DIN EN ISO 20024

ICS 27.190; 75.160.40

Biogene Festbrennstoffe – Sicherer Umgang und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen in gewerblichen und industriellen Anwendungen (ISO 20024:2020); Deutsche Fassung EN ISO 20024:2020

Solid biofuels – Safe handling and storage of solid biofuel pellets in commercial and industrial applications (ISO 20024:2020); German version EN ISO 20024:2020

Biocombustibles solides – Manipulation et stockage en toute sécurité des granulés de biocombustibles solides dans des applications commerciales et industrielles (ISO 20024:2020); Version allemande EN ISO 20024:2020

Gesamtumfang 150 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20024:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-05-82 AA „Biogene Festbrennstoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Der Arbeitsausschuss weist darauf hin, dass DIN EN ISO 20024 auch Aspekte des betrieblichen Arbeitsschutzes anspricht, die in den Bereich des Artikels 153 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union fallen und in Deutschland durch Gesetze und Verordnungen und darauf beruhender Regeln staatlicher Ausschüsse sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Unfallversicherungsträger zu konkretisieren sind. Diese Gesetze und Verordnungen haben Vorrang vor Anforderungen in Normen. Entsprechende Hinweise werden im Dokument mittels Nationaler Fußnoten gegeben.

Ergänzend zum Anwendungsbereich der Norm kommen in Deutschland aktuell insbesondere folgende gesetzliche Grundlagen, technische Regeln und Empfehlungen zur Anwendung (Stand: April 2020), wobei die nachfolgende Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

1) Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG);

2) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV);

3) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV);

4) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV);

5) Die Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 900 gibt in Umsetzung der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder;

6) Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 553;

7) DGUV Information „Kohlenmonoxid bei Transport und Lagerung von Holzpellets im gewerblichen Bereich“ (FB HL 005);

8) DGUV Information 209-044, Holzstaub;

9) DGUV Information 209-045, Absauganlagen und Silos für Holzstaube und Späne (Brand- und Explosionsschutz).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60079-14	siehe	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)
IEC 60079-17	siehe	DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1)
IEC 61340-5-1	siehe	DIN EN 61340-5-1 (VDE 0300-5-1)
IEC/TR 61340-5-2	siehe	DIN IEC/TR 61340-5-2
ISO 284	siehe	DIN EN ISO 284
ISO 340	siehe	DIN EN ISO 340
ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100
ISO 17827-2	siehe	DIN EN ISO 17827-2
ISO 20023	siehe	DIN EN ISO 20023
ISO 45001	siehe	DIN ISO 45001
ISO/IEC 17020	siehe	DIN EN ISO/IEC 17020
ISO/IEC 17021-1	siehe	DIN EN ISO/IEC 17021-1
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025 (VDE 0300-5-2)
ISO/IEC 80079-20-2	siehe	DIN EN ISO/IEC 80079-20-2

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1), *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen*

DIN EN 61340-5-1 (VDE 0300-5-1), *Elektrostatik — Teil 5-1: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 284, *Fördergurte — Elektrische Leitfähigkeit — Spezifikation und Prüfverfahren*

DIN EN ISO 340, *Fördergurte — Brandverhalten unter Laborbedingungen — Anforderungen und Prüfung*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 17827-2, *Biogene Festbrennstoffe — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung für unkomprimierte Brennstoffe — Teil 2: Vertikales Rüttelsiebverfahren mit Sieben mit einer Lochgröße von 3,15 mm und darunter*

DIN EN ISO 20023, *Biogene Festbrennstoffe — Sicherheit von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen — Sicherer Umgang und Lagerung von Holzpellets in häuslichen- und anderen kleinen Feuerstätten*

DIN EN ISO/IEC 17020, *Konformitätsbewertung — Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen*

DIN EN ISO/IEC 17021-1, *Konformitätsbewertung — Anforderungen an Stellen, die Managementsysteme auditieren und zertifizieren — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN EN ISO/IEC 80079-20-2, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 20-2: Werkstoffeigenschaften — Prüfverfahren für brennbare Stäube*

DIN IEC/TR 61340-5-2 (VDE 0300-5-2), *Elektrostatik — Teil 5-2: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene — Benutzerhandbuch*

DIN ISO 45001, *Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 20024

März 2020

ICS 27.190; 75.160.40

Deutsche Fassung

Biogene Festbrennstoffe — Sicherer Umgang und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen in gewerblichen und industriellen Anwendungen (ISO 20024:2020)

Solid biofuels —
Safe handling and storage of solid biofuel pellets in commercial and industrial applications
(ISO 20024:2020)

Biocombustibles solides —
Manipulation et stockage en toute sécurité des granulés de biocombustibles solides dans des applications commerciales et industrielles (ISO 20024:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Februar 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 6
Vorwort ... 7
Einleitung ... 8
1 Anwendungsbereich ... 9
2 Normative Verweisungen ... 9
3 Begriffe ... 9
3.1 Allgemeine Begriffe ... 10
3.2 Risikomanagement ... 11
3.3 Lagerung, Förderung und Betrieb ... 15
3.4 Löschmittel, Löschsysteme und Erkennung ... 18
4 Anleitung zur Anwendung dieses Dokuments ... 19
5 Risikomanagement ... 20
5.1 Allgemeines ... 20
5.2 Einführung in den Risikomanagementprozess ... 22
5.2.1 Allgemeines ... 22
5.2.2 Festlegung des Umfangs ... 22
5.2.3 Gefährdungsermittlung ... 22
5.2.4 Risikoeinschätzung ... 23
5.2.5 Risikobewertung ... 23
5.2.6 Risikominderung/-beherrschung ... 23
6 Anforderungen an Planung und (konstruktive) Ausführung ... 25
6.1 Allgemeines ... 25
6.2 Spezifische Risikobetrachtungen hinsichtlich der Förderung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen ... 25
6.3 Risikobereiche ... 27
6.4 Allgemeine Anforderungen an und Empfehlungen für eine sichere Förderung ... 28
7 Anforderungen an den sicheren Betrieb und Wartung ... 29
7.1 Allgemeines ... 29
7.2 Allgemeine Anforderungen an Betrieb, Wartung und Handbücher ... 29
7.3 Dokumentation von Betriebsanweisungen ... 30
7.4 Sicherheit während des Betriebs ... 31
7.4.1 Betrieb ... 31
7.4.2 Reinigungsarbeiten ... 32
7.4.3 Wartung ... 33
7.4.4 Leitlinien für Besucher/Auftragnehmer ... 34
7.4.5 Leitlinien für Auftragnehmer ... 34
7.4.6 Leitlinien für Besucher ... 35
7.5 Vorplanung von Notfallmaßnahmen ... 35
7.6 Risiken für das Personal ... 36
8 Fördersystem und Übergabestellen ... 36
8.1 Allgemeines ... 36
8.2 Erkennung ... 37
8.3 Vorbereitende Maßnahmen ... 37

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

8.3.1 Brandschutz ... 37
8.3.2 Explosionsschutz ... 39
8.4 Zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen in Bezug auf Auslegung und Schutz von Fördersystemen ... 40
8.4.1 Allgemeines ... 40
8.4.2 Erkennungssysteme ... 40
8.4.3 Brandschutz ... 40
8.4.4 Explosionsschutz ... 41

9 Silos ... 42
9.1 Allgemeines ... 42
9.2 Erkennung sowie Überwachung von Temperatur und Gas ... 42
9.3 Vorbereitende Maßnahmen ... 43
9.3.1 Brandschutz ... 43
9.3.2 Explosionsschutz ... 44
9.4 Zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen in Bezug auf Auslegung und Schutz von Silos ... 45
9.4.1 Allgemeines ... 45
9.4.2 Erkennungssysteme ... 45
9.4.3 Brandschutzsysteme ... 45
9.4.4 Explosionsschutz ... 50

10 Großbunker ... 50
10.1 Allgemeines ... 50
10.2 Erkennung sowie Überwachung von Temperatur und Gas in Bunkern ... 51
10.3 Vorbereitende Maßnahmen ... 51
10.3.1 Brandschutz ... 51
10.3.2 Explosionsschutz ... 52
10.4 Zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen in Bezug auf Auslegung und Schutz von Bunkern ... 53
10.4.1 Allgemeines ... 53
10.4.2 Erkennungssysteme ... 53
10.4.3 Brandschutzsysteme ... 53
10.4.4 Explosionsschutz ... 55

