ICS 13.230

VDI-RICHTLINIEN

Februar 2022
February 2022

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Staubbrände und Staubexplosionen
Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen
Sicherheitstechnische Kenngrößen von Schüttgütern

Dust fires and dust explosions
Hazards – assessment – safety measures
Safety-related parameters of bulk goods

VDI 2263
Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 05.90; 07.19 Entwurf, deutsch
Former editions: 05/90; 07/19 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2022

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

Vorbemerkung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Normative Verweise ... 6
3 Begriffe ... 6
4 Formelzeichen und Abkürzungen ... 6
5 Probenahme und -vorbereitung ... 7
6 Untersuchungen am abgelagerten Staub ... 8
6.1 Einfache Prüfung auf Zündfähigkeit ... 8
6.2 Brennverhalten ... 8
6.3 MZT von Staubschichten (Glimmtemperatur) ... 10
6.4 Selbstentzündung ... 12
6.5 Exotherme Zersetzung ... 18
6.6 Deflagration ... 24
6.7 Schlagempfindlichkeit ... 26
6.8 Spezifischer elektrischer Widerstand einer Staubschüttung ... 26
6.9 Spezielle Prüfungen nach Verordnung EG 1272/2008 (GHS/CLP) bzw. nach Gefahrgut-Transportverordnung ... 26
7 Staub im quasistationären Zustand ... 30
8 Untersuchungen am aufgewirbelten Staub ... 30
8.1 Staubexplosionsfähigkeit ... 30
8.2 Maximaler Explosionsdruck und maximaler zeitlicher Druckanstieg bzw. K_{St}-Wert (DIN EN 14034-1, DIN EN 14034-2) ... 35
8.3 UEG (DIN EN 14034-3) ... 37
8.4 Sauerstoffgrenzkonzentration (DIN EN 14034-4) ... 38
8.5 MZE (DIN EN ISO/IEC 80079-20-2) ... 38
8.6 MZT einer Staubwolke (DIN EN ISO/IEC 80079-20-2) ... 40

Contents Page

Preliminary note ... 3
1 Scope ... 3
2 Normative references ... 6
3 Terms and definitions ... 6
4 Symbols and abbreviations ... 6
5 Sampling and sample preparation ... 7
6 Testing of dust layers ... 8
6.1 Simple ignitability test ... 8
6.2 Fire behaviour ... 8
6.3 MIT of dust layers (smouldering temperature) ... 10
6.4 Self-ignition ... 12
6.5 Exothermic decomposition ... 18
6.6 Deflagration ... 24
6.7 Impact sensitivity ... 26
6.8 Electrical resistivity of a dust pile ... 26
6.9 Special tests according to Regulation (EC) No 1272/2008 (GHS/CLP) and regulations on the transport of dangerous goods ... 26
7 Dust in quasi-stationary state ... 30
8 Testing of dust clouds ... 30
8.1 Dust explosibility ... 30
8.2 Maximum explosion pressure, maximum rate of pressure rise, and K_{St}-value (DIN EN 14034-1, DIN EN 14034-2) ... 35
8.3 LEL (DIN EN 14034-3) ... 37
8.4 Limiting oxygen concentration (DIN EN 14034-4) ... 38
8.5 MIE (DIN EN ISO/IEC 80079-20-2) ... 38
8.6 MIT of a dust cloud (DIN EN ISO/IEC 80079-20-2) ... 40

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)
Fachbereich Betriebliches Sicherheitsmanagement

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

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2022

Inhalt Seite

9 Schwelgase ... 41
9.1 Brennbarkeit, Explosionsfähigkeit ... 41
9.2 Schwelpunkt ... 42
10 Einflüsse auf Ausbildung und Verhalten explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische ... 42
10.1 Korngröße und Feuchte ... 42
10.2 Turbulenz ... 43
10.3 Staubungsneigung ... 47
10.4 Fließfähigkeit ... 48
10.5 Nanoskalige Stäube ... 50
11 Kenngrößen unter nicht atmosphärischen Bedingungen ... 51
11.1 Abhängigkeit der MZE von der Umgebungstemperatur ... 55
11.2 Abhängigkeit des maximalen Explosionsdrucks und des K_{St}-Werts vom Anfangsdruck ... 56
11.3 Zusammenfassung ... 57
Anhang A Brennverhalten im quasistationären Zustand ... 58
Anhang B Aerated-Cell-Test ... 61
Anhang C Diffusion-Cell-Test (Bulk-Powder-Test) ... 63
Schrifttum ... 65

Contents Page

9 Smouldering gases ... 41
9.1 Flammability, explosibility ... 41
9.2 Smouldering point ... 42
10 Criteria influencing the formation and behaviour of explosible dust/air mixtures ... 42
10.1 Particle size and moisture ... 42
10.2 Turbulence ... 43
10.3 Tendency to form dust clouds ... 47
10.4 Flowability ... 48
10.5 Nanoscale dusts ... 50
11 Characteristics in non-atmospheric conditions ... 51
11.1 Dependence of MIE on ambient temperature ... 55
11.2 Dependence of maximum explosion pressure and K_{St}-value on initial pressure ... 56
11.3 Summary ... 57
Annex A Combustion behaviour in quasi-stationary state conditions ... 58
Annex B Aerated cell test ... 61
Annex C Diffusion cell test (bulk powder test) ... 63
Bibliography ... 65