

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messtechnische Bestimmung
der Emissionen diffuser Quellen
Quantifizierung von diffusen Feinstaubemissionen aus industriellen Anlagen einschließlich landwirtschaftlicher Quellen
Determination of diffusive emissions by measurements
Quantification of diffusive emissions of fine dust from industrial plants including agricultural sources

VDI 4285
Blatt 3 / Part 3

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.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	3
3 Abkürzungen	4
4 Einführung	4
5 Messplanung und Durchführung	6
5.1 Allgemeines.....	6
5.2 Messaufgabe.....	7
5.3 Emissionsrelevante und meteorologische Parameter.....	7
5.4 Auswahl der Methode zur Emissionsermittlung.....	9
5.5 Wahl des Messzeitraums.....	9
5.6 Einrichten des Messplatzes.....	10
5.7 Messverfahren.....	10
5.8 Auswahl der Messorte.....	12
5.9 Anzahl der Messungen und Probenahmedauer.....	13
5.10 Plausibilitätsprüfung und Messunsicherheit.....	14
6 Berichterstattung	14
Anhang A Quellenidentifizierung	15
Anhang B Quellgruppenzuordnung	16
B1 Allgemeines.....	16
B2 Matrixfaktorisierungsverfahren.....	18
B3 Hauptkomponentenanalyse.....	19
B4 Chemische Massenbilanzmethode.....	20
B5 Lenschow-Ansatz.....	20
B6 Tagesganganalysen.....	21
Anhang C Beispiele	23
C1 Bestimmung der diffusen Feinstaubemissionen einer Eisenerzsinteranlage.....	23
C2 Ergebnisse einer Quellstärkenabschätzung für ein Umschlag- und Lagerareal eines Stahlwerks.....	27
C3 Ermittlung diffuser Feinstaubemissionen beim Umschlag von Kohle.....	35
Schrifttum.....	45

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
1 Scope	3
2 Terms and definitions	3
3 Abbreviations	4
4 Introduction	4
5 Measurement planning and implementation	6
5.1 General.....	6
5.2 Measurement objective.....	7
5.3 Emission-relevant and meteorological parameters.....	7
5.4 Selecting the method used to determine the emissions.....	9
5.5 Selecting the measurement period.....	9
5.6 Setting up the measurement site.....	10
5.7 Measurement methods.....	10
5.8 Choice of measurement location.....	12
5.9 Number of measurements and sampling duration.....	13
5.10 Plausibility testing and measurement uncertainty.....	14
6 Reporting	14
Annex A Source identification	15
Annex B Source group classification	16
B1 General.....	16
B2 Matrix factorisation methods.....	18
B3 Principal component analysis.....	19
B4 Chemical mass balance method.....	20
B5 The Lenschow approach.....	20
B6 Daily variation analysis.....	21
Annex C Examples	23
C1 Determining the diffuse fine dust emissions of an iron ore sintering plant.....	23
C2 Results of an emission rate assessment for a transshipment and storage area of a steel works.....	27
C3 Determining diffuse fine dust emissions in the transshipment of coal.....	35
Bibliography.....	45

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 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/4285.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI 4285 behandelt die messtechnische Ermittlung von Emissionen aus diffusen Quellen. Als diffuse Quellen werden alle diejenigen Quellen bezeichnet, die nicht zu den geführten Quellen gehören. Der Abgasstrom wird also nicht in einem Kanal geführt und ist daher einer Emissionsmessung auf der Basis der DIN EN 15259 nicht zugänglich.

Die Ermittlung von Emissionen aus diffusen Quellen nach der Richtlinienreihe VDI 4285 beruht auf der Bestimmung von Messgrößen wie Stoffkonzentrationen und meteorologischen Parametern gegebenenfalls in Kombination mit einem Rechenmodell. Messungen an diffusen Quellen werden in der Grenzfläche zur Atmosphäre oder nach dem Übertritt der zu messenden Stoffe in die Atmosphäre durchgeführt. Während in der Richtlinienreihe VDI 3790 diffuse Quellen und Möglichkeiten zur Abschätzung der Emissionen und zur Emissionsverminderung beschrieben werden, behandelt die Richtlinienreihe VDI 4285 die Vorgehensweise zur messtechnischen Ermittlung diffuser Emissionen.

