

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen gasförmiger Emissionen  
Referenzverfahren für die Bestimmung der  
Summe von Stickstoffmonoxid und  
Stickstoffdioxid  
Ionenchromatographisches Verfahren

VDI 2456

Stationary source emissions  
Reference method for determination of the sum  
of nitrogen monoxide and nitrogen dioxide  
Ion chromatography method

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.  
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).  
No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
Einleitung . . . . .	3	Introduction. . . . .	3
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Grundlagen . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>2 Principle. . . . .</b>	<b>4</b>
<b>3 Geräte, Betriebsmittel und Zubehör. . . . .</b>	<b>4</b>	<b>3 Apparatus, operating materials and accessories. . . . .</b>	<b>4</b>
3.1 Geräte und Betriebsmittel für die Probenahme . . . . .	4	3.1 Apparatus and operating materials for sampling . . . . .	4
3.2 Geräte und Chemikalien für die Probenaufbereitung . . . . .	5	3.2 Apparatus and reagents for sample preparation . . . . .	5
3.3 Geräte und Chemikalien für die Analyse . . . . .	6	3.3 Apparatus and reagents for analysis . . . . .	6
<b>4 Probenahme . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>4 Sampling . . . . .</b>	<b>6</b>
4.1 Probenahmeapparatur . . . . .	6	4.1 Sampling train . . . . .	6
4.2 Vorbereitungen. . . . .	6	4.2 Preparations. . . . .	6
4.3 Entnahme des Probengases . . . . .	9	4.3 Sampling . . . . .	9
4.4 Oxidation der Proben . . . . .	9	4.4 Sample oxidation . . . . .	9
4.5 Feldblindwert . . . . .	11	4.5 Field blank . . . . .	11
<b>5 Analytische Bestimmung. . . . .</b>	<b>11</b>	<b>5 Analytical determination . . . . .</b>	<b>11</b>
5.1 Kalibrierung und Überprüfung der Analysenfunktion . . . . .	11	5.1 Calibration and checking of the analytical function . . . . .	11
5.2 Durchführung der ionenchromatographischen Analyse . . . . .	13	5.2 Ion chromatographic analysis . . . . .	13
5.3 Laborblindwert . . . . .	13	5.3 Laboratory blank . . . . .	13
5.4 Berechnung des Ergebnisses . . . . .	13	5.4 Calculation of result . . . . .	13
<b>6 Störungen . . . . .</b>	<b>14</b>	<b>6 Interferences . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>7 Verfahrenskenngrößen . . . . .</b>	<b>14</b>	<b>7 Performance characteristics . . . . .</b>	<b>14</b>
Schrifttum . . . . .	16	Bibliography . . . . .	16

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss (KRdL)

Arbeitsgruppe Messen von NO<sub>x</sub> (E)  
Ausschuss Emissionsmessverfahren

## Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL – erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. den Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

### *Fachbereich I*

#### *„Umweltschutztechnik“*

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Umweltschutzkostenrechnung

### *Fachbereich II „Umweltmeteorologie“*

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene; Übertragung meteorologischer Daten

### *Fachbereich III „Umweltqualität“*

Wirkung von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze, Boden, Werkstoffe und Atmosphäre; wirkungsbezogene Mess- und Erhebungsverfahren; Erfassung und Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

### *Fachbereich IV*

#### *„Umweltmesstechnik“*

Emissions- und Immissionsmesstechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumlufthverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswertverfahren; Qualitätssicherung

## Preliminary note

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee KRdL – experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL's working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

### *Subdivision I*

#### *“Environmental Protection Techniques“*

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control; overall consideration of measures for emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; environmental industrial cost accounting

### *Subdivision II “Environmental Meteorology“*

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data

### *Subdivision III “Environmental Quality“*

Effects of air pollutants on man, farm animals, vegetation, soil, materials, and the atmosphere; methods for the measurement and evaluation of effects; determination of microbial air pollutants and their effects; olfactometry; environmental simulation

### *Subdivision IV*

#### *“Environmental Measurement Techniques“*

Techniques for emission and ambient air measurements of inorganic and organic gases as well as particulate matter; optical open-path measurement methods; measurement of indoor air pollutants, measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for measurement devices; validation procedures; measurement planning; evaluation methods; quality assurance