

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Automatische Messeinrichtungen zur
Überwachung der Luftqualität
Eignungsprüfung, Eignungsbekanntgabe und
Zertifizierung von Messeinrichtungen zur punktförmigen
Messung von gasförmigen Immissionen
Automated measuring systems for
air quality monitoring
Performance test, declaration of suitability, and
certification of point-related measuring systems for
gaseous 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 standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

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

| Inhalt | Seite |
|--|-----------|
| Vorbemerkung..... | 2 |
| Einleitung..... | 2 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 3 |
| 2 Normative Verweise..... | 3 |
| 3 Begriffe..... | 4 |
| 4 Formelzeichen und Abkürzungen..... | 10 |
| 5 Grundlagen..... | 14 |
| 6 Zertifizierungsbereiche..... | 24 |
| 7 Leistungskriterien..... | 25 |
| 8 Prüfprozeduren..... | 36 |
| 9 Äquivalenzprüfung..... | 63 |
| 10 Prüfbericht..... | 67 |
| Anhang A Leistungskriterien für die Eignungsprüfung von Messgeräten für die Labor- und Feldprüfung..... | 70 |
| Anhang B Null- und Prüfgase für die Labor- und Feldprüfung..... | 72 |
| Anhang C Anforderungen an die Unsicherheit..... | 75 |
| Anhang D Parameter der orthogonalen Regression..... | 76 |
| Anhang E Berechnung der Abweichung von der Linearität..... | 77 |
| Anhang F Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit..... | 79 |
| Anhang G Musterbericht über die Eignungsprüfung von automatischen Immissionsmesseinrichtungen..... | 95 |
| Schrifttum..... | 100 |
| Benennungsindex..... | 102 |

| Contents | Page |
|--|-----------|
| Preliminary note..... | 2 |
| Introduction..... | 2 |
| 1 Scope..... | 3 |
| 2 Normative references..... | 3 |
| 3 Terms and definitions..... | 4 |
| 4 Symbols and abbreviations..... | 10 |
| 5 Principles..... | 14 |
| 6 Certification ranges..... | 24 |
| 7 Performance criteria..... | 25 |
| 8 Test procedures..... | 36 |
| 9 Equivalence test..... | 63 |
| 10 Test report..... | 67 |
| Annex A Performance criteria for the performance test of measuring systems in laboratory and field tests..... | 70 |
| Annex B Zero and test gases for laboratory and field test..... | 72 |
| Annex C Requirements on the uncertainty..... | 75 |
| Annex D Parameter of the orthogonal regression..... | 76 |
| Annex E Calculation of lack of fit..... | 77 |
| Annex F Determination of the expanded uncertainty..... | 79 |
| Annex G Example report for the performance test of automated ambient air quality measuring systems..... | 95 |
| Bibliography..... | 100 |
| Term index..... | 103 |

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss

Fachbereich Umweltmesstechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: Analysen- und Messverfahren II

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

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

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

Einleitung

Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa beinhaltet die Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen. Diese dienen der Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt sowie der Beurteilung der Luftqualität anhand einheitlicher Methoden und Kriterien. In diesem Zusammenhang werden auch Referenzverfahren (Referenzmethoden) für die Beurteilung der Konzentration verschiedener Luftschadstoffe und Datenqualitätsziele für die Beurteilung der Luftqualität festgelegt. Die entsprechenden Referenzverfahren werden in Europäischen Normen beschrieben. Die Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) dient der Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht, soweit diese nicht durch eine entsprechende Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) umgesetzt wird. Ziel ist es, schädliche Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern.

Zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität werden automatische Messeinrichtungen (AMS) eingesetzt, deren Eignung für die vorgesehene Messaufgabe im Rahmen einer Eignungsprüfung nachgewiesen wurde. Die Eignungsprüfung beinhaltet Prüfungen im Labor und im Feld. Zu einer automatischen Messeinrichtung gehören Einrichtungen zur Probenahme (z.B. Sonde, Probegasleitungen, Durchflussmessgeräte, Förderpumpe) und der Analysator sowie Einrichtungen zur Probenaufbereitung (z.B. Staubfilter, Vorabscheider für Störkomponenten, Kühler, Konverter) und zur

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard 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 standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

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

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

Introduction

The Directive 2008/50/EG of the European Parliament and the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe contains the definition and determination of goals for air quality. These serve to avoid, prevent, or reduce negative effects on human health and the environment, as well as provide standardized methods and criteria to assess air quality. Reference methods for the assessment of the concentrations of air pollutants as well as purposes for the data quality to assess air quality are specified within this context too. The appropriate reference methods are described in several European standards. The implementation of Directive 2008/50/EG into German law is done by the ordinance on air quality standards and emission ceilings (39. BImSchV) if it is not done by a pursuant change of the German Federal Immission Control Act (BImSchG). The aim is to prevent or to reduce negative effects of pollutants on human health and the environment.

