

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen gasförmiger Verbindungen  
in der Außenluft  
Messen von Innenraumlufiverunreinigungen  
**Gaschromatographische Bestimmung  
organischer Verbindungen**  
Messen von leicht flüchtigen organischen Verbindungen,  
insbesondere Ozon-Vorläufersubstanzen  
  
Determination of gaseous compounds  
in ambient air  
Determination of indoor air pollutants  
**Gas chromatographic determination  
of organic compounds**  
Determination of volatile organic compounds,  
especially ozone precursors

VDI 2100

Blatt 5 / Part 5

**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).  
The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

<b>Inhalt</b>	Seite	<b>Contents</b>	Page
Vorbemerkung . . . . .	3	Preliminary note . . . . .	3
Einleitung . . . . .	4	Introduction . . . . .	4
<b>1 Grundlagen der Verfahren</b> . . . . .	<b>8</b>	<b>1 Principles of the methods</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>2 Symbole und Abkürzungen</b> . . . . .	<b>8</b>	<b>2 Symbols and abbreviations</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>3 Geräte und Betriebsmittel</b> . . . . .	<b>10</b>	<b>3 Apparatus and reagents</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>4 Durchführen der Messung</b> . . . . .	<b>10</b>	<b>4 Carrying out the measurement</b> . . . . .	<b>10</b>
4.1 Allgemeines . . . . .	10	4.1 General . . . . .	10
4.2 Durchführen der Probenahme . . . . .	11	4.2 Sampling . . . . .	11
4.3 Probenaufgabe/Dosierung . . . . .	12	4.3 Sample application/dosage . . . . .	12
4.4 Analytische Bestimmung . . . . .	12	4.4 Analytical determination . . . . .	12
<b>5 Kalibrieren</b> . . . . .	<b>13</b>	<b>5 Calibration</b> . . . . .	<b>13</b>
5.1 Allgemeines . . . . .	13	5.1 General . . . . .	13
5.2 Identifizieren der Substanzen . . . . .	14	5.2 Identification of the substances . . . . .	14
5.3 Einsatz von Multikomponenten-Gasgemischen . . . . .	14	5.3 Use of multicomponent gas mixtures . . . . .	14
5.4 Einsatz von Gasgemischen mit ausgewählten Komponenten . . . . .	15	5.4 Use of gas mixtures containing selected components . . . . .	15

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Arbeitsgruppe Messen organischer Verbindungen  
Ausschuss Immissionsmessverfahren

<b>6 Verfahrenskenngrößen</b> . . . . .	15	<b>6 Performance characteristics</b> . . . . .	15
6.1 Nachweisgrenze . . . . .	15	6.1 Detection limit . . . . .	15
6.2 Ermitteln des Durchbruchsvolumens . . . . .	16	6.2 Determination of the breakthrough volume . . . . .	16
6.3 Lagern der Proben . . . . .	18	6.3 Storage of the samples . . . . .	18
6.4 Standardabweichung aus Doppelbestimmungen . . . . .	18	6.4 Standard deviation of duplicate determinations . . . . .	18
6.5 Standardabweichung aus Wiederholungsmessungen . . . . .	18	6.5 Standard deviation of repeated measurements . . . . .	18
6.6 Messunsicherheit . . . . .	20	6.6 Measurement uncertainty . . . . .	20
6.7 Querempfindlichkeiten . . . . .	22	6.7 Cross-sensitivities . . . . .	22
<b>7 Qualitätssicherung</b> . . . . .	22	<b>7 Quality assurance</b> . . . . .	22
7.1 Allgemeines . . . . .	22	7.1 General . . . . .	22
7.2 Administrative Maßnahmen . . . . .	23	7.2 Administrative measures . . . . .	23
7.3 Technischer Bereich . . . . .	23	7.3 Technical field . . . . .	23
<b>Anhang A Ausführungsbeispiele</b> . . . . .	26	<b>Annex A Examples</b> . . . . .	26
A1 Allgemeines . . . . .	26	A1 General . . . . .	26
A2 Manuelle Verfahren . . . . .	27	A2 Manual methods . . . . .	27
A2.1 Kombination von zwei Verfahren . . . . .	27	A2.1 Combination of two methods . . . . .	27
A2.2 Probenahme mit Kanistern . . . . .	49	A2.2 Sampling with canisters . . . . .	49
A3 Automatische Verfahren . . . . .	67	A3 Automatic methods . . . . .	67
A3.1 Verfahren mit Kühlfalle (Cryo-Trap) . . . . .	67	A3.1 Method using cold trap (Cryo-trap) . . . . .	67
A3.2 Verfahren mit Gerätekombinationen . . . . .	74	A3.2 Methods using apparatus combinations . . . . .	74
<b>Anhang B Photochemisches Ozonbildungspotenzial</b> . . . . .	91	<b>Annex B Photochemical ozone creation potential</b> . . . . .	91
Schrifttum . . . . .	99	Bibliography . . . . .	99

## 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. 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 und Energieumwandlung; 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: z.B. Bioindikation mit Höheren und Niederen Pflanzen, Erhebungsverfahren zur Biodiversität; Werkstoffexposition; Erfassung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

### *Fachbereich IV „Umweltmesstechnik“*

Emissions- und Immissionsmesstechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung

## 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 and energy conversion; 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: e.g. biomonitoring with higher and lower plants; evaluation techniques for biodiversity; exposure of materials; 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