

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Staubbrände und Staubexplosionen
Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen
Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen
Hinweise und Ausführungsbeispiele
für Hersteller und Betreiber

VDI 2263

Blatt 5.1 / Part 5.1

Dust fires and dust explosions
Hazards – assessment – protective measures
Explosion protection in fluid bed dryers
Hints and examples of operation

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

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	4	1 Scope	4
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Abkürzungen	5	4 Abbreviations.	5
5 Risikobeurteilung	5	5 Risk assessment	5
5.1 Risikobeurteilung durch den Hersteller	5	5.1 Risk assessment by the manufacturer.	5
5.2 Risikobeurteilung durch den Betreiber	24	5.2 Risk assessment by the owner	24
6 Vermeiden wirksamer Zündquellen	27	6 Avoidance of effective ignition sources	27
6.1 Allgemeines	27	6.1 General	27
6.2 Anlagenbeschreibung	28	6.2 Plant description	28
6.3 Produkteigenschaften	28	6.3 Product characteristics	28
6.4 Mögliche Zündquellen	29	6.4 Possible ignition sources	29
7 Inertisieren	33	7 Inerting	33
7.1 Anlagenkonzeption	33	7.1 Machine conception	33
7.2 Betrieb einschließlich An- und Abfahren	33	7.2 Operation including start-up and shutdown	33
7.3 Überwachungsmethoden der Inertisierung.	35	7.3 Monitoring procedures for inerting	35
7.4 Sicherheitsabstände zur Sauerstoffgrenzkonzentration.	35	7.4 Safety margins to the limiting oxygen concentration	35
7.5 Maßnahmen beim Überschreiten von Alarmschwellen	36	7.5 Measures when alarm thresholds are exceeded	36
7.6 Komprimierte Gase für den Betrieb von Wirbelschichtanlagen.	37	7.6 Compressed gases for the operation of fluid bed units	37
7.7 Probenahme	37	7.7 Sampling	37

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Management und Sicherheit

VDI-Handbuch Management und Sicherheit in der Umwelttechnik
VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 6: Abgasreinigung – Staubtechnik
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 4: Arbeitsschutz

	Seite		Page
7.8	Personenschutz 37	7.8	Personnel protection. 37
7.9	Eintrag und Austrag von Schüttgut an inertisierten Anlagen 38	7.9	Charging and discharging of bulk material at inerted machines 38
8	Explosionsfeste Bauweise 41	8	Explosion resistant design 41
8.1	Organische Stäube 42	8.1	Organic dusts 42
8.2	Hybride Gemische 43	8.2	Hybrid mixtures 43
9	Explosionsdruckentlastung 44	9	Explosion pressure venting 44
9.1	Allgemeines 44	9.1	General 44
9.2	Explosionsdruckentlastung vor dem Produktückhaltefilter 44	9.2	Explosion pressure venting in the front area of the product retaining filter (dust side) 44
9.3	Explosionsdruckentlastung nach dem Produktückhaltefilter 46	9.3	Explosion pressure venting in the rear area of the product retaining filter (clean side) 46
9.4	Berechnungsbeispiel 47	9.4	Calculation example 47
10	Explosionsunterdrückung 48	10	Explosion suppression 48
10.1	Organische Stäube 49	10.1	Organic dusts 49
10.2	Hybride Gemische 50	10.2	Hybrid mixtures 50
10.3	Berechnungsbeispiel 52	10.3	Calculation example 52
	Schrifttum 54		Bibliography 54

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.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die Richtlinie VDI 2263 Blatt 5.1 gibt praktische Hinweise und Lösungsansätze für Schutzmaßnahmen in Ergänzung zur Richtlinie VDI 2263 Blatt 5, in der die prinzipiellen Vorgehensweisen behandelt werden. Diese Richtlinie setzt damit die Kenntnis der Richtlinie VDI 2263 Blatt 5 voraus.

In der Richtlinienreihe VDI 2263 sind bisher erschienen:

VDI 2263 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen

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

The present standard VDI 2263 Part 5.1 gives practical information and solution trials for protective measures in addition of the standard VDI 2263 Part 5 in which the proceedings in principle are treated. This standard requires prior knowledge of the standard VDI 2263 Part 5.