11 Lagerhalle ... 56
11.1 Allgemeines ... 56
11.2 Erkennung ... 57
11.3 Vorbereitende Maßnahmen ... 57
11.3.1 Brandschutz ... 57
11.3.2 Explosionsschutz ... 58
11.4 Zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen in Bezug auf Auslegung und Schutz von Lagerhallen ... 58
11.4.1 Erkennungssysteme ... 58
11.4.2 Brandschutz ... 59
11.4.3 Explosionsschutz ... 60

Anhang A (informativ) Beschreibung der Lieferkette von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen und allgemeine Sicherheitsrichtlinien für grundlegende Arbeitsabläufe ... 61
A.1 Einleitung ... 61
A.2 Beschreibung der Lieferkette von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen ... 61
A.2.1 Hersteller ... 61
A.2.2 Gewerblicher Vertreiber/Lager ... 62
A.2.3 Industrieller Endverbraucher ... 62
A.3 Annahmestelle ... 64
A.3.1 Be- oder Entladen im Seehafen ... 64
A.3.2 Entladen von Zügen ... 66
A.3.3 Entladen von Lastkraftwagen ... 67

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

A.3.4 Umgang mit Staub 68
A.4 Fördersystem 68
A.4.1 Allgemeines 68
A.4.2 Erkennungssystem 70
A.4.3 Arten von Förderern 70
A.4.4 Förderung von Staub 72
A.5 Lagereinrichtung 72
A.5.1 Allgemeine Überlegungen zur Auslegung 72
A.5.2 Silos und Domsilos 73
A.5.3 Bunker 76
A.5.4 Lagerhalle 77

Anhang B (informativ) Selbsterhitzung und Ausgasung 78
B.1 Einleitung 78
B.2 Allgemeine Beschreibung des Phänomens der Selbsterhitzung 78
B.3 Allgemeine Beschreibung des Phänomens der Ausgasung 81
B.3.1 Allgemeines 81
B.3.2 Kondensierbare Gase 81
B.3.3 Nicht kondensierbare Gase 82

Anhang C (informativ) Staub als eine Brand- und Explosionsgefahr sowie Risikominderung 85
C.1 Einleitung 85
C.2 Klassifizierung von Staub und Explosionen 85
C.2.1 Allgemeines 85
C.2.2 Bestimmung der Partikelgrößenverteilung 88
C.3 Prüfung auf Explosionsfähigkeit des Staubs und zugehörige Brandschutzeigenschaften 88
C.3.1 Allgemeines 88
C.3.2 Probenahme und Probenvorbereitung von Staub für Prüfzwecke 88
C.3.3 Versand von Staubproben zur Prüfung 89
C.4 Bestimmung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von brennbaren Stäuben 89
C.4.1 Allgemeines 89
C.4.2 Bestimmung der Mindestzündtemperatur (MIT) für eine Staubwolke 90
C.4.3 Bestimmung der Selbstentzündungstemperatur (T_L) für eine Staubschicht 90
C.4.4 Bestimmung der minimalen Zündenergie (en: Minimum Ignition Energy, MIE) 90
C.4.5 Bestimmung des maximalen Explosionsdrucks für eine Staubwolke (p_{MAX}) 90
C.4.6 Bestimmung des maximalen zeitlichen Druckanstiegs (dp/dt_{MAX}) 90
C.4.7 Bestimmung des Deflagrationsindex für eine Staubwolke (K_{ST}) 90
C.4.8 Bestimmung der unteren Explosionsgrenze (MEC) 91
C.4.9 Bestimmung der Sauerstoffgrenzkonzentration (LOC) 91
C.4.10 Bestimmung des spezifischen Widerstands bei Gleichstrom (DC) 91
C.4.11 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit 91
C.4.12 Bestimmung der Entflammbarkeit von Staub von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen 92
C.5 Einstufung der Risikobereiche 92
C.5.1 Allgemeines 92
C.5.2 Vergleich der Verfahren zur Einteilung in Klasse/Unterklasse bzw. Zonen 92
C.5.3 Klassifizierung von brennbaren Materialien in Gruppen 94
C.6 Staubbezogene Sicherheitszertifizierung 95
C.7 Verhütung und Eindämmung von Bränden und Explosionen 96
C.7.1 Allgemeines 96
C.7.2 Vorbeugende Vermeidung einer Zündung 97
C.7.3 Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen von Explosionen 100

Anhang D (informativ) Sicherheitsaspekte und Leitlinien zum Umgang mit verschiedenen Notfallsituationen 103
D.1 Einleitung 103
D.2 Sicherheitsaspekte in Notfallsituationen 103

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

D.2.1 Allgemeines ... 103
D.2.2 Bildung von Kohlenstoffmonoxid (CO) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) ... 103
D.2.3 Risiken bei der Verwendung von Stickstoff und CO_2 als Löschmittel ... 104
D.2.4 Staub- und Gasexplosionen ... 107
D.2.5 Sonstige Gesundheitsgefährdungen ... 109
D.3 Förderer — Maßnahmen im Fall von Brand-/Explosionsvorfällen ... 111
D.4 Umgang mit Selbsterhitzung und Brandvorfällen in Silos ... 111
D.4.1 Maßnahmen im Fall einer Selbsterhitzung ... 111
D.4.2 Brandbekämpfung und Notentleerung ... 112
D.5 Umgang mit Selbsterhitzung und Brandvorfällen in Großbunkern ... 114
D.5.1 Maßnahmen im Fall einer Selbsterhitzung ... 114
D.5.2 Maßnahmen bei einer Brandsituation im Bunkeraus oder im Bunker ... 114
D.6 Umgang mit Selbsterhitzung und Brandvorfällen in Lagerhallen ... 115
D.6.1 Maßnahmen im Fall einer Selbsterhitzung unter Anwendung eines unterirdischen Austragsystems ... 115
D.6.2 Maßnahmen im Fall einer Selbsterhitzung unter Anwendung einer Entleerung mit einem Radlader ... 115
D.6.3 Brandbekämpfung und Austrag in Lagerhallen ... 116
D.7 Löschmittel ... 117
D.7.1 Stickstoff (CAS 7727-37-9) ... 117
D.7.2 Kohlenstoffdioxid (CO_2)(CAS-Nummer 124-38-9) ... 117
D.7.3 Schaum ... 118
D.7.4 Wasser ... 119
D.7.5 Sand ... 119

Anhang E (informativ) Lüftung zur Kühlung von Schüttgut ... 120

Anhang F (informativ) Grundlegende Ausführung von Inertgas-Verteilungssystem und Einlassöffnungen ... 122
F.1 Allgemeines ... 122
F.2 Inertgasversorgung ... 122
F.3 Ortsfestes Gasverteilungssystem am Siloboden ... 123

Anhang G (informativ) Beispiele für die Anordnung von verschiedenen Sensoren und Erkennungssystemen, die für den Bereich der biogenen Brennstoffpellets von Bedeutung sind ... 125
G.1 Einleitung ... 125
G.2 Sensoren ... 125
G.2.1 Funkendetektoren ... 125
G.2.2 Detektoren für heiße Partikel ... 126
G.2.3 Flammenwächter ... 126
G.2.4 Multigasdetektoren ... 126
G.2.5 Gasüberwachung (CO, CO_2, CH_4 usw.) ... 127
G.2.6 Ansaugsysteme zur Gasüberwachung (Rauch, CO, CO_2, CH_4 usw.) ... 127
G.2.7 Hygrometrischer Messfühler oder Sensor zur Messung der relativen Luftfeuchte (RH) ... 128
G.2.8 Temperaturfühler ... 128
G.3 Zusätzliche Überwachungssysteme ... 131

Anhang H (informativ) Beispiel für die Risikobeurteilung in einem gewerblichen, mittelgroßen Lager für Holzpellets ... 132
H.1 Einleitung ... 132
H.2 Beschreibung des Beispielunternehmens und Festlegung des Umfangs ... 132
H.3 Beispiel für den Aufbau einer Risikobeurteilung ... 134

Literaturhinweise ... 143

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20024:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20024:2020 wurde von CEN als EN ISO 20024:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238, *Solid biofuels*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Einleitung

Die Produktion, Lagerung, Förderung sowie der Schüttguttransport und die Verwendung von biogenen Festbrennstoffen, insbesondere in Form von Pellets, verzeichnet weltweit ein kontinuierliches Wachstum.

