

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Automatische Messeinrichtungen zur
Überwachung der Luftqualität
Eignungsprüfung, Eignungsbekanntgabe und
Zertifizierung von Messeinrichtungen zur punktförmigen
Messung der Massenkonzentration von partikelförmigen
Immissionen

VDI 4202

Blatt 3 / Part 3

Automated measuring systems for
air quality monitoring
Performance test, declaration of suitability and
certification of measuring systems for point-related
measurement of mass concentration for particulate
air pollutants

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweise	4
3 Begriffe	5
4 Formelzeichen und Abkürzungen	9
5 Grundlagen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Eignungsprüfung	11
5.3 Eignungsbekanntgabe	13
5.4 Zertifizierung	14
5.5 Änderungen zertifizierter Messeinrichtungen	14
5.6 Qualitätsmanagementsystem des Herstellers	17
5.7 Anforderungen an Prüfinstitute	19
5.8 Anerkennung von Berichten anderer Staaten	20
6 Leistungskriterien	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Mehrkomponentenmessgeräte	20
6.3 Allgemeine Anforderungen	21
6.4 Anforderungen an Leistungs- kenngrößen für die Laborprüfung	23
6.5 Anforderungen an Leistungs- kenngrößen für die Feldprüfung	26

Contents	Page
Preliminary note	3
Introduction	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	5
4 Symbols and abbreviations	9
5 Fundamental principles	11
5.1 General	11
5.2 Performance testing	11
5.3 Declaration of suitability	13
5.4 Certification	14
5.5 Modification of certified measuring systems	14
5.6 Manufacturer's quality management system	17
5.7 Requirements relating to test laboratories	19
5.8 Recognition of reports from other countries	20
6 Performance criteria	20
6.1 General	20
6.2 Multicomponent measuring instruments	20
6.3 General requirements	21
6.4 Requirements relating to performance characteristics for the lab test	23
6.5 Requirements relating to performance characteristics for the field test	26

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

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

Inhalt	Seite
7 Prüfprozeduren	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Mehrkomponentenmessgeräte.....	28
7.3 Prüfung der allgemeinen Anforderungen	29
7.4 Bestimmung der Leistungskenngrößen bei der Laborprüfung	32
7.5 Bestimmung der Leistungskenngrößen bei der Feldprüfung.....	36
7.6 Eignungsanerkennung.....	49
8 Prüfbericht	49
Anhang A Leistungskriterien für die Eignungsprüfung von AMS für die Labor- und Feldprüfung.....	52
Anhang B Parameter der orthogonalen Regression	54
Anhang C Durchführung der Kalibrierung	55
Anhang D Anforderungen an die Unsicherheit.....	57
Anhang E Musterbericht über die Eignungsprüfung von automatischen Immissionsmesseinrichtungen	58
Schrifttum	64

Contents	Page
7 Test procedures	28
7.1 General	28
7.2 Multi-component measuring instruments.....	28
7.3 General requirements test.....	29
7.4 Determining the performance characteristics in the lab test	32
7.5 Determining the performance characteristics in the field test.....	36
7.6 Type approval.....	49
8 Test report	49
Annex A Performance criteria for the performance testing of AMS for lab and field tests.....	53
Annex B Orthogonal regression parameters	54
Annex C Performing the calibration.....	55
Annex D Requirements relating to uncertainty	57
Annex E Specimen report on the performance test of automated air pollutant measuring systems.....	61
Bibliography	64

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 über Luftqualität und saubere Luft für Europa beinhaltet die Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt sowie die 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 AMS 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 Prüfung und Justierung. Die Prüfung im Labor wird in der Regel ohne Probenahme

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 2008/50/EC Directive on air quality and clean air for Europe contains the definition and specification of air quality targets for the prevention, avoidance, or minimisation of harmful effects on human health and the environment overall, and the assessment of air quality based on uniform methods and criteria. In this connection, reference methods are also defined for assessing the concentration of various atmospheric pollutants and data quality targets for air quality evaluation. The relevant reference methods are described in European standards. The 39th Ordinance for the Implementation of the Federal Immission Control Act (Federal Air Quality Standards and Maximum Emissions Ordinance – 39. BImSchV) serves to transpose the Directive 2008/50/EC into German law, where it is not transposed through an appropriate amendment of the Federal Immission Control Act (BImSchG). The objective is to prevent or minimise the harmful effects of atmospheric pollutants on human health and the environment.

Automated measuring systems (AMS) are used for continuous monitoring of air quality, whose suitability for the envisaged measurement task has been established in a performance testing. The performance testing includes testing in the lab and in the field. An AMS comprises devices for sampling (e.g. probe, sample gas lines, flow measuring instruments, feed pump), analyser, and devices for sample preparation (e.g. particulate matter filter, pre-separator for interferents, cooler, converter), for testing, and for adjustments. Lab tests are usually performed without a sampling device. Usually, field testing also covers sampling, for which a sep-

meeinrichtung durchgeführt. Die Prüfung im Feld berücksichtigt in der Regel auch die Probenahme. Dazu wird eine separate oder die an der Messstation vorhandene Probenahmeeinrichtung verwendet.

Diese Richtlinie ersetzt die Richtlinie VDI 4202 Blatt 1:2010-09 und die Richtlinie VDI 4203 Blatt 3:2010-09 hinsichtlich automatischer Staubeinrichtungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt die Leistungskriterien und Prüfprozeduren für die Eignungsprüfung von AMS zur punktförmigen Messung der Massenkonzentration von partikelförmigen Immissionen fest. Sie beinhaltet die Äquivalenzprüfung zum Nachweis der Gleichwertigkeit der AMS mit dem Referenzverfahren.

Anmerkung: Leistungskriterien werden auch als Mindestanforderungen bezeichnet.

Diese Richtlinie ergänzt und konkretisiert die Anforderungen der Normen DIN EN 15267-1 und -2 an die erste Qualitätssicherungsstufe (QAL1) hinsichtlich der Eignungsprüfung, Eignungsbekanntgabe und Zertifizierung von AMS 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 Messeinrichtungen, die für Messaufgaben eingesetzt werden, die beispielsweise in nationalen und europäischen Vorschriften definiert werden.

Die europäischen Anforderungen nach DIN EN 16450 werden vollständig berücksichtigt.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN 12341:2014-08 Außenluft; Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀-oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes

DIN EN 15267-1:2009-07 Luftbeschaffenheit; Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen; Teil 1: Grundlagen

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

arate sampling device or one already present at the monitoring station is used.

This standard replaces the standard VDI 4202 Part 1:2010-09 and the standard VDI 4203 Part 3:2010-09 in respect of automated systems for measuring particulate matter.

1 Scope

This standard stipulates the performance criteria and test procedures for AMS performance testing of point-related measurements of the mass concentration of particulate air pollutants. It includes a test for demonstrating the equivalence of the AMS with the reference methods.

Note: Performance criteria are also referred to as minimum requirements.

This standard complements and concretises the requirements of the standards DIN EN 15267-1 and -2 at the first quality assurance stage (QAL1) in respect of the performance testing, declaration of suitability, certification of AMS, and verification of the manufacturer's quality management system regarding the points that arise from national regulations and provisions in addition to the requirements of the standards.

This standard applies to the performance testing of measuring systems deployed for measurement tasks that are defined (for example) in national and European regulations.

The European requirements under DIN EN 16450 are taken fully into account.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN EN 12341:2014-08 Ambient air; Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter

DIN EN 15267-1:2009-07 Air quality; Certification of automated measuring systems; Part 1: General principles

DIN EN 15267-2:2009-07 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