

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Staubbrände und Staubexplosionen
Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen
Brand- und Explosionsschutz an
Entstaubungsanlagen
Beispiele
Dust fires and dust explosions
Hazards – assessment – protective measures
Dust fires and explosion protection in dust
extracting installations
Examples

VDI 2263

Blatt 6.1 / Part 6.1

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	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Abkürzungen	4	4 Abbreviations	4
5 Risikobeurteilung an einem filternden Abscheider	5	5 Risk assessment in a filtering separator	5
5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	5	5.1 Intended use	5
5.2 Beschreibung des Abscheiders (Anlage, Produkt, Prozess)	5	5.2 Description of separator (system, product, process)	5
5.3 Beurteilung der Brandgefährdung	7	5.3 Assessment of fire hazard	7
5.4 Beurteilung der Explosionsgefährdung	18	5.4 Assessment of explosion hazard	18
6 Anwendung und Ausführung von Explosionsschutzmaßnahmen	37	6 Application and implementation of explosion protection measures	37
6.1 Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre	37	6.1 Avoiding explosive atmosphere	37
6.2 Beispiel für eine Objektabsaugung	48	6.2 Example of extraction at source	48
6.3 Vermeidung wirksamer Zündquellen – Potenzialausgleich/Erdung	64	6.3 Avoiding effective ignition sources – equipotential bonding/earthing	64
6.4 Konstruktiver Explosionsschutz	64	6.4 Explosion protection by design	64
Anhang A Beispiele für Brandschutz	80	Annex A Fire protection examples	84
A1 Beurteilung der Brandgefährdung von Entstaubungsanlagen (Absaug- und Entstaubungsanlage in einer Schweißerei)	80	A1 Assessment of fire hazards in dust extraction systems (dust extraction and removal system in a welding shop)	84
A2 Beurteilung der Brandgefährdung von Entstaubungsanlagen (Trockenelektrofilter in der Abgasreinigung eines Kraftwerks)	88	A2 Assessment of fire hazards in dust extraction sys- tems (dry-type electrostatic precipitator in the flue-gas cleaning system of a power plant)	88
Anhang B Beispiele für Potenzialausgleich/ Erdung	97	Annex B Examples of equipotential bonding/ earthing	97
B1 Beispiele für Potenzialausgleich/Erdung	97	B1 Examples of equipotential bonding/earthing	97
B2 Beispiele für leitfähige/ableitfähige Filtermedien	99	B2 Examples of conductive/static dissipative filter media	99
Anhang C Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brands oder einer Explosion als Funktion der Zonen	100	Annex C Likelihood of occurrence of a fire or an explosion as a function of the zones	100
Schrifttum	101	Bibliography	101

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Sicherheit und Management

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

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

Die Richtlinie VDI 2263 Blatt 6.1 gibt praktische Hinweise und Lösungsansätze für Schutzmaßnahmen in Ergänzung zur Richtlinie VDI 2263 Blatt 6, in der die prinzipiellen Vorgehensweisen behandelt werden. Diese Richtlinie setzt damit die Kenntnis der Richtlinie VDI 2263 Blatt 6 voraus.

Die Europäische Union (EU) hatte im März 1994 eine „Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“ (Richtlinie 94/9/EG) in Kraft gesetzt. Diese Richtlinie ist in der Bundesrepublik Deutschland durch die sogenannte „Explosionsschutzverordnung“ (ExVO) als 11. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSGV) im Jahre 1996 in nationales Recht umgesetzt worden.

Die Richtlinie 94/9/EG wurde am 20.04.2016 durch die Richtlinie 2014/34/EU ersetzt.

In der Richtlinienreihe VDI 2263 „Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen“ sind neben dem Grundblatt bisher erschienen:

- Blatt 1 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben
- Blatt 2 Inertisierung
- Blatt 3 Explosionsdruckstoßfeste Behälter und Apparate; Berechnung, Bau und Prüfung
- Blatt 4 Unterdrückung von Staubexplosionen
- Blatt 5 Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen

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 standard VDI 2263 Part 6.1 offers practical guidance and approaches to protective measures complementing the standard VDI 2263 Part 6, the latter dealing with the principles of the procedures. This standard therefore assumes that the reader is familiar with VDI 2263 Part 6.

In March 1994, the European Union (EU) put into force the “Directive on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres” (Directive 94/9/EC) This directive was transposed into German legislation in 1996 through the so-called Explosion Protection Ordinance (ExVO) as the 11th Ordinance to the Equipment and Product Safety Act (GPSGV).

Directive 94/9/EC was superseded by Directive 2014/34/EU on 20, April 2016.

