

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Staubbrände und Staubexplosionen
Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen
Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen
Beispiele
Dust fires and dust explosions
Hazards – assessment – protective measures
Fire and explosion protection in spraying and
drying integrated equipment
Examples

VDI 2263

Blatt 7.1 / Part 7.1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Formelzeichen, Abkürzungen, Indizes	5	4 Symbols, abbreviations and indices	5
5 Auswahl der Beispiele	6	5 Selection of examples	6
6 Kohärente Risikobeurteilung	7	6 Coherent risk assessment	7
6.1 Risikobeurteilung einer Sprühtrocknungs- anlage des Typs G für den Bereich Lebensmittel	7	6.1 Risk assessment of type G spraying and drying integrated equipment for the food industry	7
6.2 Risikobeurteilung an einer Sprüh- trocknungsanlage des Typs D1 für den Bereich Chemie	48	6.2 Risk assessment of type D1 spraying and drying integrated equipment for the chemical industry	48
7 Anwendung und Ausführung weiterer Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen	71	7 Application and implementation of further fire and explosion protection measures.	71
6.1 Zündquellenvermeidung	71	7.1 Avoidance of ignition sources	71
6.2 Inertisierung	71	7.2 Inerting	71
6.3 Organisatorische Maßnahmen	73	7.3 Organizational measures	73
Anhang A Explosionsdruckentlastung in Kombination mit Entkopplungsmaßnahmen	77	Annex A Explosion venting combined with isolation measures	77
A1 Allgemeines	77	A1 General	77
A2 Schutz der gesamten Trocknungskammer	77	A2 Protection of overall drying chamber	77
A3 Schutz des unteren Teils der Trocknungs- kammer Typ D1	79	A3 Protection of bottom section of type D1 drying chamber.	79

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Management und Sicherheit in der Energie- und Umwelttechnik

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
Anhang B Explosionsunterdrückung in Kombination mit Entkopplungsmaßnahmen	81
B1 Allgemeines.	81
B2 Schutz der gesamten Trocknungskammer	81
B3 Schutz des unteren Teils der Trocknungskammer Typ D1.	84
Anhang C Zonenreduzierung durch Inertisierung bei Sprühtrocknungsanlagen	86
Schrifttum	87

	Page
Annex B Explosion suppression combined with isolation measures	81
B1 General	81
B2 Protection of overall drying chamber	81
B3 Protection of bottom section of type D1 drying chamber	84
Annex C Re-zoning by inerting of spraying and drying integrated equipment	86
Bibliography	87

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.

Einleitung

Die vorliegende Richtlinie VDI 2263 Blatt 7.1 gibt praktische Hinweise und Lösungsansätze für Schutzmaßnahmen in Ergänzung zur Richtlinie VDI 2263 Blatt 7, in der die prinzipiellen Vorgehensweisen behandelt werden.

In dieser Richtlinienreihe sind bisher die übergreifende Richtlinie VDI 2263 sowie VDI 2263 Blatt 1 bis Blatt 8 erschienen.

VDI 2263 „Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen“ gilt für die Beurteilung der Gefahren und für Maßnahmen zur Verhütung von Staubbränden und Staubexplosionen einschließlich deren gefährliche Auswirkungen.

VDI 2263 Blatt 1 „Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben“ beschreibt die Prüfungen an einer repräsentativen und eindeutig definierten Probe nach einer auf die jeweiligen Prüfmethode zugeschnittenen Vorbereitung.

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.

Introduction

This guideline, VDI 2263 Part 7.1, offers practical guidance and approaches regarding protective measure, supplementing the guideline VDI 2263 Part 7, which deals with principle procedures.

Parts published so far in this series of guidelines include the generic guideline VDI 2263 and VDI 2263 Part 1 through Part 8.

VDI 2263 “Hazards, assessment, protective measures” pertains to the assessment of hazards and to measures for the prevention of dust fires and dust explosions including their dangerous effects.

VDI 2263 Part 1 “Test methods for the determination of the safety characteristics of dusts” describes the tests on a representative and clearly defined sample, following preparation tailored to the intended test method.

