

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Mindestanforderungen an automatische
Immissionsmesseinrichtungen bei der Eignungsprüfung
Punktmessverfahren für gas- und partikelförmige
Luftverunreinigungen

Performance criteria for performance tests of automated ambient
air measuring systems

Point-related measurement methods for gaseous and
particulate air pollutants

VDI 4202

Blatt 1 / Part 1

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.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Begriffe	4	2 Terms and definitions	4
3 Formelzeichen	10	3 Symbols	10
4 Bauartanforderungen	11	4 Requirements on the instrument design	11
4.1 Messwertanzeige	11	4.1 Measured value display	11
4.2 Wartungsfreundlichkeit	11	4.2 Easy maintenance	11
4.3 Funktionskontrolle	11	4.3 Functional check	11
4.4 Rüst- und Einlaufzeiten	11	4.4 Set-up times and warm-up times	11
4.5 Bauart	11	4.5 Instrument design	11
4.6 Unbefugtes Verstellen	11	4.6 Unintended adjustment	11
4.7 Messsignalausgang	11	4.7 Data output	11
5 Leistungsanforderungen	12	5 Performance requirements	12
5.1 Allgemeines	12	5.1 General	12
5.2 Allgemeine Anforderungen an Messeinrichtungen	12	5.2 General requirements on measuring systems	12
5.3 Anforderungen an Messeinrichtungen für gasförmige Luftverunreinigungen	14	5.3 Requirements on measuring systems for gaseous air pollutants	14
5.4 Anforderungen an Messeinrichtungen für partikelförmige Luftverunreinigungen	22	5.4 Requirements on measuring systems for particulate air pollutants	22
5.5 Anforderungen an Mehrkomponenten- messeinrichtungen	25	5.5 Requirements on multiple-component measuring systems	25
6 Prüfung	25	6 Testing	25
6.1 Durchführung der Prüfung	25	6.1 Performing the test	25
6.2 Prüfinstitute	25	6.2 Test institutes	25
6.3 Prüfplan	25	6.3 Test design	25

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmesstechnik

	Seite		Page
7 Bekanntgabe eignungsgeprüfter Messeinrichtungen	26	7 Declaration of performance-tested measuring systems	26
8 Änderungen an der Messeinrichtung	26	8 Changes to the measuring system	26
Anhang A Anforderungen an die Datenqualität	27	Annex A Data quality objectives	28
Anhang B Organische Störkomponenten bei der Prüfung von Benzol-Messeinrichtungen	29	Annex B Organic interfering components for testing of benzene measuring systems	29
Schrifttum	30	Bibliography	30

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4202.

Einleitung

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist das maßgebende Gesetz zur Luftreinhaltung in der Bundesrepublik Deutschland. Die Überwachung und Beurteilung der Luftqualität wird in nachgeordneten Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften (22. BImSchV, 33. BImSchV, TA Luft, 4. BImSchVwV) konkretisiert.

Die Richtlinien des Rates der Europäischen Union zur Luftqualität setzen neue und strengere Maßstäbe für die Überwachung und Beurteilung der Luftqualität. Die EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität erweitert die Liste der zu berücksichtigenden Luftschadstoffe. Ergänzend zu den Stoffen (Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Schwebstaub, Blei, Ozon), für die bereits früher Richtlinien bestanden, werden Luftschadstoffe wie Feinpartikel, Benzol, Kohlenmonoxid,

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

A catalogue of all available parts of this guideline series can be accessed on the internet at www.vdi.de/4202.

Introduction

The German Federal Immission Control Act (BImSchG) is the authoritative law on air pollution control in the Federal Republic of Germany. The air quality control and assessment is specified in the Ordinances and General Administrative Provisions (22nd BImSchV, 33rd BImSchV, TA Luft, 4th BImSchVwV) underlying the German Federal Immission Control Act.

The Directives of the European Union on air quality set new and more stringent measures on air quality control and assessment. The European Framework Directive on air quality extends the list of air pollutants to be considered. In addition to the pollutants (sulphur dioxide, nitrogen dioxide, suspended matter, lead, ozone), which were covered by existing Directives, air pollutants such as particulate matter, benzene, carbon monoxide, polycyclic aromatic hydrocarbons,

polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber einbezogen.

