

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Prüfpläne für automatische Messeinrichtungen  
Prüfprozeduren für Messeinrichtungen zur  
punktförmigen Messung von gas- und  
partikelförmigen Immissionen

VDI 4203

Blatt 3 / Part 3

Testing of automated measuring systems  
Test procedures for point-related ambient air  
measuring systems for gaseous and  
particulate air pollutants

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
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>2</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>2 Begriffe . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>3 Formelzeichen . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>3 Symbols . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>4 Prüfung der Bauartanforderungen . . . . .</b>	<b>9</b>	<b>4 Testing the requirements on the instrument design . . . . .</b>	<b>9</b>
4.1 Allgemeine Anforderungen . . . . .	9	4.1 General requirements. . . . .	9
<b>5 Prüfung der Leistungsanforderungen. . . . .</b>	<b>12</b>	<b>5 Testing the performance requirements. . . . .</b>	<b>12</b>
5.1 Allgemeines. . . . .	12	5.1 General . . . . .	12
5.2 Prüfung der allgemeinen Anforderungen an Messeinrichtungen . . . . .	15	5.2 Testing the general requirements on measuring systems . . . . .	15
5.3 Prüfvorschriften für Messeinrichtungen für gasförmige Luftverunreinigungen. . . . .	20	5.3 Test procedures for measuring systems for gaseous air pollutants. . . . .	20
5.4 Prüfvorschriften für Messeinrichtungen für partikelförmige Luftverunreinigungen . . . . .	40	5.4 Testing of measuring systems for particulate air pollutants . . . . .	40
5.5 Prüfvorschriften für Mehrkomponentenmesseinrichtungen . . . . .	55	5.5 Testing of multiple-component measuring systems . . . . .	55
<b>6 Bestimmungen für die Prüfung . . . . .</b>	<b>56</b>	<b>6 Specifications for the test . . . . .</b>	<b>56</b>
<b>7 Prüfbericht . . . . .</b>	<b>57</b>	<b>7 Test report . . . . .</b>	<b>57</b>
<b>Anhang A Anforderungen an die Datenqualität. . . . .</b>	<b>58</b>	<b>Annex A Data quality objectives . . . . .</b>	<b>59</b>
<b>Anhang B Vergleichs- und Kalibrierverfahren . . . . .</b>	<b>60</b>	<b>Annex B Reference and calibration methods. . . . .</b>	<b>61</b>
<b>Anhang C Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit bei der Eignungsprüfung. . . . .</b>	<b>62</b>	<b>Annex C Determination of the expanded uncertainty in the performance test . . . . .</b>	<b>62</b>
<b>Anhang D Berechnung der Linearität (Lack-of-fit) . . . . .</b>	<b>83</b>	<b>Annex D Calculation of linearity (lack of fit) . . . . .</b>	<b>83</b>
<b>Anhang E Musterbericht über die Eignungsprüfung von automatischen Immissionsmesseinrichtungen zur punktförmigen Messung gas- und partikelförmiger Luftverunreinigungen . . . . .</b>	<b>85</b>	<b>Annex E Specimen report on testing the suitability of automated ambient air quality measuring systems for point-related measurements of gaseous and particulate air pollutants . . . . .</b>	<b>86</b>
Schrifttum. . . . .	91	Bibliography . . . . .	91

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmesstechnik

## 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](http://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.

## Einleitung

Um sicherzustellen, dass die Luftqualität einheitlich und zuverlässig überwacht werden kann, wird in den Richtlinien des Rates der Europäischen Union zur Luftqualität und in den das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) konkretisierenden Verordnungen und Verwaltungsvorschriften (22. BImSchV, 33. BImSchV, TA Luft, 4. BImSchVwV) der Einsatz geeigneter Messeinrichtungen gefordert.

Die Mindestanforderungen an diese Messeinrichtungen sind in der Richtlinienreihe VDI 4202 festgelegt.

Die Mindestanforderungen müssen nach einheitlichen Verfahren geprüft werden. Das technische Vorgehen bei der Prüfung, ob die einzelnen Mindestanforderungen erfüllt werden, wird als Prüfplan bezeichnet. Während die Richtlinie VDI 4203 Blatt 1 die Grundlagen darstellt, werden in den weiteren Blättern die konkreten Prüfprozeduren und die Berichterstattung beschrieben.

Die Richtlinie VDI 4203 Blatt 3 beschreibt die Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen zur punktförmigen Messung gas- und partikelförmiger Immissionen. Die Prüfprozeduren für optische Fernmessverfahren werden in der Richtlinie VDI 4203 Blatt 4 behandelt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4203](http://www.vdi.de/4203).

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie VDI 4203 Blatt 3 legt die Verfahren zur Überprüfung fest, ob die Mindestanforderungen an automatische Messeinrichtungen zur punktförmigen Überwachung gas- und partikelförmiger Immissionen erfüllt werden.

