

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Durchführung von Emissionsmessungen
an geführten Quellen

VDI 4200

Realization of stationary source
emission measurements

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 Scope	4
2 Formelzeichen	5	2 Symbols	5
3 Begriffsbestimmungen	5	3 Definitions	5
4 Grundlagen	7	4 Principles	7
5 Anforderungen an die Messstrecke und den Messplatz	11	5 Requirements of the measurement section and measurement site	11
5.1 Allgemeines	11	5.1 General	11
5.2 Lage der Messstrecke	12	5.2 Position of the measurement section	12
5.3 Messöffnungen	13	5.3 Measurement ports	13
5.4 Messbühnen	14	5.4 Measurement platforms	14
5.5 Vorgehen bei abweichender Geometrie der Messstrecke	17	5.5 Procedure in the event of non-standard measurement section geometries	17
6 Repräsentativität der Probenahme	17	6 Representative sampling	17
6.1 Betriebliche Aspekte	17	6.1 Operational aspects	17
6.2 Messtechnische Aspekte	20	6.2 Metrological aspects	20
7 Messtechnische Aspekte beim Einsatz kontinuierlich registrierender Messeinrichtungen	28	7 Metrological aspects when using continuously recording measuring instruments	28
8 Messunsicherheit bei Einzelmessungen	29	8 Measuring uncertainty of individual measurements	29
8.1 Allgemeines	29	8.1 General	29
8.2 Messunsicherheiten aufgrund unvollständig bekannter zeitlicher und räumlicher Verteilungen der Messkomponente im Messquerschnitt	30	8.2 Measurement uncertainties due to incomplete knowledge of the distribution of the measured component in time and space in the measurement cross section	30
8.3 Messunsicherheiten bei der Probenahme	30	8.3 Measurement uncertainties during sampling	30
8.4 Messunsicherheiten bei der Analyse	30	8.4 Measurement uncertainties during analysis	30
8.5 Messunsicherheit des gesamten Verfahrens	31	8.5 Measurement uncertainty of the entire method	31

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

Arbeitsgruppe Durchführung von Emissionsmessungen
Ausschuss Emissionsmesstechnik

	Seite
9 Berichterstattung	33
Schrifttum	34
Inhalt des Anhangs	35
Anhang A Ausführungsbeispiele für Messöffnungen und Messbühnen. . .	36
Anhang B Beispiele für die zeitliche Lage von Emissionsmessungen	40
Anhang C Anwendungsbeispiele.	42
Anhang D Homogenität von Abgasprofilen . . .	67

	Page
9 Reporting	33
Bibliography	34
Contents of Annexes	35
Annex A Examples of measurement ports and measurement platforms	36
Annex B Examples of the timing of emission measurements	41
Annex C Examples	43
Annex D Homogeneity of waste gas profiles. . . .	67

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-biome-

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

eteorologische 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 Innenraumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswertverfahren; 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

Die regelmäßige Ermittlung der Emissionen luftverunreinigender Stoffe aus Anlagen mit Hilfe von Einzelmessungen wird in nationalen und europäischen Rechtsverordnungen gefordert. So verlangt beispielsweise das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [G1], dass nach Errichtung, wesentlicher Änderung und anschließend wiederkehrend jeweils nach Ablauf von drei Jahren die Emissionen luftverunreinigender Stoffe durch Einzelmessungen festzustellen sind. Weiterhin dienen Einzelmessungen der Kalibrierung kontinuierlich registrierender Emissionsmessenrichtungen.

Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) [G3] fordert, dass bei der Genehmigung von Anlagen die Einrichtung von Messplätzen nach den Empfehlungen der Richtlinie VDI 2066 Blatt 1 [T1] erfolgen soll. Bei Messungen zur Feststellung

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

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

Regular determination of the emissions of air pollutants from plants using individual measurements is required in national and European legislation. Thus, for example, the German Federal Immission Control Law (BImSchG) [G1], requires that, after erection, substantial change and then repeatedly after every period of three years the emissions of air pollutants be determined by individual measurements. In addition, individual measurements serve to calibrate measuring instruments which continuously record emissions.

The German Technical Instructions on Air Quality Control (TI Air) [G3] require that in the course of the licensing of plants, measuring sites shall be installed according to the recommendations of guideline VDI 2066 Part 1 [T1]. In the case of measurements