Die Förderung und Lagerung von biogenen Festbrennstoffen sowie deren physikalische Eigenschaften können zu Brand- und/oder Explosionsgefahr, jedoch auch zu Gesundheitsrisiken, zum Beispiel Vergiftung durch Kohlenstoffmonoxid (CO)-Exposition, Ersticken durch Sauerstoffverarmung und allergischen Reaktionen, führen.

Die Lagerung von Pellets birgt das Risiko von Verletzungen oder Todesfällen, daher ist die Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen wichtig. Die Möglichkeit von Brand- oder Explosionsvorfällen ist ein klares Anzeichen dafür, dass die Sicherheit zu priorisieren ist; zuallererst, um die Sicherheit von Personen sicherzustellen, und zum anderen, weil Unterbrechungen in der Energieversorgung weitreichende Konsequenzen haben würden. Das Vertrauen des Marktes in biogene Festbrennstoffe als zuverlässige Energiequelle würde beeinträchtigt werden und es könnte zu finanziellen Verlusten aufgrund von Geschäftsunterbrechungen kommen. Auch die Sicherstellung einer ausreichenden Versicherungsdeckung der Anlage würde zunehmend schwieriger werden.

Dieses Dokument bietet Unterstützung, Beratung und Anleitung für Anlageneigentümer, Logistikanbieter, Anbieter/Hersteller von Anlageteilen, Berater, Behörden und Versicherungsanbieter in Bezug auf die Beurteilung und Minderung von Risiken bei der Förderung und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen. Es wird eine allgemeine Anleitung zum Schutz der persönlichen Sicherheit und zu personenbezogenen Vorsichtsmaßnahmen nach allgemein anerkannten Anforderungen an die Arbeitssicherheit gegeben. Im Rahmen der Bestimmung und Beurteilung von Risiken für biogene Festbrennstoffe werden geltende Qualitätsnormen und zugehörige Prüfverfahren erörtert und Empfehlungen für zusätzliche Verfahren gegeben. Da sie aus organischen Materialien hergestellt werden, unterliegen biogene Festbrennstoffe einer Stabilitätsreduzierung, wie z. B. Alterung und Verunreinigung durch Feuchtigkeit, die zu Schwankungen in der Reaktivität führt, was Bandbreiten bei Risikobeurteilungen erfordert. Eine Lieferung biogener Festbrennstoffe kann wesentlich andere physikalische und chemische Eigenschaften in Bezug auf Selbsterhitzung und Ausgasung aufweisen als eine andere, weshalb eine sorgfältige Überwachung, häufige Prüfung und Reinigungsarbeiten empfohlen werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält die Grundsätze für und Anforderungen an den sicheren Umgang mit und die sichere Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen in gewerblichen und industriellen Anwendungen. In diesem Dokument wird ein risikobasierter Ansatz angewendet um zu bestimmen, welche Sicherheitsmaßnahmen in Betracht gezogen werden sollten.

Anlagen mit einer Lagerkapazität von < 100 t fallen in den Anwendungsbereich von ISO 20023. Im Allgemeinen könnte ISO 20023 auch für Anlagen beim Endverbraucher mit einer Lagerkapazität von $< 1\,000$ t anzuwenden sein, wenn das Lagerprinzip und die Komplexität der Anlage mit den Zielen von ISO 20023 übereinstimmen.

Dieses Dokument umfasst den Prozess der Förderung und Lagerung von Pellets in den folgenden Anwendungen:

— in einer Anlage zur Pelletherstellung vom Abgang unter der Kühlereinheit bis zum Beladen für den Transport;

— bei einem gewerblichen Anlagenbetreiber (Vertreiber) von der Annahmestelle bis zum Beladen für den Transport und

— bei einem industriellen Endverbraucher von der Annahmestelle bis zum Einbringen in den Prozess der Brennstoffvorbereitung oder Verbrennung.

Auch wenn das Ent- und Beladen von z. B. Behältern/Schiffen (en: vessels), Zügen oder Lastkraftwagen in den vorstehend definierten Betriebsbereichen enthalten ist, fällt der Sicherheitsaspekt des Transports selbst nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Das vorliegende Dokument enthält außerdem eine spezifische Anleitung zu Erkennungs- und Unterdrückungssystemen sowie vorbereitenden Maßnahmen, um sichere und wirksame Brandbekämpfungsmaßnahmen zu ermöglichen. Eine Anleitung zum Management von Brand- und Explosionsvorfällen ist ebenfalls festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 12100, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1
biogenes Brennstoffpellet
biogener Brennstoff, hergestellt mit Additiven oder ohne Additive in Form würfelförmiger, polyedrischer oder zylindrischer Einheiten mit einem Durchmesser von bis zu 25 mm, hergestellt durch Pressen von Biomasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise wird die Biomasse vor dem Verdichten zerkleinert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch nicht-holzartige Pellets und Holzpellets.

[QUELLE: ISO 16559:2014, 4.31]

3.1.2
brennbarer Staub
kleine Feststoffpartikel mit einer Nenngröße von 500 µm oder weniger, die mit Luft bei Atmosphärendruck und bei normalen Temperaturen ein explosionsfähiges Gemisch bilden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Das schließt Staub und Grobstaub, wie in ISO 4225 definiert, ein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Feststoffpartikel“ bezieht sich auf Partikel in der Feststoffphase, schließt aber Hohlpartikel nicht aus.

[QUELLE: ISO/IEC 80079-20-2:2016, 3.1]

3.1.3
brennbare Schwebstoffe
Feststoffpartikel, einschließlich Fasern, bei denen eine Dimension eine Nenngröße von mehr als 500 µm hat, die mit Luft bei atmosphärischem Druck und normaler Temperatur explosionsfähige Gemische bilden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis von Länge zu Breite ist 3 oder größer.

[QUELLE: ISO/IEC 80079-20-2:2016, 3.2, modifiziert — Anmerkung 2 wurde gestrichen.]

3.1.4
Feinanteil
Feingutanteil
Feingut
kleine Partikel in einem Brennstoff, deren Größe unterhalb einer bestimmten zuvor festgelegten Größe, hier weniger als 3,15 mm, liegt

[QUELLE: ISO 16559:2014, 4.90, modifiziert — „üblicherweise“ wurde durch „hier“ ersetzt, um eine genaue Grenze anzugeben.]

3.1.5
Zündquelle
Energiequelle, die die Verbrennung einleitet

[QUELLE: ISO 13943:2008, 4.189]

3.1.6
Produktsicherheitsdatenblatt
Spezifikationsblatt, in dem die physikalischen Aspekte, Eigenschaften sowie gesundheits- und sicherheitsbezogene Daten für ein Produkt festgelegt sind

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.1.7
Selbsterhitzung
exotherme Reaktion innerhalb eines Materials, die zu einem Temperaturanstieg im Material führt

[QUELLE: ISO 4880:1997, 55]

3.1.8
Selbstentzündung
Entzündung infolge einer *Selbsterhitzung* (3.1.7)

[QUELLE: ISO 4880:1997, 56]

3.1.9
Schwelen
langsame Verbrennung eines Materials, ohne sichtbare Flamme, üblicherweise bemerkbar durch einen Temperaturanstieg und/oder durch Rauch

[QUELLE: ISO 4880:1997, 58]

3.1.10
Holzpellet
mit Additiven oder ohne Additive aus holzartiger Biomasse hergestellter biogener Brennstoff in Form würfelförmiger, polyedrischer oder zylindrischer Einheiten mit gebrochenen Enden, einer zufälligen Länge, typischerweise im Bereich von 3,15 mm bis 40 mm, und einem Durchmesser von bis zu 25 mm

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Rohmaterial für Holzpellets ist holzartige Biomasse nach ISO 17225-1, Tabelle 1. Die Pellets werden üblicherweise in einer Matrizenpresse hergestellt; der Gesamtgehalt an Wasser ist gewöhnlich geringer als 10 % der Masse auf der Bezugsbasis Feuchtmasse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Pellets verwendete holzartige Biomasse wird nach den Vorgaben des Kunden auf eine bestimmte Größe zerkleinert. Die Bestimmung der Partikelgrößenverteilung der Pelletbestandteile erfolgt nach ISO 17830.