Currently, the series of standards VDI 2263 comprises:

VDI 2263 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures

- VDI 2263 Blatt 1 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben
- VDI 2263 Blatt 2 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Inertisierung
- VDI 2263 Blatt 3 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Explosionsdruckstoßfeste Behälter und Apparate; Berechnung, Bau und Prüfung
- VDI 2263 Blatt 4 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Unterdrückung von Staubexplosionen
- VDI 2263 Blatt 5 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen
- VDI 2263 Blatt 5.1** Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen; Hinweise und Ausführungsbeispiele
- VDI 2263 Blatt 6 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen
- VDI 2263 Blatt 6.1 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen; Beispiele
- VDI 2263 Blatt 7 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen
- VDI 2263 Blatt 7.1 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen; Beispiele
- VDI 2263 Blatt 8 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren
- VDI 2263 Blatt 8.1 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren; Beispiele
- VDI 2263 Blatt 8.2 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Explosionsunterdrückung und Kombination von konstruktiven Schutzmaßnahmen an Elevatoren
- VDI 2263 Blatt 9 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Bestimmungen des Staubungsverhaltens von Schüttgütern
- VDI 2263 Part 1 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures ; Test methods for the determination of the safety characteristic of dusts
- VDI 2263 Part 2 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Inerting
- VDI 2263 Part 3 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Pressure-shock-resistant vessels and apparatus; Calculation, construction and tests
- VDI 2263 Part 4 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Suppression of dust explosions
- VDI 2263 Part 5 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Explosion protection in fluidized bed dryers
- VDI 2263 Part 5.1** Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Explosion protection in fluid bed dryers; Hints and examples of operation
- VDI 2263 Part 6 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Dust fires and explosion protection in dust extracting installations
- VDI 2263 Part 6.1 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Dust fires and explosion protection in dust extracting installations; Examples
- VDI 2263 Part 7 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Dust fires and explosion protection in spraying and drying integrated equipment
- VDI 2263 Part 7.1 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Fire and explosion protection in spraying and drying integrated equipment; Examples
- VDI 2263 Part 8 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Fire and explosion protection in elevators
- VDI 2263 Part 8.1 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Fire and explosion protection in elevators; Examples
- VDI 2263 Part 8.2 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Explosion suppression and combination of structural protective measures in elevators
- VDI 2263 Part 9 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Determination of dustiness of bulk materials

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2263.

Die Richtlinie VDI 2263 Blatt 5.1 basiert insbesondere auf ZH 1/617.

Zu den in dieser Richtlinie behandelten Wirbelschichtanlagen gibt es zurzeit keine europäischen Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt den Stand der Technik im Sinne der Legaldefinition des BImSchG § 3. Stand der Technik im Sinne dieses Gesetzes ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg im Betrieb erprobt worden sind. Die Richtlinien finden Anwendung auf Maßnahmen des Explosionsschutzes bei Wirbelschicht-Sprüh-Granulatoren, Wirbelschicht-Trocknern und Wirbelschicht-Coatinganlagen, nachfolgend als Wirbelschichtanlagen bezeichnet, in denen bei bestimmungsgemäßer Verwendung brennbare Staub-Luft-Gemische, Dampf-Luft-Gemische oder hybride Gemische vorhanden sind oder entstehen können.

Diese Richtlinie gibt sowohl den Herstellern als auch gesondert den Betreibern Hinweise in Form von Beispielen zur Durchführung von Risikobeurteilungen und von Schutzmaßnahmen. Die Richtlinie setzt die Kenntnis der Richtlinie VDI 2263 Blatt 5 voraus.

Ausgenommen von dieser Richtlinie sind Wirbelschichtfeuerungen nach TRD 415.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 2263 Blatt 5:2014-10 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die Begriffe nach VDI 2263 Blatt 5 und der folgende Begriff:

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2263.

The standard VDI 2263 Part 5.1 is especially based on ZH 1/617.

At the moment, there are no European standards for fluid bed units as described in this standard.

1 Scope

This standard describes the state of the art according to the legal definition of the BImSchG § 3 (Federal law of limiting emissions). State of the art according to this law is the up-to-date development of progressive methods, facilities or operations which seems to ensure the practical suitability of a measure to limit emissions. To determine the state of the art, it is necessary to consult particularly comparable methods, installations or modes of operation which have proved successful in daily operation. The standards are applicable to measures on explosion protection in fluid bed spray granulators, fluid bed dryers and fluid bed coaters which are designated as fluid bed units in the following chapters. If fluid bed units are operated according to the designated application, it is possible that there are combustible dust/air mixtures, vapor/air mixtures or hybrid mixtures or that they may occur.

This standard provides information and examples for both the manufacturer and separately, the owner for the procedure for risk assessments and of protective measures. To understand this standard it is recommended that standard VDI 2263 Part 5 have been consulted.

This standard does not include fluid bed incinerators according to TRD 415.

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI 2263 Part 5:2014-10 Dust fires and dust explosions; Hazards, assessment, protective measures; Explosion protection in fluidized bed dryers

3 Terms and definitions

For the purposes of this standard, the terms and definitions as per VDI 2263 Part 5 and the following term and definition apply: