

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messen von gasförmigen Immissionen
Messen von Innenraumluftverunreinigungen
Bestimmung der Formaldehydkonzentration nach der
Acetylaceton-Methode
Gaseous ambient air measurements
Indoor-air pollution measurements
Measurement of the formaldehyde concentration with
the acetylaceton method

VDI 3484

Blatt 2 / Part 2

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
1 Anwendungsbereich	4	1 Field of application	4
2 Grundlage des Verfahrens	4	2 Principle	4
3 Geräte und Chemikalien	5	3 Apparatus and reagents	5
3.1 Geräte für die Probenahme	5	3.1 Sampling apparatus	5
3.2 Geräte für die Analyse	5	3.2 Analytical apparatus	5
3.3 Chemikalien	6	3.3 Reagents	6
4 Aufbau der Probenahmeeinrichtung	7	4 Sampling set-up	7
5 Durchführen der Messung	7	5 Measurement procedure	7
5.1 Probenahme	7	5.1 Sampling	7
5.2 Probenaufbereitung und analytische Bestimmung	8	5.2 Sample preparation and analytical determination	8
6 Kalibrierfunktion	8	6 Calibration function	8
6.1 Allgemeines	8	6.1 General	8
6.2 Formaldehyd-Stammlösung	9	6.2 Formaldehyde stock solution	9
6.3 Formaldehyd-Kalibrierstammlösung	9	6.3 Formaldehyde calibration stock solution	9
6.4 Bestimmen der Kalibrierfunktion	10	6.4 Determination of calibration function	10
6.5 Berechnen der absorbierten Form- aldehydmasse in der Gaswaschflasche	11	6.5 Calculation of mass of formaldehyde absorbed in the gas wash bottle	11
7 Berechnen des Ergebnisses	11	7 Calculation of result	11
8 Verfahrenskenngrößen	12	8 Performance characteristics	12
9 Querempfindlichkeiten	12	9 Cross-sensitivities	12
10 Qualitätssicherung	12	10 Quality assurance	12
Schrifttum	13	Bibliography	13



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

Arbeitsgruppe Messen von Aldehyden und Phenolen
Ausschuss Immissionsmessverfahren

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – 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; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Handhabung brennbarer Stäube; Minderung der Exposition gegenüber luftfremden Stoffen am Arbeitsplatz; 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 Innen-

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; the safe processing of combustible dusts; reduction of exposure to air pollutants in the workplace atmosphere, 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

raumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswerteverfahren; Qualitätssicherung

Die Richtlinien und Normen werden zunächst als Entwurf veröffentlicht. Durch Ankündigung im Bundesanzeiger und in der Fachpresse erhalten alle interessierten Kreise die Möglichkeit, sich an einem öffentlichen Einspruchsverfahren zu beteiligen. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass unterschiedliche Meinungen vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung berücksichtigt werden können.

Die Richtlinien und Normen sind in sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

Einleitung

Flüchtige Aldehyde können bereits in sehr niedrigen Konzentrationen Reizungen der Augen und der Atemwege des Menschen sowie Schäden an Pflanzen verursachen. Für einige Aldehyde existieren MAK-Werte¹⁾, die in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 900) veröffentlicht sind. Für Formaldehyd wird von der WHO ein Luftqualitätsleitwert [1] angegeben und das Bundesgesundheitsamt hat 1977 für die Formaldehydkonzentration in der Luft von Innenräumen einen Richtwert empfohlen [2; 3; 4]. In der Chemikalien-Verbotsverordnung ist z. B. für die Formaldehydemission aus Holzwerkstoffen ein Grenzwert angegeben.

Aldehyde können mit verschiedenartigen Abgasen emittiert werden oder auch in der Atmosphäre durch photochemische Oxidation von Kohlenwasserstoffen gebildet werden. Der als Verunreinigung der Luft bedeutungsvollste Aldehyd dürfte Formaldehyd sein. Formaldehyd ist eine der wenigen als Luftverunreinigung auftretenden organisch-chemischen Verbindungen, die sich durch eine spezifische Farbreaktion noch in sehr niedrigen Konzentrationen bestimmen lassen. Das Vorkommen von Formaldehyd in Innenräumen wird u. a. in der Richtlinie VDI 4300 Blatt 3 beschrieben.

In der Richtlinie VDI 3484 Blatt 1 wird die photometrische Formaldehydbestimmung nach dem Sulfit-

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

The guidelines and standards are first published as drafts. These are announced in the Bundesanzeiger (Federal Gazette) and in professional publications in order to give all interested parties the opportunity to participate in an official objection procedure. This procedure ensures that differing opinions can be considered before the final version is published.

The guidelines and standards are published in the six-volume VDI/DIN Reinhaltung der Luft (Air Pollution Prevention) manual.

Introduction

Volatile aldehydes, even at very low concentrations, can cause irritation of the human eyes and breathing passages, and also can harm plants. For some aldehydes, MAK values exist [maximum permissible workplace concentration¹⁾], which are published in the German Technical Rules for Hazardous Substances (TRGS 900). For formaldehyde, an air quality guideline value [1] is specified by the WHO and the German Federal Health Office in 1977 recommended a guide value for formaldehyde concentration in indoor air [2; 3; 4]. The German Ordinance on Prohibition of Chemicals specifies, for example, a limit value for formaldehyde emissions from wood based materials.

Aldehydes can be emitted in various types of exhaust gas or are also formed in the atmosphere by photochemical oxidation of hydrocarbons. The aldehyde of most importance for air pollution is formaldehyde. Formaldehyde is one of the few organochemical compounds occurring as an air pollutant which can be determined at very low concentration by a specific color reaction. The occurrence of formaldehyde in indoor areas is described, inter alia, in guideline VDI 4300 Part 3.

Guideline VDI 3484 Part 1 describes photometric determination of formaldehyde by the sulfite para-

¹⁾ Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen

¹⁾ MAK values are published by the "Senatorial commission for the examination of hazardous working materials (Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe)" of the German Science Foundation (DFG). The list of MAK values is annually checked and enlarged.