[QUELLE: ISO 16559:2014, 4.228]

3.2 Risikomanagement

3.2.1
Unfall
Vorfall, der einen Todesfall, eine Krankheit, eine Verletzung oder einen anderen Schaden zu Folge hat

[QUELLE: ISO 21101:2014, 3.25]

3.2.2
Notfall
ernsthafte Situation, die unverzügliches Handeln erfordert

[QUELLE: ISO/TR 21102:2013, 2.8]

3.2.3
ausfallsicher
Benennung, die auf eine Ausrüstung oder ein System angewendet wird, die/das so ausgelegt ist, dass im Fall eines Ausfalls oder einer Fehlfunktion eines beliebigen Teils des Systems Geräte automatisch aktiviert werden, um die Sicherheit des Betriebs zu stabilisieren oder sicherzustellen

[QUELLE: ISO 13628-7:2005, 3.1.49]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.2.4
Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
FMEA
analytisch abgeleitete Ermittlung der denkbaren Ausfallarten der Ausrüstung und der möglichen nachteiligen Auswirkungen dieser Arten auf das System und die Mission

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird hauptsächlich als Entwurfswerkzeug zur Überprüfung von kritischen Komponenten eingesetzt.

[QUELLE: ISO/TS 16901:2015, 3.11]

3.2.5
Schaden
Verletzung oder Schädigung der Gesundheit von Menschen oder Tieren, oder Schädigung von Gütern oder der Umwelt

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.1, modifiziert — „oder Tieren“ wurde hinzugefügt.]

3.2.6
Gefährdung
potentielle *Schadens*quelle (3.2.5)

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2]

3.2.7
Gefährdungsereignis
Ereignis, durch das es zu einem *Schaden* (3.2.5) kommen kann

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.3]

3.2.8
Gefährdungssituation
Zustand, in dem Menschen oder Tiere, Güter oder die Umwelt einer oder mehreren *Gefährdungen* (3.2.6) ausgesetzt sind

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.4, modifiziert — „oder Tiere“ wurde hinzugefügt.]

3.2.9
Gefährdungs- und Bedienbarkeitsuntersuchung
HAZOP
(en: hazard and operability study)
systematische Herangehensweise eines interdisziplinären Teams zur Identifizierung von *Gefährdungen* (3.2.6) und Problemen der Bedienbarkeit, die infolge von Abweichungen vom vorgesehenen Bereich der Prozessbedingungen auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Alle vier Schritte sind vorhanden und werden aufgezeichnet, um eine Gefährdung vollständig zu beherrschen.

[QUELLE: ISO/TS 16901:2015, 3.16]

3.2.10
Vorfall
Ereignis oder Vorkommnis, durch das ein *Risiko* (3.2.14) eines *Schadens* (3.2.5), einschließlich möglicher Risiken aufgrund von Abscheren, Brechen, Fallen, Stoßen, Einklemmen, Feuer, elektrischem Schlag, Witterungseinflüssen usw., entstehen kann, jedoch nicht muss

[QUELLE: ISO/TS 25740-1:2011, 3.13]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.2.11
sicherheitsbezogene Konstruktion
Maßnahmen zur Beseitigung von *Gefährdungen* (3.2.6) und/oder zur Verminderung von *Risiken* (3.2.14) durch Veränderung der Konstruktion oder der Betriebseigenschaften des Erzeugnisses oder Systems

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.5]

3.2.12
bestimmungsgemäße Verwendung
Verwendung in Übereinstimmung mit den Informationen, die mit einem Erzeugnis oder System bereitgestellt wurden, oder, mangels derartiger Informationen, nach den allgemein üblichen Verwendungsmustern

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.6]

3.2.13
vorhersehbare Fehlanwendung
Verwendung eines Erzeugnisses oder eines Systems in einer Weise, die vom Lieferanten nicht vorgesehen war, aber aus leicht vorhersehbarem menschlichem Verhalten resultieren kann

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.7, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff wurden gestrichen.]

3.2.14
Risiko
Kombination der Wahrscheinlichkeit eines *Schaden*seintritts (3.2.5) und seines Schadensausmaßes

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts schließt die Konfrontation mit einer Gefährdungssituation, das Auftreten eines Gefährdungsereignisses und die Möglichkeit zur Vermeidung bzw. Begrenzung des Schadens ein.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.9]

3.2.15
Risikoanalyse
systematische Nutzung verfügbarer Informationen, um *Gefährdungen* (3.2.6) zu identifizieren und *Risiken* (3.2.14) einzuschätzen

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.10]

3.2.16
Risikobeurteilung
Gesamtheit des Verfahrens, das *Risikoanalyse* (3.2.15) und *Risikobewertung* (3.2.20) umfasst

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.11]

3.2.17
Risikobeherrschung
Entscheidungsfindungsprozess zum Management und/oder zur Minderung eines *Risikos* (3.2.14); dessen Umsetzung, Durchsetzung und gelegentliche Neubewertung unter Nutzung der Ergebnisse der *Risikobeurteilung* (3.2.16) als ein Beitrag

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.2.18
Risikokriterien
Vorgaben, anhand derer die Signifikanz eines *Risikos* (3.2.14) bewertet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Risikokriterien beruhen auf den Zielsetzungen einer Organisation sowie auf dem externen und internen Kontext.

Anmerkung 2 zum Begriff: Risikokriterien können aus Normen, Gesetzen, Leitlinien und anderen Anforderungen abgeleitet werden.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 73:2009, 3.3.1.3]

3.2.19
Risikoeinschätzung
Prozess der Zuordnung von Werten für die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses und dessen Folgen

[QUELLE: ISO 13824:2009, 3.15]

3.2.20
Risikobewertung
auf der *Risikoanalyse* (3.2.15) basierendes Verfahren, nach dem festgestellt wird, ob ein vertretbares *Risiko* (3.2.14) überschritten wurde

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.12]

3.2.21
Risikomanagement
koordinierte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation in Bezug auf das *Risiko* (3.2.14)

[QUELLE: ISO/IEC Guide 73:2009, 2.1]

3.2.22
Maßnahme zur Risikominderung
Schutzmaßnahme
Handlung oder Mittel zur Beseitigung von *Gefährdungen* (3.2.6) und zur Verminderung von *Risiken* (3.2.14)

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.13, modifiziert — das Beispiel wurde gestrichen.]

3.2.23
Restrisiko
Risiko (3.2.14), das nach der Anwendung von *Maßnahmen zur Risikominderung* (3.2.22) verbleibt

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.8]

3.2.24
Sicherheit
Freiheit von unvertretbarem *Risiko* (3.2.14)

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.14]

3.2.25
signifikante Gefährdung
Gefährdung (3.2.6), die festgestellt wurde und die spezielle Maßnahmen erfordert, um das *Risiko* (3.2.14) entsprechend dem *Risikomanagement* (3.2.21) auszuschließen oder zu reduzieren

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.2.26
vertretbares Risiko
Risiko (3.2.14), das in einem bestimmten Zusammenhang nach den gültigen Wertvorstellungen der Gesellschaft akzeptiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokuments werden im Englischen die Begriffe „acceptable risk“ und „tolerable risk“ als Synonym betrachtet.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.15]

3.3 Lagerung, Förderung und Betrieb

3.3.1
mechanische Brückenbildung
Prozess der Bildung stabiler Brücken bei einer Schüttgutlagerung von Feststoffen, bei dem große Partikel mechanisch ineinandergreifen und ein Hindernis bilden, wodurch der Austrag des Materials verhindert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Brückenbildung wird auch als Bogen- oder Gewölbebildung bezeichnet.

3.3.2
kohäsive Brückenbildung
Prozess der Bildung stabiler Brücken bei einer Schüttgutlagerung von Feststoffen, bei dem Partikel durch die Einwirkungen von Feuchtigkeit, Feinanteilansammlung, Partikelform, Temperatur usw. miteinander verbunden sind und ein Hindernis bilden, wodurch der Austrag des Materials verhindert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Brückenbildung wird auch als Bogen- oder Gewölbebildung bezeichnet.

