

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Emissionen von Gasen, Gerüchen
und Stäuben aus diffusen Quellen
Grundlagen
Environmental meteorology
Emissions of gases, odours
and dusts from diffuse sources
Fundamentals

VDI 3790
Blatt 1 / Part 1

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	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	6	3 Symbols and abbreviations	6
4 Diffuse Quellen.....	7	4 Diffuse sources.....	7
4.1 Kennzeichen.....	7	4.1 Characteristics	7
4.2 Klassifizierung	8	4.2 Classification	8
5 Arten und Ursachen diffuser Emissionen.....	12	5 Types and causes of diffuse emissions	12
5.1 Gase	12	5.1 Gases.....	12
5.2 Gerüche.....	14	5.2 Odours	14
5.3 Stäube.....	15	5.3 Dusts	15
6 Messtechnische Ermittlung von diffusen Emissionen.....	20	6 Quantification of diffuse emissions	20
7 Rechnerische Ermittlung diffuser Emissionen.....	22	7 Computation of diffuse emissions	22
7.1 Quellstärke	22	7.1 Source strength	22
7.2 Emissionsfaktoren.....	23	7.2 Emission factors	23
8 Minderungsmaßnahmen.....	25	8 Reduction measures	25
Anhang Konkrete Minderungsmaßnahmen bei Deponien, Lagerung und Umschlag sowie Fahrbewegungen	28	Annex Concrete reduction measures for landfills, storage and transhipment, and traffic movements.....	28
A1 Gase und Gerüche aus Deponien	28	A1 Gases and odours from landfills	28
A2 Stäube aus Lagerung und Umschlag von Schüttgütern	28	A2 Dust from the storage and transhipment of bulk materials	28
A3 Fahrbewegungen	30	A3 Traffic movements.....	30
Schrifttum	32	Bibliography	32

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik

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.

Einleitung

In den letzten 30 Jahren konnten auf dem Gebiet der Luftreinhaltung große Erfolge erzielt werden. Dabei waren und sind Regelwerke bedeutsam, z.B. das BImSchG mit seinen dazugehörigen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften (z.B. 1. BImSchV, 13. BImSchV, TA Luft) oder die Straßenverkehrszulassungsordnung StVZO, die entscheidenden Einfluss auf die Emissionen aus Großfeuerungsanlagen (insbesondere Kraftwerken), Anlagen in Haushalten und Gewerbe sowie Industrieanlagen oder Emissionen aus Kraftfahrzeugen hatten (siehe z.B. [1; 2]).

Der Einsatz von hochwirksamen Abscheidern im Anlagenbereich und von Kfz-Katalysatoren erzielte dabei große Erfolge. Deren Anwendung setzt jedoch gefasste Abgasströme mit definierten Auslässen voraus.

Im Gegensatz zu gefassten Quellen treten diffuse Emissionen meist flächenhaft ohne definierte Abgasströme auf. Für diese lassen sich in der Regel keine Begrenzungen von Massenkonzentrationen im Abgas festlegen. Daher werden, abweichend von dem üblichen Vorgehen, die emissionsbegrenzenden Anforderungen im Allgemeinen durch bauliche und betriebliche Maßnahmen festgelegt. Die Verminderung diffuser staub- und gasförmiger sowie geruchsintensiver Emissionen konnte damit bisher nicht in gleichem Maße wie bei den gefassten Quellen erreicht werden.

Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Blei (Pb), Benzol (C₆H₆), Kohlenstoffmonoxid (CO) und Schwebstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) sowie Zielwerte für Ozon und kritische Werte für den Schutz der Vegetation für Schwefel-

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.

Introduction

Over the past 30 years, great success has been achieved in the prevention of air pollution. Regulations, including for example BImSchG (German Federal Immission Control Act) with the associated ordinances and administrative provisions (e.g. 1st BImSchV (Federal Immission Control Ordinance), 13th BImSchV, TA Luft (Technical Instructions on Air Quality Control)) or StVZO (Road Traffic Licensing Regulation) have been and still are significant, exercising a decisive influence on emissions from large-scale combustion facilities (especially power stations), domestic and commercial installations, industrial facilities and vehicles (see e.g. [1; 2]).

The use of high-performance separators in industry and of catalytic converters in vehicles has been very successful. Their use, however, requires captured waste gas flows with defined outlets.

In contrast with captured sources, diffuse emissions usually originate from extended sources without defined waste gas flows. Normally, for these it is impossible to define limits on mass concentrations in the waste gas. Therefore, unlike the usual procedure, the emission-limiting requirements are defined, generally speaking, through constructional and operational measures. The reduction of diffuse dust, gaseous and odour-intensive emissions, therefore, has not been achieved thus far to the same extent as with captured sources.

