

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Mindestanforderungen und Prüfpläne für Messgeräte
zur Überwachung der Emissionen an
Kleinf Feuerungsanlagen
Messgeräte zur Ermittlung der Rußzahl
Performance criteria and test procedures for measuring
devices for monitoring emissions at
small firing installations
Measuring devices for the determination of smoke number

VDI 4206
Blatt 3 / Part 3

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 authori-
tative. 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	3	1 Scope	3
2 Begriffe	4	2 Terms and definitions	4
3 Formelzeichen und Abkürzungen	5	3 Symbols and abbreviations	5
4 Anforderungen an die Messgeräte	6	4 Requirements on measuring devices	6
4.1 Allgemeines	6	4.1 General	6
4.2 Konstruktion	6	4.2 Construction	6
4.3 Typschild und Bedienungsanleitung	10	4.3 Labelling and instruction manual	10
4.4 Protokollierung des Messwerte	12	4.4 Logging of measured values	12
5 Prüfungsvorgang	13	5 Test procedures	13
5.1 Allgemeine Prüfanforderungen	13	5.1 General requirements for tests	13
5.2 Normale Prüfbedingungen	13	5.2 Normal test conditions	13
5.3 Mechanische Prüfungen	15	5.3 Mechanical tests	15
5.4 Prüfung der Stromversorgung und der Software	17	5.4 Electrical and software tests	17
5.5 Prüfung des Temperatureinflusses	19	5.5 Test of temperature influence	19
5.6 Prüfungen mit Realgasen	19	5.6 Tests with real flue gases	19
6 Anforderungen an Filtermedien und an die Vergleichsskala	21	6 Requirements on the filter media and comparison scale	21
6.1 Eigenschaften der Filterpapiere	21	6.1 Characteristics of filter papers	21
6.2 Eigenschaften der Vergleichsskala	21	6.2 Characteristics of the comparison scale	21
7 Prüfung der Filtermedien	22	7 Test of filter media and comparison scale	22
7.1 Allgemeines	22	7.1 General	22
7.2 Filterpapiere	22	7.2 Filter papers	22
7.3 Vergleichsskala	22	7.3 Comparison scale	22

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL
Fachbereich Umweltmesstechnik

	Seite
8 Dokumentation der Prüfergebnisse	22
9 Anforderungen an Prüfinstitute und Bekanntgabe geeigneter Messgeräte	22
9.1 Anforderungen an Prüfinstitute	22
9.2 Bekanntgabe eignungsgeprüfter Messgeräte	23
9.3 Regelmäßige Überprüfung der Konformität des Messgerätes	24
9.4 Änderungen am Messgerät	24
Schrifttum	25

	Page
8 Documentation of test results	22
9 Requirements on test institutes and declaration of suitable measuring devices	22
9.1 Requirements on test institutes	23
9.2 Declaration of suitable measuring devices	23
9.3 Surveillance of conformance of the measuring device	24
9.4 Changes to the measuring device	24
Bibliography	25

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.

Einleitung

Um eine einheitliche Qualität bei der Bestimmung von Emissionen aus kleinen und mittleren Feuerungsanlagen sicherzustellen, wird in der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) der Einsatz geeigneter Messeinrichtungen gefordert.

Die Richtlinienreihe VDI 4206 legt in diesem Zusammenhang Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für Messgeräte zur Ermittlung der Emissionen an Kleinf Feuerungsanlagen nach der 1. BImSchV oder der Kehr- und Überprüfungsordnung (KÜO) in folgenden Blättern fest:

- Blatt 1 Messgeräte zur Ermittlung von gasförmigen Emissionen und Abgasparametern
- Blatt 2 Messgeräte zur Ermittlung von partikelförmigen Emissionen
- Blatt 3** Messgeräte zur Ermittlung der Rußzahl

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.

Introduction

The Ordinance on Small and Medium Firing Installations (1. BImSchV) requires the use of suitable measuring systems to ensure a unique quality in the determination of emissions from small and medium firing installations.

In this context, the series of guidelines VDI 4206 specifies performance criteria and test procedures for measuring devices for determining emissions at small firing installations according to the 1. BImSchV or the Order on Sweeping and Checking (KÜO) in the following parts:

- Part 1 Measuring devices for the determination of gaseous emissions and flue gas parameters
- Part 2 Measuring devices for the determination of particulate emissions
- Part 3** Measuring devices for the determination of smoke number

Anmerkung: Zu Kleinfeuerungsanlagen zählen nicht die in der 1. BImSchV geregelten Öl- und Gasfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 10 MW bis 20 MW (mittlere Feuerungsanlagen).