3.3.3
Schüttgut
Menge eines Materials, in welchem die Komponenten auf makroskopischer Ebene zunächst nicht unterscheidbar sind

[QUELLE: ISO 11648-1:2003, 3.1.1]

3.3.4
Bunker
Behälter zur Lagerung von Materialien, wobei der Hauptabschnitt vertikale Wände aufweist und der unterste Abschnitt üblicherweise in Form eines Trichters ausgebildet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Großbunker werden häufig an Kraftwerken für die kurzzeitige Brennstofflagerung vor dem Verbrennungsofen genutzt.

[QUELLE: ISO 1213-1:1993, 9.1.6, modifiziert — „Behälter“ wurde gestrichen, Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.3.5
Bunkerdecke
Stahlkonstruktion über dem *Bunker* (3.3.4) zum Tragen des Fördersystems und ein Stahlgitter, um den Zugang für die Wartung zu ermöglichen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.3.6
Bunkerabdeckung
Konstruktion, die die *Bunkerdecke* (3.3.5) abdeckt, um das Lüftungssystem des *Bunkers* (3.3.4) dabei zu unterstützen, einen Luftstrom aus dem *Bunkerhaus* (3.3.7) in den Bunker zu erzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bunkerabdeckung verringert die Staubverteilung in das Bunkerhaus und die Umgebung während des Befüllens, mindert jedoch auch das Risiko, dass Fremdkörper z. B. während Wartungsarbeiten im Bunkerhaus in den Bunker fallen.

3.3.7
Bunkerhaus
Gebäudekonstruktion, die den *Bunker* (3.3.4), die *Bunkerdecke* (3.3.5) und das Fördersystem abdeckt, sie vor Niederschlag schützt und die Verteilung von Staub in die Umgebung verhindert

3.3.8
Kernfluss
Materialfluss, der auf eine Säule beschränkt ist, die unmittelbar die vertikale Achse durch die Auslauföffnung umgibt und in der das Material an der Oberfläche in Richtung der sich nach unten bewegenden Säule gleitet

[QUELLE: ISO 1213-1:1993, 10.1.15]

3.3.9
Kernfluss
Fluss, der bei Lagerung mit Schwerkraftnutzung auftritt, wenn sich Schüttgut von der Oberfläche des Materials ablöst und durch einen vertikalen Kanal ausläuft, der sich im Material im Behälter bildet, sobald Material von der Auslassöffnung entnommen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Material in der Umgebung der Behälterwände bleibt stationär.

Anmerkung 2 zum Begriff: Manchmal wird anstelle von Kernfluss das Wort Kaminfluss verwendet.

[QUELLE: ISO 15117-1:2004, 3.15, modifiziert — Anmerkung 2 zum Begriff wurde aufgenommen.]

3.3.10
Vorratsbehälter
Zwischenspeicher
Behälter für ein loses Schüttgut, wie z. B. Getreide, Gestein oder Schutt/Abfall, üblicherweise einer, der sich nach unten verjüngt und in der Lage ist, den Inhalt am Boden zu entleeren

3.3.11
Wartungshandbuch
Dokument, das ausführlich die Fachdisziplinen und Verfahrensweisen darlegt, die einzuhalten sind, um einen Ausrüstungsgegenstand, eine gesamte Maschine oder ein gesamtes System in gutem Betriebszustand zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: In einem Wartungshandbuch werden ausführlich die regelmäßigen Überprüfungen und der Austausch von Teilen, die Art des Schmiermittels und Schutzprozesse sowie der Zeitraum zwischen den jeweiligen Überprüfungen beschrieben. Es sind Anweisungen zur Art und Weise der Ortung von Fehlern, Durchführung von Reparaturen und des Austauschs von Bauteilen enthalten. Es kann auch eine ausführliche Liste der Bauteile enthalten, die zusammen gehören, um die vollständige Einheit zu bilden, sowie deren Bestellnummern und erforderliche Menge, um je nach Bedarf den Kauf von Ersatzteilen zu unterstützen.

[QUELLE: ISO/TR 11065:1992, 385, modifiziert — ein Teil der Definition wurde als Anmerkung 1 zum Begriff formuliert.]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.3.12
Massenfluss
Fluss, bei dem der gesamte Inhalt eines Behälters, Silos oder Bunkers in Bewegung ist, so dass eine weitgehend gleichmäßige Fließgeschwindigkeit über den gesamten Querschnitt des Materials vorliegt

[QUELLE: ISO 1213-1:1993, 10.1.14, modifiziert — „(in Bunkern)“ wurde in der Benennung gestrichen; „Behälter, Silo oder“ hinzugefügt.]

3.3.13
Betriebshandbuch
Bedienungsanleitung
Sammlung von Dokumenten, die Informationen enthalten, die notwendig sind, um das Personal mit dem Betrieb und der Wartung einer Anlage, eines Systems oder Ausrüstungsgegenstands vertraut zu machen

[QUELLE: ISO 26870:2009, 3.11, modifiziert — „und Wartungs-“ wurde in der Benennung gestrichen]

3.3.14
persönliche Schutzausrüstung
PSA
Ausrüstung, die Kleidung, Handschuhe, Helme, Schuhe und Gesichtsschutz enthalten kann, jedoch nicht darauf beschränkt ist

[QUELLE: ISO/TR 21808:2009, 2.1]

3.3.15
kraftbetriebene Flurfördergeräte
kraftbetriebene ortsveränderliche Fördereinrichtung
mit einer bestimmten Form des Eigenantriebs ausgestattete Einrichtung, üblicherweise unter direkter Kontrolle einer Bedienperson

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu kraftbetriebenen Flurfördergeräten gehören Erdbaumaschinen (z. B. Walzen, Grader, Scraper, Skid-Steer-Lader), Radlader und Radladerausrüstung, Lastkraftwagen, Bagger, Fahrzeugkrane, Hubwerke/Aufzüge, Hubarbeitsbühnen, Betonverteilermasten, Greifstapler und Gabelstapler sowie Züge und Güterwagen.

3.3.16
Kaminbildung
Austrag von Material erfolgt nur in einem über der Auslauföffnung eines Silos, *Bunkers* (3.3.4) oder *Vorratsbehälters* (3.3.10) gebildeten Fließkanal

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Grund für eine Kaminbildung ist kohäsives Material, das dazu führt, dass das Material außerhalb des gebildeten Kanals nicht in diesen fließt, wodurch der Abfluss gestoppt wird, sobald der zentrale Fließkanal geleert ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Kaminbildung wird auch als Röhrenbildung bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch Definition von Kernfluss, 3.3.9.

3.3.17
SCBA
(en: self-contained breathing apparatus)
unabhängiges Atemschutzgerät
allgemeine Benennung für Atemschutzgeräte, die dafür ausgelegt sind, dass eine Versorgungsquelle für Luft, Sauerstoff oder Atemgas zum Verbrauch beim Atmen vom Gerätträger mitgeführt wird

[QUELLE: ISO 16972:2010, A.267]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.3.18
Schneckenförderer
Mechanismus, der ein rotierendes, schraubenförmig gebogenes Schneckenblatt, üblicherweise in einem Rohr, verwendet, um flüssige oder körnige Materialien zu bewegen

3.3.19
Silo
Konstruktion zur Lagerung eines Volumens von *Schüttgut* (3.3.3)

[QUELLE: ISO 6707-1:2014, 3.2.20, modifiziert — „loses Material“ wurde durch „Schüttgut“ ersetzt, „großen“ wurde gestrichen.]