Directive 2008/50/EC establishes limit values to protect human health for sulphur dioxide (SO₂), nitrogen dioxide (NO₂), lead (Pb), benzene (C₆H₆), carbon monoxide (CO) and particulate matter (PM₁₀, PM_{2,5}), target values for ozone and critical values to protect vegetation for sulphur dioxide

dioxid und für Stickstoffoxide (NO_x) sind in der EU-Richtlinie 2008/50/EG festgelegt. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgt mittels der 39. BImSchV. Zur Einhaltung der Grenzwerte muss insbesondere auch auf die Reduzierung von diffusen Emissionen geachtet werden. Die TA Luft enthält für diffuse Quellen Anforderungen zur Emissionsminderung entsprechend dem Stand der Technik. Darüber hinaus werden für relevante Anlagen, die in der Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU definiert sind, die „besten verfügbaren Techniken (BVT)“ (siehe [3]) u.a. zur Vermeidung diffuser Emissionen beschrieben.

Die Richtlinienreihe VDI 3790 „Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen“ besteht aus folgenden Blättern:

- Blatt 1** Grundlagen
- Blatt 2 Deponien
- Blatt 3 Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern
- Blatt 4 Fahrstrecken in Industriebetrieben (in Vorbereitung)

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3790.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinienreihe VDI 3790 fasst den anwendungsbezogenen Wissensstand zur quantitativen Abschätzung der Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen zusammen. Zwar gibt es Methoden zur messtechnischen Ermittlung der Quellstärke diffuser Quellen (siehe z.B. VDI 4285 Blatt 1), diese erfordern aber für eine exakte Bestimmung im Allgemeinen einen hohen Aufwand.

Diese Richtlinie gibt einen Überblick über Herkunft, charakteristische Eigenschaften und Möglichkeiten der Quantifizierung von Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen.

Die Quantifizierung von Emissionen, die von Anlagen ausgehen, kann aus verschiedenen Gründen erforderlich sein. Die folgende Auflistung enthält Beispiele:

- anlagenbezogene Anforderungen gemäß BImSchG, TA Luft
 - Anforderungen an die Lagerung und den Umschlag staubender Güter
 - Durchführung von Emissions- und Immissionsprognosen

and nitrogen oxides (NO_x). Implementation into German law is through 39th BImSchV. Compliance with the limits requires, in particular, a reduction of diffuse emissions. TA Luft contains, for diffuse sources, emission reduction requirements in accordance with the state of the art. Over and above that, for relevant installations defined in the Industrial Emissions Directive 2010/75/EU, the “best available technology (BAT)” are described (see [3]) inter alia for the prevention of diffuse emissions.

The VDI 3790 “Environmental meteorology; Emission of gases, odours and dusts from diffuse sources” series of standards consists of the following parts:

- Part 1** Fundamentals
- Part 2 Landfills
- Part 3 Storage, transshipment and transport of bulk materials
- Part 4 Routes in industrial plants (in preparation)

A list of the currently available parts of this series of standards can be accessed at www.vdi.de/3790.

1 Scope

The VDI 3790 series of standards summarises the application-specific state of knowledge for the quantitative estimation of emissions of gases, odours and dusts from diffuse sources. Although there exist metrological methods for determining the source strength of diffuse sources (see e.g. VDI 4285 Part 1), accurate results generally involve high effort.

This standard provides an overview of the origins, characteristic properties and quantification options of emissions of gases, odours and dusts from diffuse sources.

Quantifying the emissions from various installations may be necessary for a variety of reasons. The following is a list of examples:

- plant-related requirements according to BImSchG, TA Luft
 - requirements for the storage and transshipment of dust-generating materials
 - preparation of emission and immission forecasts

- Erstellung von Emissionserklärungen
 - Beurteilung von Nachbarschaftsbeschwerden
 - gebietsbezogene Anforderungen gemäß BImSchG, insbesondere 39. BImSchV
 - Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen
 - Erstellung von Emissionskatastern
 - Zulassung gemäß WHG, 39. BImSchV
 - Planfeststellungsverfahren, z.B. gemäß KrWG und BBodSchG
 - Emissionsprognosen bei Deponien und Altablagerungen
 - Anforderungen gemäß 2010/75/EU
 - Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß UVPG
- preparation of emission declarations
 - assessment of complaints from adjacent entities
 - region-related requirements pursuant to BImSchG, especially 39th BImSchV
 - preparation of clean air plans and action plans
 - preparation of emission inventories
 - licensing under WHG, 39th BImSchV
 - state-regulated procedures, e.g. under KrWG (Closed Cycle Management Act) and BBodSchG (Federal Soil Protection Act)
 - emission forecasts at landfills and decommissioned waste disposal sites
 - requirements pursuant to 2010/75/EU
 - environmental impact assessment pursuant to UVPG (Environmental Impact Assessment Act)