Die Richtlinie VDI 4285 Blatt 1 beschreibt die Grundlagen der messtechnischen Ermittlung von Emissionen aus diffusen Quellen. In VDI 4285 Blatt 2 werden die konkreten Verfahren zur Ermittlung diffuser Emissionen aus Industriehallen und den Gebäuden von Tierhaltungsanlagen festgelegt. Die Verfahren zur messtechnischen Ermittlung und Quantifizierung von diffusen Feinstaubemissionen aus industriellen Anlagen einschließlich landwirtschaftlicher Quellen werden in VDI 4285 Blatt 3 behandelt.

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/4285.

Introduction

The VDI 4285 Series of Standards deals with the metrological determination of emissions from diffuse sources. Diffuse sources are defined as those not associated with conducted sources. In other words, the waste gas stream is not conducted in a duct and is, therefore, inaccessible to emission measurement based on DIN EN 15259.

Determination of emissions from diffuse sources according to the VDI 4285 Series of Standards is based on determining measurands such as substance concentrations and meteorological parameters, combined as appropriate with a computational model. Measurements at diffuse sources are performed at the interface with the atmosphere or once the substances to be measured have entered the atmosphere. Whereas the VDI 3790 Series of Standards describes diffuse sources and options for estimating the emissions and controlling them, the VDI 4285 Series of Standards deals with the metrological determination of diffuse emissions.

VDI 4285 Part 1 describes the fundamental principles of metrological determination of emissions from diffuse sources. VDI 4285 Part 2 deals with specific methods for determining diffuse emissions from industrial facilities and buildings associated with animal husbandry. The methods for metrological determination and quantification of diffuse fine dust emissions from industrial facilities including agricultural sources are discussed in VDI 4285 Part 3.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt Verfahren zur messtechnischen Ermittlung und Quantifizierung von diffusen Feinstaubemissionen wie PM_{10} und $PM_{2,5}$ aus industriellen Anlagen einschließlich landwirtschaftlicher Quellen. Somit ergänzt und konkretisiert diese Richtlinie die Vorgaben der VDI 4285 Blatt 1, die die allgemeinen Grundlagen zur Ermittlung diffuser Emissionen festlegt. Es werden Verfahren zur Quellenidentifizierung vorgestellt und verschiedene Vorgehensweisen zur Ermittlung der Quellstärke relevanter diffuser Quellen präsentiert. Diffuse Quellen im Sinne dieser Richtlinie umfassen industrielle Anlagen, bei denen staubförmige Emissionen aus nicht gefassten Quellen freigesetzt werden, wie sie beispielsweise bei Produktionsprozessen aus der Hallenabluft oder beim Umschlag und Transport staubender Güter auftreten. Ebenso können landwirtschaftliche Quellen Ursache diffuser Staubemissionen sein. Hierzu können sowohl große Tierhaltungsanlagen als auch landwirtschaftlich bearbeitete Flächen zählen.

Diese Richtlinie erlaubt auch die Untersuchung der Staubinhaltsstoffe. Sie kann auch auf Bioaerosole angewendet werden, wenn direkte Verfahren zum Einsatz kommen.

Anmerkung: Bakterien und Schimmelpilze sowie deren Bestandteile zählen zu Partikeln oder treten partikelgebunden auf.

1 Scope

This standard describes methods for metrological determination and quantification of diffuse fine dust emissions such as PM_{10} and $PM_{2,5}$ from industrial facilities including agricultural sources. This standard, therefore, complements and renders concrete the topics covered in VDI 4285 Part 1, which describes the fundamental principles of determining diffuse emissions. It presents source identification methods and various approaches to determining the emission rate of relevant diffuse sources. Diffuse sources as defined in this standard include industrial facilities in which dust emissions from non-captured sources are released, as they occur for example in the facility's exhaust air during production processes or during transshipment and transport of dust-forming materials. Equally, agricultural sources can be the cause of diffuse dust emissions. This can include both large animal husbandry buildings and cultivated fields.

This standard also allows the investigation of the substances making up the dust. It can also be applied to bioaerosols where direct methods are employed.

Note: Bacteria and mould fungi and their constituents are included under particles or occur bound to particles.