3.3.20
Lagerhalle
Flachlager
A-Rahmen-Lager
Gebäude oder Konstruktion zur Lagerung, wie z. B. Garagen, Lagergebäude und Güterbahnhöfe

3.4 Löschmittel, Löschsysteme und Erkennung

3.4.1
Druckluftschaum
DLS
homogener Schaum, erzeugt durch die Kombination von Wasser, Schaummittel und Luft oder Stickstoff unter Druck

[QUELLE: ISO 7076-5:2014, 3.5]

3.4.2
Druckluftschaumanlage
DLSA
Anlage, in der ein Schaummittel und Luft unter Druck kontinuierlich zum Wasser hinzugefügt werden, das von einer Feuerlöschpumpe abgegeben wird

[QUELLE: ISO 7076-6:2016, 3.5]

3.4.3
Verschäumungszahl
Verhältnis zwischen dem Schaumvolumen und dem Volumen der Schaummittellösung, aus der der Schaum erzeugt wurde

[QUELLE: ISO 7076-2:2012, 3.4]

3.4.4
Gaserkennungssystem
Gasdetektionssystem
System, das Räume in Bezug auf das Vorhandensein und die Konzentration relevanter Gase (z. B. entflammbare und toxische Gase, Sauerstoffkonzentration) überwacht und bei vorher festgelegten Konzentrationen einen Alarm und Steuervorgänge auslöst

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt auch mobile personenbezogene Gasüberwachungsgeräte, die anwendbar sein könnten (G.2.5).

[QUELLE: ISO 10418:2003, 3.1.20, modifiziert — „auf einer Offshore-Anlage“ wurde gestrichen und „und toxische“ eingefügt, Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

3.4.5
Leichtschaum
Schaum mit einer Verschäumungszahl größer als 200

[QUELLE: ISO 7076-4:2016, 3.1]

3.4.6
Zündquellenerkennungssystem
System, das aus einem oder mehreren Geräten besteht, die in der Lage sind, das Vorhandensein von wirksamen Zündquellen oder warmem oder überhitztem Material nachzuweisen

Anmerkung 1 zum Begriff: Hochempfindlicher Detektor zum Erkennen von Funken, heißen oder glimmenden Partikeln z. B. in pneumatischen und mechanischen Fördersystemen.

4 Anleitung zur Anwendung dieses Dokuments

Der Zweck dieses Dokuments besteht in der Unterstützung von Konstrukteuren, Käufern von Förderungssystemen und Betreibern entlang der Lieferketten von Pellets, um sicherzustellen, dass Sicherheitsrisiken und nachteilige Auswirkungen auf die Qualität der Pellets, die die Sicherheit beeinflussen können, vermieden werden. Zur Bestimmung, welche Sicherheitsmaßnahmen in Betracht gezogen werden sollten, wird ein risikobasierter Ansatz angewendet.

Die in diesem Dokument als verbindlich angeführten Anforderungen sind zusätzliche, spezifische Anforderungen für Holzpellets, die in das bestehende Sicherheitsmanagementsystem des Unternehmens aufgenommen werden müssen.

Der Anwender dieses Dokuments ist verantwortlich für das Ermitteln lokaler Vorschriften.

Die Lieferkette umfasst Förderung und Lagerung bei den Pelletherstellern, gewerblichen Vertreibern/Lagern und Endverbrauchern, was großtechnische industrielle Anwendungen (z. B. Kraftwerke), mittelgroße Heizkessel und Vertreiber/Händler, die kleine Heizkessel für die private Nutzung beliefern, sein können.

Die Eigenschaften von Pellets können in Abhängigkeit von dem verwendeten Rohmaterial und angewendeten Produktionsprozess schwanken. Informationen über eine bestimmte Pelletmarke in Bezug auf qualitäts- und sicherheitsbezogene sowie gesundheitliche Aspekte während der Förderung und Lagerung sind in den von den Lieferanten veröffentlichten Qualitätsvorgaben und Sicherheitsdatenblättern enthalten.

Der Schwerpunkt des vorliegenden Dokuments liegt sowohl auf der Planung/Auslegung als auch auf dem Betrieb. In Abschnitt 5 wird der allgemeine Risikomanagementprozess dargelegt, der zur Ermittlung möglicher Risiken und zur Beurteilung der Notwendigkeit von Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung für jede konkrete Anlage anzuwenden ist. In Abschnitt 6 bis Abschnitt 11 sind weiterführende ausführliche Angaben zu spezifischen Risiken und Gefährdungen, zum sicheren Betrieb und zur sicheren Wartung sowie spezifische Sicherheitsmaßnahmen für verschiedene Arten der Förderung und Lagerung enthalten, die bestimmen, welche Sicherheitsmaßnahmen bei jeder einzelnen Anlage zu beachten sind.

Die Lagerkapazität ist nicht der einzige Parameter, anhand dessen entschieden wird, welche Sicherheitsmaßnahmen notwendig sind. Der jährliche Pelletumschlag und die Komplexität der Förderung vor Ort sind höchstwahrscheinlich genauso wichtig wie oder wichtiger als die Lagerkapazität. Das schließt die Anzahl, Art und Größe von Fördersystemen sowie Anzahl, Art und Größe von Lagereinheiten usw. ein.

Der gesamte Risikomanagementprozess ist daher unerlässlich, um sicherzustellen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen, die für jede einzelne Anlagenkonfiguration gelten, und die betriebs- sowie wartungsbezogenen Anforderungen eingehalten werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Weiterführende Beschreibungen der Lieferkette von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen und allgemeine Sicherheitsaspekte für grundlegende Arbeitsabläufe sind in Anhang A beschrieben.

Ein Beispiel einer Risikobeurteilung in einem gewerblichen, mittelgroßen Lager für Holzpellets ist in Anhang H dargestellt.

5 Risikomanagement

5.1 Allgemeines

Um die Sicherheit bei der Förderung und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen zu verbessern, müssen sowohl die Planung als auch der Betrieb berücksichtigt werden. Sicherheit liegt in der Verantwortung von jedem, der direkt oder indirekt an dem Betrieb und der Wartung einer Anlage beteiligt ist, hier beschränkt auf den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

In Bezug auf festgestellte Gefährdungen sollte mindestens die folgende Prioritätshierarchie eingehalten werden:

1) Beseitigung/Ausschluss

2) Entscheidung zur Vertretbarkeit von Risiken

3) technische (Kontroll-)Maßnahmen

4) administrative (Kontroll-)Maßnahmen

5) Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Da der erste Punkt am wirksamsten ist, muss dieser Prozess sowohl während der Planung als auch während des Betriebs und der Wartung berücksichtigt werden, und vieles kann bereits bei der Planung erreicht werden.

Für das Betriebsmanagement von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sollte das Modell „Planen-Durchführen-Prüfen-Handeln“ (en: Plan-Do-Check-Act, PDCA) nach ISO 45001 angewendet werden. [N1)]

In Bild 1 sind die Schritte dargestellt, die bei der Beurteilung des Risikos zu befolgen sind, und in welchem Zusammenhang das mit dem Risikomanagement steht.

N1) Nationale Fußnote: Dieser Bereich wird in Deutschland abgedeckt durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und das untersetzende Regelwerk. Hierzu zählen insbesondere §3 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), §3 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und §6 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) (Stand: April 2020).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

