

Bilder

Bild A.1 — Sammler des Röhrchentyps mit zylindrischem Röhrchen ... 28
Bild A.2 — Mit Membran verschlossenes zylindrisches Röhrchen mit Schutzbehälter ... 28
Bild A.3 — Sammler des Röhrchentyps mit zylindrischem Röhrchen im Schutzgehäuse ... 29
Bild A.4 — Röhrchentyp mit konischem Röhrchen ... 30
Bild A.5 — Schutzfilter (Glasfritte) ... 31
Bild A.6 — Schutzgehäuse für NO_2-Sammler ... 31
Bild B.1 — Ausführung des radialen Sammlers ... 34
Bild B.2 — Stützplatte des radialen Sammlers ... 34
Bild B.3 — Schutzgehäuse des radialen Sammlers ... 35
Bild B.4 — Sammler des Plakettentyps: schematische Darstellung ... 36
Bild B.5 — Sammler des Plakettentyps mit Schutzgehäuse ... 37
Bild C.1 — Bestimmung der Aufnahmerate als Steigung der Regressionsgeraden der auf dem Sammler (Röhrchentyp mit konischem Röhrchen) gebildeten Nitritmasse gegen die Dosis, die anhand von NO_2-Feldmessungen mit Chemilumineszenz-Messgeräten ermittelt wurde ... 40
Bild C.2 — Prüfeinrichtung mit kontrollierter Atmosphäre (CATFAC) ... 41
Bild C.3 — Schematische Darstellung von CATFAC ... 41
Bild D.1 — Ergebnisse für 14-tägige Exposition von Sammlern an 24 Messorten im Jahr 2018 ... 46
Bild D.2 — Äquivalenz der jährlichen Sammlerergebnisse mit dem Referenzverfahren (2008-2018) ... 47
Bild F.1 — An der NERC-Supersite in Manchester ausgebrachte Diffusionsröhrchen ... 56

Tabellen

Tabelle 1 — Extraktionsbedingungen und Extraktstabilität bei kolorimetrischer Analyse ... 17
Tabelle 2 — Extraktionsbedingungen und Extraktstabilität bei ionenchromatographischer Analyse ... 19
Tabelle A.1 — Spezifikationen des Röhrchentyps mit zylindrischem Röhrchen ... 26

Tabelle A.2 — Spezifikationen des Sammlers des Röhrchentyps mit konischem Röhrchen 29

Tabelle B.1 — Spezifikationen des radialen Sammlers 33

Tabelle B.2 — Spezifikationen des Sammler des Plakettentyps 36

Tabelle C.1 — Aufnahmeraten 38

Tabelle C.2 — Experimentell ermittelte Aufnahmeraten 39

Tabelle D.1 — Unsicherheitsbilanz 51

Tabelle E.1 — Übliche Zusammensetzung der Reagenzien[a] 54

Tabelle F.1 — Zusammenfassung der Messergebnisse mit den NO_2-Röhrchen 56