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4206.

Die Messung von Stoffkonzentrationen im Abgasstrom basiert auf den spezifischen Stoffeigenschaften. Die Eigenschaften partikelförmiger Stoffe im Abgas von Feuerungsanlagen variieren aber erheblich. Als Einflussfaktoren hierfür kommen brennstoff-, feuerungs- und abgasspezifische Faktoren in Betracht. Die Feststellung der Eignung eines Messprinzips zur Ermittlung der partikelförmigen Emissionen im Abgas von Kleinfeuerungsanlagen erfordert daher eine Untersuchung, bei der die im vorgesehenen Einsatzbereich des Geräts auftretenden Einflussfaktoren auf ihre Wirkung auf das Messergebnis geprüft werden. Dabei müssen die Einhaltung der in dieser Richtlinie festgelegten Mindestanforderungen an die Verfahrenskenngrößen nachgewiesen werden. Das in dieser Richtlinie beschriebene Verfahren entspricht dem Verfahren nach DIN 51402-1, jedoch sind die Anforderungen aufgrund der notwendig gewordenen Erweiterung des Einsatzbereichs (Umgebungsdruck und Umgebungstemperatur) angepasst worden.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt die Mindestanforderungen und die Prozeduren zur Überprüfung der Einhaltung dieser Mindestanforderungen an tragbare Geräte zur Messung der Rußzahl an Kleinfeuerungsanlagen nach der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) oder der Kehr- und Prüfungsordnung (KÜO) fest. Weiterhin legt die Richtlinie die Mindestanforderungen an Filtermedium und Vergleichsskala sowie die Prozeduren zur Überprüfung der Einhaltung dieser Mindestanforderungen fest.

Abschnitt 4 und Abschnitt 5 dieser Richtlinie gelten für alle Eignungsprüfungen von Messgeräten zur Messung der Rußzahl, deren Einsatz an diesen Feuerungsanlagen vorgesehen ist. Dabei wird bei der Gasentnahme zwischen Hand- und Motorpumpen unterschieden. Die Auswertung des Rußflecks erfolgt durch eine visuelle Bewertung oder eine Fotometer gestützte Beurteilung der Schwärzung des Rußflecks nach DIN 51402-1.

Abschnitt 6 und Abschnitt 7 dieser Richtlinie gelten für die Eignungsprüfung von Filtermedien und der Vergleichsskala.

Diese Richtlinie legt weiterhin Anforderungen an Prüfinstitute fest und erläutert die Bekanntgabe geeigneter Messgeräte.

Note: Small firing installations do not include oil and gas burners with a firing thermal capacity between 10 MW and 20 MW (medium firing installations) regulated by 1. BImSchV.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/4206.

The measurement of concentrations of substances in the flue gas flow depends on the specific characteristics of substances. The characteristics of particulate matter in the flue gas of firing installations vary considerably. They can be influenced by fuel, firing and flue gas specific factors. Therefore, the declaration of suitability of a measuring principle for the determination of particulate emissions in the flue gas of small firing installations requires an investigation, where the influence factors occurring in the intended field of application of the measuring device are tested with respect to the impact on the result of measurement. In such an investigation the compliance with performance criteria specified in this guideline has to be demonstrated for the individual performance characteristics. The method described in this guideline is consistent with the method according to DIN 51402-1, but the requirements have been adapted due to the necessary extension of the field of application (ambient pressure and ambient temperature).

1 Scope

This guideline specifies performance criteria and test procedures for checking compliance with these performance criteria on portable devices for measuring the smoke number at small firing installations according to the Ordinance on Small and Medium Firing Installations (1. BImSchV) or the Order on Sweeping and Checking (KÜO). Furthermore, this guideline specifies the performance criteria on filter media and comparison scales as well as the procedures for checking compliance with these performance criteria.

Section 4 and Section 5 of this guideline apply to all performance tests of measuring devices for the measurement of smoke numbers, which are intended for use at these firing installations. Gas sampling can be carried out with hand or motor pumps. The evaluation of the soot spot takes place by a visual assessment or by a photometer based assessment of the absorbance of the soot spot according to DIN 51402-1.

Section 6 and Section 7 of this guideline apply to performance tests of filter media and comparison scales.

Furthermore, this guideline specifies the requirements on test institutes and explains the declaration of suitable measuring devices.