## 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](http://www.vdi-richtlinien.de)).

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

## Introduction

To ensure that air quality can be uniformly and reliably controlled, the Directives of the European Union on air quality and the Regulations and General Administrative Provisions (22<sup>nd</sup> BImSchV, 33<sup>rd</sup> BImSchV, TA Luft, 4<sup>th</sup> BImSchVwV) underlying the German Federal Immission Control Act (BImSchG) require the use of suitable measuring systems.

The performance criteria on such measuring systems are specified in the series of guidelines VDI 4202.

These performance criteria shall be tested on the basis of standardised procedures. The technical procedure for testing conformity with the applicable performance criteria is referred to as the test design. Whereas guideline VDI 4203 Part 1 presents the basic principles, the specific test procedures and reporting are described in the following parts.

Guideline VDI 4203 Part 3 describes the test procedures applicable to measuring systems for the point-related measurement of gaseous and particulate pollutants in ambient air. The test procedures of optical remote sensing systems are specified in VDI 4203 Part 4.

A catalogue of all available parts of this guideline series can be accessed on the internet at [www.vdi.de/4203](http://www.vdi.de/4203).

## 1 Scope

Guideline VDI 4203 Part 3 specifies the procedures for testing conformity with the performance criteria on automated measuring systems for the point-related monitoring of gaseous and particulate pollutants in ambient air.

Für Messeinrichtungen mit Messprinzipien nach DIN EN 14211, DIN EN 14212, DIN EN 14625, DIN EN 14526 und DIN EN 14662-3 sowie DIN EN 12341 und DIN EN 14907 sind die in dieser Richtlinie festgelegten Prüfungen identisch mit den europäischen Prüfvorschriften.

Diese Richtlinie gilt für alle Eignungsprüfungen automatischer Immissionsmesseinrichtungen, die für Messaufgaben im geregelten Bereich zur Überwachung der Luftqualität vorgesehen sind. Es wird empfohlen, diese Messeinrichtungen auch im nicht geregelten Bereich anzuwenden.

Diese Richtlinie behandelt nicht die Eignungsprüfung optischer Fernmessverfahren, welche die Immissionen weg-, flächen- und raumintegrierend oder räumlich aufgelöst erfassen.

Diese Richtlinie ist nicht anwendbar auf einzelne Komponenten von Messeinrichtungen (z. B. Analysator, Vorrichtungen zur Probenahme und Probenaufbereitung), weil die Eignungsprüfung sich stets auf vollständige Messeinrichtungen bezieht.

Diese Richtlinie darf nur in Verbindung mit den Richtlinien VDI 4202 Blatt 1 und VDI 4203 Blatt 1 angewendet werden.

## 2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe und die Begriffe der Richtlinien VDI 4202 Blatt 1 und VDI 4203 Blatt 1:

### 2.1 Einzelner Anzeigewert

Über die Einstellzeit der AMS gemittelter Anzeigewert.

### 2.2 Ergänzungsprüfung

Prüfung, die nach Änderung des eignungsgeprüften Baumusters auf der Basis einer bereits durchgeführten Eignungsprüfung erfolgt.

**Anmerkung:** Eine Ergänzungsprüfung ist immer dann notwendig, wenn das Prüfinstitut feststellt, dass die Änderung des Baumusters eine Beeinflussung der Funktion der Messeinrichtung erwarten lässt.

### 2.3 Staubmeseinrichtung mit Vorabscheidung

Automatische Staubmeseinrichtung, bei der der Staub über eine Staubvorabscheidung gesaugt und durch eine (meist) physikalische Messmethode (Schichtdickenmessung; Wiegen, Schwingquarz) im Gerät bestimmt wird.

For measuring systems with measuring principles according to DIN EN 14211, DIN EN 14212, DIN EN 14625, DIN EN 14526 and DIN EN 14662-3 as well as DIN EN 12341 and DIN EN 14907 the test procedures specified in this guideline are identical to the European test procedures.

This guideline applies to all performance tests of automated ambient air quality measuring systems, the use of which is intended for tasks in the area of air quality monitoring covered by law. Application is recommended also in the area not covered by law.

This guideline does not cover the performance testing of optical remote sensing systems, which determine air pollutants by line-, plane- and volume-integrated measurements, or by volume-resolved measurements.

This guideline is not applicable to the individual components of measuring systems (e.g. sampler, analyser, sample conditioning facility), since performance testing always includes the complete measuring system.

This guideline shall be applied only in conjunction with VDI 4202 Part 1 and VDI 4203 Part 1.

## 2 Terms and definitions

For the purposes of this guideline, the following terms and definitions and the terms and definitions of guidelines VDI 4202 Part 2 and VDI 4203 Part 1 apply:

### 2.1 Individual reading

Reading averaged over a time period equal to the response time of the measuring system.

### 2.2 Supplementary test

Testing after modification of a suitability-tested measuring system, based on the results of a performance test already performed.

**Note:** A supplementary test is always needed, when the test institute identifies that a modification of the measuring system influences the performance of the measuring system.

### 2.3 Particulate measuring system with pre-separator

Automated particulate measuring system, which sucks the particulates through a pre-separator and measures the particulates in the system (mostly) on the basis of a physical method of measurement (measurement of the layer-thickness; weighing, quartz oscillator).