VDI 2263 Blatt 2 „Inertisierung“ behandelt die Inertisierung als Maßnahme des vorbeugenden Explosionsschutzes.

VDI 2263 Blatt 3 „Explosionsdruckstoßfeste Behälter und Apparate; Berechnung, Bau und Prüfung“ ist anzuwenden für Behälter und Apparate, die als Maßnahme des konstruktiven Explosionsschutzes in explosionsdruckstoßfester Bauweise errichtet werden sollen.

VDI 2263 Blatt 4 „Unterdrückung von Staubexplosionen“: Explosionsunterdrückungsanlagen sind Einrichtungen, die eine Staubexplosion im Anfangsstadium erkennen und durch schnelles Einblasen von Löschmitteln abbrechen. Hierdurch wird der Aufbau eines unzulässig hohen Drucks verhindert und die Auswirkungen einer Explosion auf das Innere so geschützter Behälter oder Apparate begrenzt.

VDI 2263 Blatt 5 „Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen“

VDI 2263 Blatt 5.1 „Explosionsschutz bei Wirbelschichtanlagen; Hinweise und Ausführungsbeispiele für Hersteller und Betreiber“

VDI 2263 Blatt 6 „Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen“

VDI 2263 Blatt 6.1 „Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen; Beispiele“

VDI 2263 Blatt 7 „Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen“

VDI 2263 Blatt 7.1 „Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen“; Beispiele

VDI 2263 Blatt 8 „Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren“

VDI 2263 Blatt 8.1 „Brand- und Explosionsschutz an Elevatoren; Beispiele“

VDI 2263 Blatt 9 „Bestimmung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern“

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

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

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt den Stand der Technik hinsichtlich des Entwicklungsstands fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des

VDI 2263 Part 2 “Inerting” deals with inerting as a measure of preventive explosion protection.

VDI 2263 Part 3 “Pressure-shock-resistant vessels and apparatus; Calculation, construction and tests” covers vessels and apparatus to be built in pressure-shock-resistant design as a measure of constructional explosion protection.

VDI 2263 Part 4 “Suppression of dust explosions”: Explosion suppression systems are facilities which detect developing dust explosions at an early stage and stop them through fast injection of extinguishing agents. Build-up of inadmissibly high pressures is thus prevented, and the effects of any explosion on the interior of vessels or apparatus protected in this manner are restricted.

VDI 2263 Part 5 “Explosion protection in fluidized bed dryers”

VDI 2263 Part 5.1 “Explosion protection in fluidized bed dryers; Hints and examples of operation”

VDI 2263 Part 6 “Fire and explosion protection in dust extracting installations”

VDI 2263 Part 6.1 “Dust fires and explosion protection in dust extraction installations; Examples“

VDI 2263 Part 7 “Dust fires and explosion protection in spraying and drying integrated equipment”

VDI 2263 Part 7.1 “Dust fires and explosion protection in spraying and drying integrated equipment”; Examples

VDI 2263 Part 8 “Fire and explosion protection in elevators”

VDI 2263 Part 8.1 “Fire and explosion protection in elevators”

VDI 2263 Part 9 “Determination of dustiness of bulk materials”

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

No European standards currently exist pertaining to the spraying and drying integrated equipment addressed in this guideline.

1 Scope

This guideline describes the state of the art in terms of that state of development of advanced techniques, equipment or modes of operation which makes the practicality of a measure for occupational health and safety appear certain. In determining the state of the art, particular consideration shall be given to compa-

Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Die Richtlinie findet Anwendung auf Maßnahmen des Explosionsschutzes bei Sprühtrocknungsanlagen, 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 7 voraus.

nable techniques, equipment or modes of operation which have been successfully tested in practical applications. The guideline is applied to explosion protection measures in spraying and drying integrated equipment where, during intended use, combustible dust/air mixtures, vapour/air mixtures or hybrid mixtures occur or may be formed.

By means of examples of risk assessments and protective measures, this guideline gives guidance to both manufacturers and, particularly, operators. The guideline VDI 2263 Part 7 is assumed to be known.