Die EU-Tochterraichtlinien zur Luftqualität setzen zum Teil deutlich strengere Immissionsgrenzwerte fest, sodass die Anforderungen an automatische Immissionsmessenrichtungen steigen. So werden beispielsweise erstmals Anforderungen an die Datenqualität gestellt, die eine bestimmte Genauigkeit der messtechnisch ermittelten Kenngrößen im Bereich der Immissionsgrenzwerte fordern.

Die EU-Tochterraichtlinien wurden durch die 22. BImSchV und 33. BImSchV in nationales Recht umgesetzt. Zur Messung der Luftschadstoffe sind Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) heranzuziehen, in denen die jeweiligen Referenzverfahren beschrieben werden. Andere Messverfahren dürfen von den Mitgliedsländern verwendet werden, wenn ihre Gleichwertigkeit zum Referenzverfahren nachgewiesen wird.

Die Europäischen Normen (CEN-Normen) zu den Referenzverfahren enthalten Anforderungen an die Verfahrenskenngrößen der verwendeten Messprinzipien sowie Anforderungen an die Durchführung der Prüfungen. Die vorliegende Richtlinie VDI 4202 Blatt 1 fasst die Anforderungen der relevanten CEN-Normen an die Verfahrenskenngrößen für die verschiedenen Luftschadstoffe zusammen. Soweit notwendig werden die Anforderungen an die Messeinrichtungen konkretisiert und ergänzt. Dies gilt insbesondere für Messprinzipien, die von den in CEN-Normen beschriebenen Referenzverfahren abweichen.

Die Mindestanforderungen der Richtlinie VDI 4202 Blatt 1 sind die Grundlage und der Maßstab für Eignungsprüfungen. In der Eignungsprüfung wird festgestellt, ob eine Messeinrichtung für eine bestimmte Messaufgabe geeignet ist. Die in einer Labor- und Feldprüfung ermittelten Verfahrenskenngrößen [1] werden mithilfe der Mindestanforderungen beurteilt.

Das bewährte Instrument von Mindestanforderungen und Eignungsprüfungen ist ein wesentliches Element einer umfassenden Qualitätssicherung, die weitere Bausteine umfasst. Dazu zählen beispielsweise:

- aufgabenorientierte Messplanung
- regelmäßige Kalibrierung und Funktionskontrolle
- regelmäßige Wartung
- Betreuung durch qualifiziertes Personal
- Nachweis der Leistungsfähigkeit in Ringversuchen und Vergleichsmessungen
- einheitliche Auswertung und Darstellung der Messergebnisse

cadmium, arsenic, nickel and mercury are included now.

The EU Daughter Directives on air quality set in some cases more stringent ambient air quality limit values, which lead to increased requirements on automated ambient air quality measuring systems. The Directives set for example for the first time requirements on the data quality, which require a specific accuracy of the characteristics determined by the measurements in the range of the ambient air quality limit values.

The EU Daughter Directives have been nationally implemented by the 22nd BImSchV and 33rd BImSchV. Measurements of air pollutants have to be based on standards of the European Committee for Standardisation (CEN), which describe the corresponding reference methods. Other methods of measurement may be used by the member countries if the equivalence with the reference method is proven.

The European Standards (CEN standards) describing the reference methods contain requirements on the performance characteristics of the measuring principles used, as well as requirements on the performance testing. The present guideline VDI 4202 Part 1 summarizes the requirements on the performance characteristics specified in the relevant European Standards for the different air pollutants. The requirements on measuring systems are substantiated and amended, if necessary. This applies especially to measuring principles, which deviate from the reference methods described in European Standards.

The performance criteria specified in guideline VDI 4202 Part 1 are the basis and the standard for the performance testing. In a performance test a measuring system is checked in order to determine whether it is suitable with respect to a specific measurement task. The performance characteristics [1] determined in laboratory and field tests are assessed by means of the performance criteria.

The proven system of performance criteria and performance tests is an essential part of an extensive quality control, which also includes other elements such as:

- measurement planning with respect to the measurement task
- regular calibration and functional check
- regular maintenance
- checking by qualified staff
- proof of performance in round robin tests and comparison measurements
- standardized evaluation and presentation of measured results