Automated measuring systems (AMS) are used for a continuous monitoring of air quality. The suitability of AMS for the measurement objective is demonstrated by performance testing, which includes both testing in the laboratory and in field. An automated measuring system contains facilities for sampling (e.g. sampling probe, sample gas lines, flowmeter, delivery pump) and the analyser as well as equipment for probe conditioning (e.g. dust filter, pre-separator for interferences, cooler, converter) and for checking and adjustment. Testing in the laboratory (LT) normally takes place

Prüfung und Justierung. Die Laborprüfung (LP) wird in der Regel ohne Probenahmeeinrichtung durchgeführt. Die Feldprüfung (FP) berücksichtigt in der Regel auch die Probenahme. Zur Messung gasförmiger Immissionen wird dazu eine separate oder die an der Messstation vorhandene Probenahmeeinrichtung verwendet.

VDI 4202 Blatt 1 ersetzt gemeinsam mit der geplanten und für Staubmesseinrichtungen geltenden VDI 4202 Blatt 3 die Richtlinien VDI 4202 Blatt 1:2010 und VDI 4203 Blatt 3:2010.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt die Leistungskriterien und Prüfprozeduren für die Eignungsprüfung von automatischen Messeinrichtungen zur punktförmigen Messung von gasförmigen Immissionen fest. Weiterhin wird in dieser Richtlinie die Äquivalenzprüfung für Messeinrichtungen, deren Messprinzip vom Referenzverfahren abweicht, beschrieben.

Anmerkung 1: Leistungskriterien werden auch als Mindestanforderungen bezeichnet.

Anmerkung 2: Die Äquivalenzprüfung dient dem Nachweis der Gleichwertigkeit zum Referenzverfahren.

Diese Richtlinie ergänzt und konkretisiert die Anforderungen der Normen DIN EN 15267-1 und DIN EN 15267-2 an die erste Qualitätssicherungsstufe (QAL1) hinsichtlich der Eignungsprüfung, Eignungsbekanntgabe und Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen und der Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers um die Punkte, die sich aufgrund nationaler Vorschriften und Festlegungen zusätzlich zu den Anforderungen der Normen ergeben.

Diese Richtlinie gilt für die Eignungsprüfung von Ein- und Mehrkomponentenmesseinrichtungen, die für Messaufgaben eingesetzt werden, die beispielsweise in nationalen und europäischen Vorschriften definiert werden.

Für Messeinrichtungen, deren Messprinzip den Referenzverfahren nach DIN EN 14211, DIN EN 14212, DIN EN 14625, DIN EN 14626 und DIN EN 14662-3 entspricht, sind die Anforderungen dieser Richtlinie identisch mit den europäischen Anforderungen.

2 Normative Verweise / Normative references

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich: / The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

without the sampling system. Testing in the field (FT) normally includes the sampling system. A separate sampling system or the sampling system installed at the monitoring station is used for the measurement of gaseous air pollutants.

The standards VDI 4202 Part 1:2010 and VDI 4203 Part 3:2010 are replaced by this standard VDI 4202 Part 1 and by the planned standard VDI 4202 Part 3 for dust measuring systems.

1 Scope

This standard specifies the performance criteria and test procedures for the performance testing of automated measuring systems for point-related measurements for gaseous air pollutants. Additionally, testing of equivalence for measuring systems, whose measurement method differs from the reference method, is described in this standard.

Note 1: Performance criteria are also called minimum requirements.

Note 2: Testing of equivalence acts as evidence of equivalence to the reference method.

This standard supplements and details the requirements of standards DIN EN 15267-1 and DIN EN 15267-2 relating to the first quality assurance level (QAL1) in terms of performance testing, declaration of suitability, and certification of automated measuring systems, and the checking of the manufacturer's quality management system with regard to the points arising from national regulations and specifications supplementary to the requirements of the standards.

This standard applies to the performance testing of single and multiple-component measuring systems, which are, for example, intended for measurement tasks specified in national and European regulations.

For measuring systems with measuring principles according to DIN EN 14211, DIN EN 14212, DIN EN 14625, DIN EN 14626 and DIN EN 14662-3, the requirements specified in this standard are identical to the European requirements.

DIN EN 15267-1:2009-07 Luftbeschaffenheit; Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen; Teil 1: Grundlagen; Deutsche Fassung EN 15267-1:2009 (Air quality; Certification of automated measuring systems; Part 1: General principles; German version EN 15267-1:2009)

DIN EN 15267-2:2009-07 Luftbeschaffenheit; Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen; Teil 2: Erstmalige Beurteilung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers und Überwachung des Herstellungsprozesses nach der Zertifizierung; Deutsche Fassung EN 15267-2:2009 (Air quality; Certification of automated measuring systems; Part 2: Initial assessment of the AMS manufacturer's quality management system and post certification surveillance for the manufacturing process; German version EN 15267-2:2009)

DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/

IEC 17025:2017 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025:2017); German and English version EN ISO/IEC 17025:2017)

VDI 4220:2011-04 Qualitätssicherung; Anforderungen an Stellen für die Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an stationären Quellen und in der Außenluft (Quality assurance; Requirements on bodies for the determination of air pollutants at stationary sources and in ambient air)

VDI 4280 Blatt 1:2014-10 Planung von Immissionsmessungen; Allgemeine Regeln für Untersuchungen der Luftbeschaffenheit (Planning of ambient air quality measurements; General rules)