Additionally to the fundamental standard VDI 2263 “Dust fires and dust explosions; Hazards – assessment – protective measures the following standards have been published to the series of standards VDI 2263:

- Blatt 1 Test methods for the determination of the safety characteristic of dusts
- Blatt 2 Inerting
- Blatt 3 Pressure-shock-resistant vessels and apparatus; Calculation, construction and tests
- Blatt 4 Suppression of dust explosions
- Blatt 5 Explosion protection in fluidized bed dryers

- Blatt 5.1 Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen; Hinweise und Ausführungsbeispiele für Herstellung und Betreiber
- Blatt 6 Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen
- Blatt 6.1** Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen; Beispiele
- Blatt 7 Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen
- Blatt 7.1 Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen; Beispiele
- Blatt 8 Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren
- Blatt 8.1 Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren; Beispiele
- Blatt 8.2 Explosionsunterdrückung und Kombination von konstruktiven Schutzmaßnahmen an Elevatoren
- Blatt 9 Bestimmungen des Staubungsverhaltens von Schüttgütern

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

In Entstaubungsanlagen werden in vielen Fällen brennbare oder zersetzungsfähige Produkte verarbeitet. Je nach verwendetem Produkt und Art des Verfahrens können Brände und/oder Explosionen durch Entzündung von Staub-Luft-Gemischen oder hybriden Gemischen sowie durch Zersetzungsreaktionen entstehen.

Das Auftreten hybrider Gemische ist bei der Entstaubung von gasexplosionsgefährdeten Anlagen, beim Einsatz von brennbaren Lösemitteln oder lösemittelhaltigen Stäuben oder durch Schwelgase, z. B. infolge überhitzter Produkte, möglich. Die sicherheitstechnischen Kenngrößen von hybriden Gemischen (wie Mindestzündenergie, maximaler Explosionsdruck, maximaler zeitlicher Druckanstieg) können kritischer sein als die reiner Staub-Luft-Gemische. Auch wenn die Konzentration der Stäube unterhalb ihrer unteren Explosionsgrenzen liegt, kann ein hybrides Gemisch bereits explosionsfähig sein. Diese Eigenschaften müssen bei den Schutzmaßnahmen berücksichtigt sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt den Stand der Technik im Sinne der Legaldefinition des § 3 Abs. 6 des Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit dem Anhang zu § 3 Abs. 6 BImSchG sowie des § 2 Abs. 12 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).

- Blatt 5.1 Explosion protection in fluid bed dryers; Hints and examples of operation
- Blatt 6 Dust fires and explosion protection in dust extracting installations
- Blatt 6.1** Dust fires and explosion protection in dust extracting installations; Examples
- Blatt 7 Dust fires and explosion protection in spraying and drying integrated equipment
- Blatt 7.1 Fire and explosion protection in spraying and drying integrated equipment; Examples
- Blatt 8 Fire and explosion protection on elevators
- Blatt 8.1 Fire and explosion protection on elevators; Examples
- Blatt 8.2 Explosion suppression and combination of structural protective measures in elevators
- Blatt 9 Determination of dustiness of bulk materials

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

In many cases, the products processed in dust extraction systems are combustible or decomposable products. Depending on the product and the type of process used, fires and/or explosions can be caused by the ignition of dust/air mixtures or hybrid mixtures as well as by decomposition reactions.

Hybrid mixtures can occur when dust is extracted from systems with potentially explosive gas atmospheres, when combustible solvents or dusts containing solvents are used, or when smouldering gases develop, e.g. due to overheated products. The safety-relevant characteristics of hybrid mixtures (such as minimum ignition energy, maximum explosion pressure, maximum rate of pressure rise) can be more critical than those of pure dust/air mixtures. Even if the dust concentrations are below the respective lower explosion limits, a hybrid mixture can be explosive. These properties shall be taken into account in the protective measures taken.

1 Scope

This standard describes the state of the art pursuant to the legal definition of § 3 (6) of the BImSchG (Federal Immission Control Act) in conjunction with the addendum to § 3 (6) of the BImSchG and of § 2 (12) of the GefStoffV (Hazardous Substances Ordinance).

Stand der Technik in diesem Sinne ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen sowie zum Schutz der Gesundheit der Beschäftigten 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 Entstaubungsanlagen, 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 vorliegende Richtlinie setzt die Kenntnis der Richtlinie VDI 2263 Blatt 6 voraus.

Accordingly, the state of the art is that state of development of advanced techniques, equipment or modes of operation which makes the practical suitability of measures for controlling emissions and for protecting occupational health appear certain. In determining the state of the art, particular consideration shall be given to comparable techniques, equipment or modes of operation which have been successfully tested in practical application. The standards are applied to measures for explosion protection in dust extraction systems in which, during intended use, combustible dust/air mixtures, vapour/air mixtures or hybrid mixtures are present or can be formed.

This standard offers, to manufacturers and particularly to operators, guidance in the form of examples on how to conduct risk assessments and how to implement protective measures. Familiarity with the standard VDI 2263 Part 6 is prerequisite to the application of this standard.