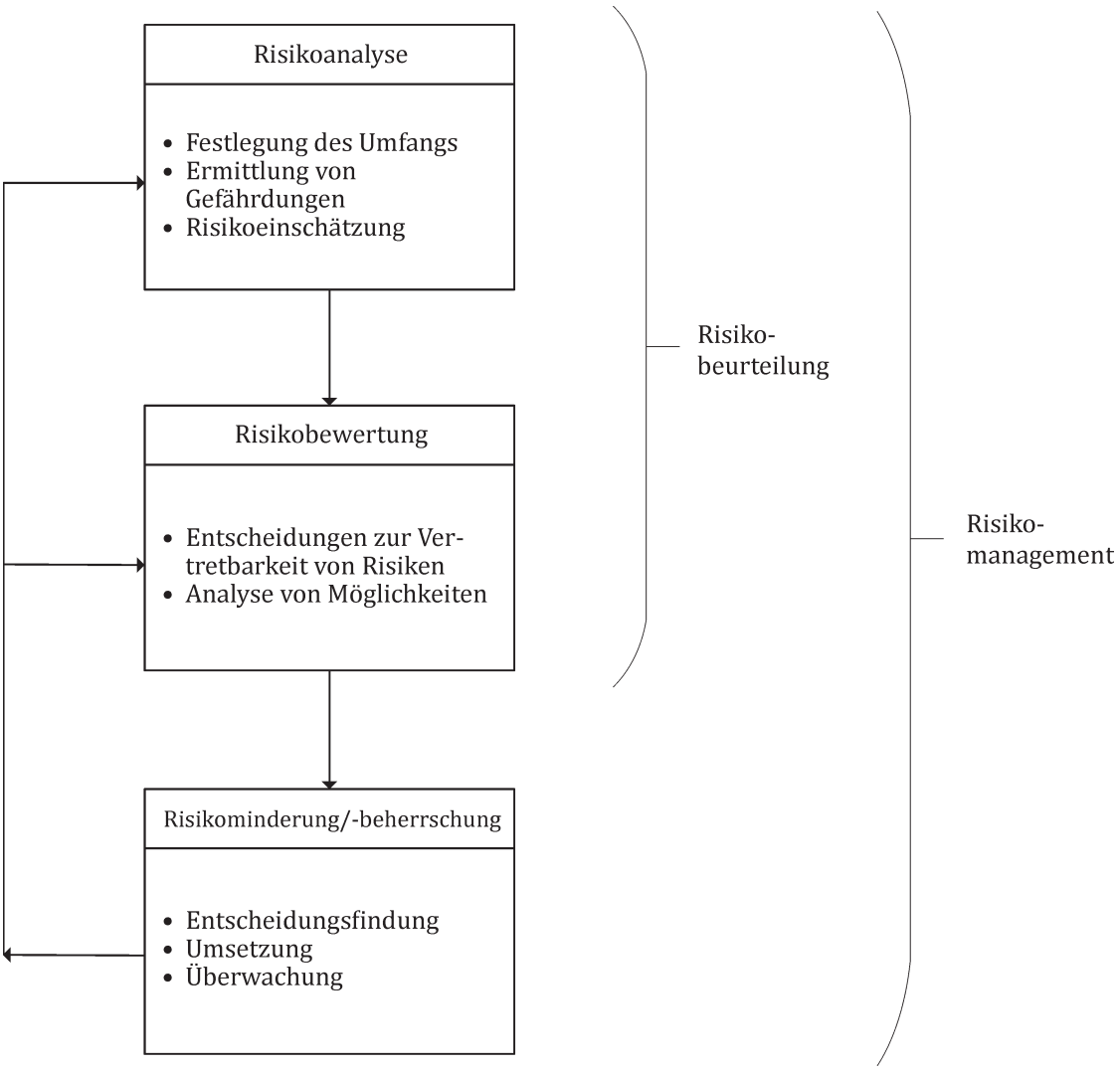

Bild 1 — Risikomanagement

Der Risikomanagementprozess umfasst eine Risikoanalyse und eine Risikobewertung, die die Grundlage für die Risikobeurteilung und dafür bilden, welche Maßnahmen zur Risikominderung/-beherrschung für den jeweiligen konkreten Arbeitsablauf erforderlich sind.

Der Risikomanagementprozess umfasst Planung, Ausführung, Betrieb, vorbeugende Wartung und Instandsetzung sowie die Vorplanung von Notfallverfahren. Spezifische Informationen/Anleitungen können für Fördersysteme (Abschnitt 8), Silos (Abschnitt 9), Bunkern (Abschnitt 10) und Lagerhallenlagerung (Abschnitt 11) sowie in den zugehörigen Anhängen gefunden werden. Das Risikomanagement muss zu Zwecken der Anleitung, Schulung und Dokumentation dokumentiert werden.

Die Dokumentation muss die eingeleiteten Maßnahmen beschreiben und begründen, aber auch Aspekte umfassen, die nicht als anwendbar oder relevant angesehen werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Die für den Risikomanagementprozess verantwortliche Person muss über eine nachweisbare Kompetenz verfügen, um eine Brand- und Explosionsrisikobeurteilung durchzuführen; das erforderliche Kompetenzniveau sollte der Komplexität der zu bewertenden Anlage entsprechen, d. h.:

— guter Wissenstand über biogenen Festbrennstoffen;

— guter Wissensstand über die Anlageteile und Prozesse, die zur Herstellung und entlang der Lieferkette von biogenen Brennstoffpellets angewendet werden;

— guter Wissenstand über brand(schutz)bezogenen Aspekte der Gebäudeleittechnik und -funktion sowie angemessen geschult und/oder erfahren in Brandsicherheits- und Brandschutzfragen;

— angemessene Kenntnis der nationalen Brandschutz- und Sicherheitsvorschriften und der Anforderungen anderer vollstreckender Behörden und Interessengruppen (z. B. Versicherer) sowie Kenntnis der einschlägigen nationalen und lokalen Vorschriften und Erfahrung mit der Anwendung;

— andere spezifische Kompetenzanforderungen, die durch beliebige lokale Vorschriften geregelt sind.

5.2 Einführung in den Risikomanagementprozess

5.2.1 Allgemeines

Das Management von Risiken umfasst eine Reihe von Schritten und Teilschritten, wie in Bild 2 dargestellt. In 5.2.2 bis 5.2.6 sind verschiedene Teile des Risikomanagements festgelegt und beschrieben.

5.2.2 Festlegung des Umfangs

Bei der Durchführung einer Risikoanalyse ist es notwendig, den Umfang, d. h. das System, das in die Analyse einzubeziehen ist, festzulegen. Das schließt die Festlegung der Systemgrenzen und die Identifizierung von Anwender/Verbraucher, bestimmungsgemäßer Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung ein. Annahmen und Beschränkungen bezüglich der Analyse sollten ebenfalls festgelegt werden. Technische, ökologische, organisatorische und andere für das Problem/System relevante Aspekte sollten einbezogen werden.

5.2.3 Gefährdungsermittlung

Die Ermittlung von Gefährdungen umfasst eine systematische Überprüfung des untersuchten Systems, um die Art der vorliegenden inhärenten Gefährdungen zusammen mit der Art und Weise ihrer möglichen Erkennung zu ermitteln. Verschiedene Gefährdungen und Risikoquellen sollten ermittelt und die Art der von ihnen ausgehenden Gefährdung analysiert werden. Die Verfahren zur Ermittlung von Gefährdungen lassen sich im Wesentlichen in drei Kategorien einteilen:

a) vergleichende Verfahren (z. B. Checklisten, Gefährdungsindizes und Überprüfungen historischer Daten);

b) grundlegende Verfahren, die so strukturiert sind, dass sie eine Gruppe von Personen dazu anregen, ihr Wissen vorausschauend auf die Aufgabe anzuwenden, Gefährdungen zu ermitteln (z. B. HAZOP [Gefährdungs- und Bedienbarkeitsuntersuchung] und FMEA [Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse]);

c) Techniken der induktiven Beweisführung (zum Beispiel Ereignisbaum-Logikdiagramme).

Die Bedeutung der Risikoquellen muss durch eine erste Bewertung auf der Grundlage einer Konsequenzanalyse analysiert werden. Das Ziel dieser Analyse ist es zu entscheiden, ob:

1) Maßnahmen eingeleitet werden sollten, um die Gefährdung zu beseitigen oder zu reduzieren;

2) die Analyse aufgrund der Geringfügigkeit der Gefährdung abgebrochen werden kann;

3) die Analyse mit einer Risikoeinschätzung fortgesetzt werden sollte.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Es gibt viele Faktoren, die das Risikomanagement beeinflussen, z. B. die Lagerkapazität, der jährliche Pelletumschlag und die Komplexität der Förderung vor Ort sowie die Berücksichtigung aller Variablen, die für eine bestimmte Anlage gültig sein könnten. Zumindest die in Abschnitt 6 erwähnten Gefährdungen und die relevanten Teile von Abschnitt 8 bis Abschnitt 11 sind im Prozess der Gefährdungsermittlung zu berücksichtigen. In Abschnitt 7 sind Anforderungen an den sicheren Betrieb und die sichere Wartung enthalten, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

5.2.4 Risikoeinschätzung

Bei der Risikoeinschätzung sollten die auslösenden Ereignisse oder Umstände, die Abfolge der bedenklichen Ereignisse, abschwächende Merkmale sowie die Art und Häufigkeit der möglichen nachteiligen Folgen der einzelnen Gefährdungen untersucht werden, um ein Maß für die Höhe des analysierten Risikos zu erhalten. Die Maßnahmen könnten sich auf Risiken für Menschen, Tiere, Eigentum oder Umwelt beziehen und sollten einen Hinweis auf die mit den Schätzwerten verbundene Unsicherheit enthalten. Der Prozess der Risikoeinschätzung kann durch folgende Schritte beschrieben werden:

a) Häufigkeitsanalyse, die zur Schätzung der Wahrscheinlichkeit jedes unerwünschten Ereignisses verwendet wird, das während der Phase der Gefährdungsermittlung festgestellt wurde. Zur Schätzung der Ereignishäufigkeiten werden üblicherweise drei verschiedene Ansätze angewendet: relevante historische Daten, Analyse- oder Simulationstechniken und gutachterliche Stellungnahme;

b) die Konsequenzanalyse wird angewendet, um die voraussichtliche Auswirkung einzuschätzen, sollte das unerwünschte Ereignis eintreten;

c) Risikoberechnungen, bei denen das Risiko in dem am besten geeigneten Ausdruck angegeben werden sollte, z. B.: Einzelrisiko, z. B. vorhergesagte Häufigkeit der Mortalität, graphische Darstellung der Häufigkeit in Abhängigkeit von der Konsequenz (F-N-Kurven), die statistisch erwartete Verlustrate in Bezug auf Unfälle, wirtschaftliche Verluste oder Umweltschäden, die Verteilung des Risikos einer bestimmten Schadenshöhe.

