

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben
aus diffusen Quellen
Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern

VDI 3790
Blatt 3 / Part 3

Environmental meteorology
Emissions of gases, odours and dusts from
diffusive sources
Storage, transshipment and transportation of
bulk materials

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
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Formelzeichen und Abkürzungen	3	2 Symbols and abbreviations	3
3 Grundlagen	5	3 Fundamentals	5
3.1 Diffuse Staubquellen	5	3.1 Diffusive dust sources	5
3.2 Schüttgut	6	3.2 Bulk materials	6
3.3 Staub	6	3.3 Dust	6
3.4 Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern	7	3.4 Storage, transshipment and transportation of bulk materials	7
3.5 Quellstärke	7	3.5 Source strength	7
3.6 Emissionsfaktoren	8	3.6 Emission factors	8
4 Beurteilung diffuser Staubquellen	10	4 Assessment of diffusive dust sources	10
4.1 Ursachenorientierte Beurteilung der Staubentstehung	10	4.1 Causal assessment of dust occurrence	10
4.2 Beurteilung nach charakteristischer Ausdehnung der Quelle	10	4.2 Assessment based on the characteristic extension of the source	10
5 Einflussgrößen	11	5 Factors	11
6 Möglichkeiten zur Ermittlung von Quellstärken und Emissionsfaktoren	11	6 Means of determining source strength and emission factors	11
6.1 Direkte Messungen	13	6.1 Direct measurements	13
6.2 Indirekte Messungen	13	6.2 Indirect measurements	13
6.3 Modelluntersuchungen	13	6.3 Model studies	13
6.4 Empirische Methoden	13	6.4 Empirical methods	13
7 Berechnung von Emissionsfaktoren	14	7 Calculation of emission factors	14
7.1 Lagerung von Schüttgütern	14	7.1 Storage of bulk materials	14
7.2 Umschlag von Schüttgütern	16	7.2 Transshipment of bulk materials	16
7.3 Fahrwege	35	7.3 Roads	35
7.4 Sonderfälle	38	7.4 Special cases	38
8 Allgemeine Emissionsfaktoren	38	8 General emission factors	38
8.1 Staubabtrag bei der Lagerung	38	8.1 Dust erosion during storage	38
8.2 Staubentwicklung beim Umschlag	39	8.2 Dust development during transshipment	39

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmeteorologie

VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft. Band 1b: Umweltmeteorologie
VDI-Handbuch Umwelttechnik

Inhalt	Seite
9 Möglichkeiten der Emissionsminderung	40
9.1 Lagerung	40
9.2 Umschlag	41
9.3 Sonstige Maßnahmen.....	43
Anhang A Klassifizierung organischer Schüttgüter nach optischen Aspekten beim Umschlagvorgang.....	46
Anhang B Klassifizierung anorganischer Schüttgüter nach optischen Aspekten beim Umschlagvorgang.....	54
Schrifttum	62

Contents	Page
9 Emission control	40
9.1 Storage.....	40
9.2 Transhipment.....	41
9.3 Other measures.....	43
Annex A Visual classification of organic bulk materials during transhipment	47
Annex B Visual classification of inorganic bulk materials during transhipment	55
Bibliography.....	62

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.

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

Einleitung

Bei der Minderung von Staubemissionen wurden in der Vergangenheit deutliche Verbesserungen erreicht [1; 2].

Die durchgeführten Minderungsmaßnahmen zielten hauptsächlich auf die Entstaubung von Prozessabgasen, die als definierte Abgasströme vorliegen. Gegenüber diesen gefassten Quellen gewinnen die diffusen zunehmend an Bedeutung.

Spätestens seit Erkenntnisse über die Wirkung feinsten Partikel auf die Atemwege des Menschen zur Festlegung strenger Immissionsgrenzwerte durch die erste Tochterrichtlinie 1999/30/EG zur EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie 96/62/EG geführt haben, sind auch bislang als harmlos angesehene Staubemissionen in den Blickpunkt zukünftiger Maßnahmen gerückt.

Um die diesbezüglichen Immissionsgrenzwerte einzuhalten, muss verstärkt auf die Reduzierung der diffusen Emissionen geachtet werden. In diesem Kontext werden für wichtige industrielle Akti-

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.

A catalogue of all available parts of this guideline series can be accessed on the internet at www.vdi.de/3790.

Introduction

In the recent past, significant progress has been made in the reduction of dust emissions [1; 2].

The reduction measures taken have been aimed primarily at dedusting waste process gases which exist in defined waste gas streams. Compared to these latter sources, diffusive sources are growing in importance.

The discovery of the impact of fine particles on the respiratory track of human beings lead to the determination of stricter pollution limits, first the Council Directive 1999/30/EC (First Daughter Directive) then the establishment of the EC Air Quality Framework Directive 96/62/EC. Dust emissions regarded up to now as harmless have been subjected to closer examination.

In order to comply with the relevant ambient pollution limits, the reduction of diffusive emissions needs be increasingly implemented. In this context, best available techniques (BVT) are described in

vitäten die Besten Verfügbaren Techniken (BVT), unter anderem zur Vermeidung diffuser Emissionen, in technischen Merkblättern beschrieben (siehe z.B. www.bvt.umweltbundesamt.de; VDI 2102 Blatt 1).

Weitere spürbare Emissionsminderungen sind in folgedessen vor allem dann zu erzielen, wenn die Reduktion diffuser Staubemissionen im gleichen Maß gelingt wie durch die Abgasentstaubung bei Punktquellen (hinsichtlich möglicher Minderungsmaßnahmen siehe z.B. Abschnitt 9).

1 Anwendungsbereich

Diffuse Staubemissionen entstehen in bedeutendem Umfang bei der Lagerung, dem Umschlag und dem Transport von Schüttgütern. Diese Richtlinie bezieht sich auf solche diffusen Staubemissionen. Ziel der Richtlinie ist es, dafür Emissionsfaktoren abzuschätzen.

Die Richtlinie ermöglicht **nicht** die Festlegung von Emissionsbegrenzungen.

Diffuse Staubemissionen aus dem Betrieb von Deponien werden in der Richtlinie VDI 3790 Blatt 2 behandelt.

technical bulletins for important industrial activities, inter alia, for the prevention of diffusive emissions (see for example www.bvt.umweltbundesamt.de; VDI 2102 Part 1).

Consequently, further appreciable reductions in emissions can most notably be achieved if the reduction in diffusive dust emissions is as successful as the dedusting of waste gases from point sources (concerning possible reduction measures see e.g. Section 9).

1 Scope

Diffusive dust emissions occur on a significant scale during the storage, transshipment and transportation of bulk materials. This guideline applies to such diffusive dust emissions. The aim of this guideline is to estimate these emission factors.

The guideline does **not** facilitate the stipulation of emission limits.

Diffusive dust emissions from the operation of landfills are dealt with in the guideline VDI 3790 Part 2.