5.2.5 Risikobewertung

Nach Abschluss der Risikoeinschätzung muss eine Risikobewertung nach ISO 12100 durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob eine Risikominderung erforderlich ist. Wenn eine Risikominderung erforderlich ist, müssen geeignete Maßnahmen ausgewählt und angewendet werden.

5.2.6 Risikominderung/-beherrschung

Auf der Grundlage der Risikobewertung sollten Maßnahmen eingeleitet werden, um eine vertretbare Risikohöhe zu erreichen. Wenn Gefährdungen oder Gefährdungssituationen mit mehreren Risiken ermittelt wurden, sollte sorgfältig darauf geachtet werden, dass vermieden wird, dass Maßnahmen zur Risikominderung, die zur Minderung eines Risikos gewählt wurden, zu einem anderen, nicht vertretbaren Risiko führen. Die Risikominderung kann in Maßnahmen unterteilt werden, die während der Planung bzw. während der Nutzungsphase eingeleitet werden. Die Maßnahmen wiederum sind in verschiedene Schritte oder Teile zu unterteilen und in der spezifischen Reihenfolge einzuleiten:

a) Maßnahmen zu Risikominderung während der Planung:

   1) sicherheitsbezogene Konstruktion
   2) trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen
   3) Informationen/Anweisung zur Nutzung

b) Risikominderung während der Nutzungsphase:

   1) ergänzende (nicht trennende) Schutzeinrichtungen
   2) Schulung
   3) Arbeitsorganisation, Anwendung von Anlageteilen und Überwachung
   4) persönliche Schutzausrüstung

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

In Bild 2 ist der Prozess des Risikomanagements mit dem iterativen Verfahren von Risikominderung und, falls zutreffend, Risikobeurteilung, dargestellt.

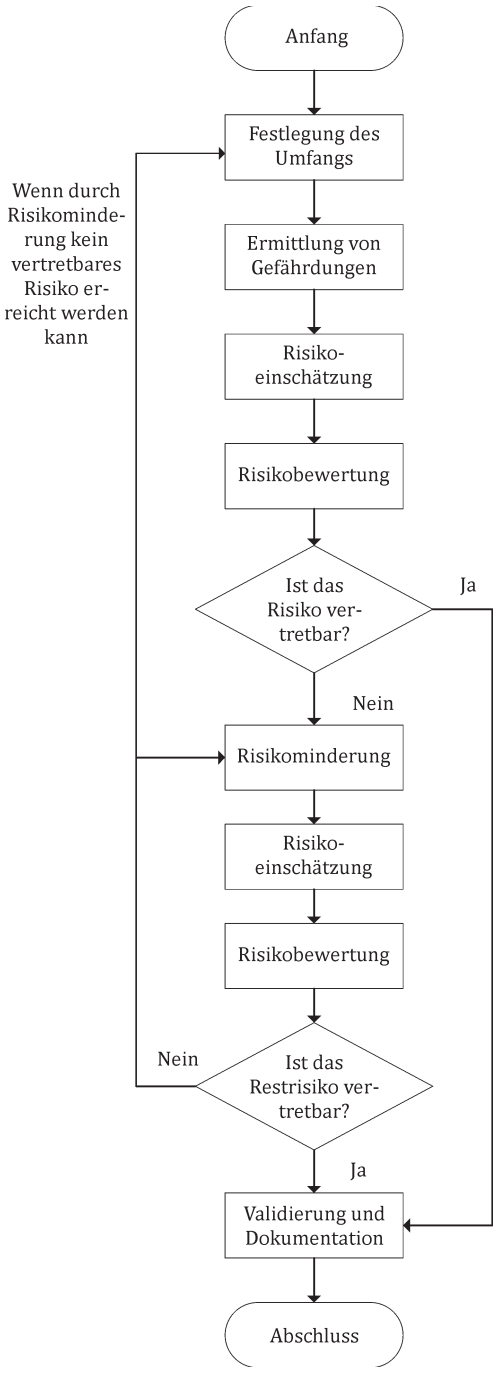

Bild 2 — Iteratives Verfahren von Risikobeurteilung und Risikominderung (nach ISO/IEC Guide 51:2014)

Ein Beispiel einer Risikobeurteilung für ein gewerbliches, mittelgroßes Lager für Holzpellets mit verhältnismäßig geringer Komplexität ist in Anhang H dargestellt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

6 Anforderungen an Planung und (konstruktive) Ausführung

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Anforderungen an die allgemeine Planung und Ausführung, während zusätzliche Anforderungen für spezifische Objekte in Abschnitt 8 bis Abschnitt 11 beschrieben werden.

Anforderungen an den sicheren Betrieb und die sichere Wartung sind in Abschnitt 7 beschrieben.

6.2 Spezifische Risikobetrachtungen hinsichtlich der Förderung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen

Die folgenden Gefährdungsbedingungen sind allen Vorgängen mit Pellets aus biogenen Festbrennstoffen während Produktion, Förderung, Transport und Lagerung gemeinsam und müssen während des Risikomanagementprozesses als Minimum betrachtet werden: Staubexplosion, Brand, Pyrolysegasexplosionen (die eine Folge von Schwelbränden sind), Freisetzen toxischer Gase, Bereiche mit niedrigen Sauerstoffkonzentrationen, hohe Wände aus Pellets in Lagereinrichtungen, die auf Personal und Flurfördergeräte einstürzen (wie z. B. eine Schüttgutawine). Die wichtigsten Gefährdungen der Qualität und des Wertes der Pellets sind: physikalische Stabilitätsreduzierung (z. B. Zerfall), Verunreinigung durch Wasser (die zu Pilzwachstum führen könnte), Luftfeuchte, Fremdbestandteile. Nur die qualitätsbezogenen Gefährdungen, die in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit stehen, werden in diesem Dokument näher erläutert.

Die Anlageteile und die Anlage müssen so gebaut werden, dass die Risiken minimiert werden. Alle Aspekte einer Anlage müssen, soweit wie möglich, dem Grundsatz der Ausfallsicherheit (Fail-Safe-Prinzip) folgen, was bedeutet, dass ein einzelner Ausfall keinen katastrophalen Folgeausfall bedingen darf.

ANMERKUNG Dies kann durch Abschottung, Notstromversorgung, Förderung von Materialien durch Schwerkraft usw. erreicht werden.

Die Anlagenteile dürfen nur eine minimale Zerkleinerung der Pellets bewirken und sollten das Material vor Witterungseinflüssen schützen und von Zündquellen fernhalten.

Planung und Ausführung von Anlagen (einschließlich Inbetriebnahme und Übergabe) sowie betriebliche und vorbeugende Wartung und Instandsetzung sowie Notfallverfahren müssen so beschaffen sein, dass die mit Folgendem verbundene Aussetzung gegenüber einem Risiko minimiert wird:

a) Brennbarer oder explosionsfähiger Staub,

   Pellets aus biogenen Festbrennstoffen enthalten immer Staub, der leicht in die Luft gelangen kann. Staub mit einer Partikelgröße kleiner 500 µm ist explosiv, wenn er in ausreichend hoher Konzentration vorliegt und in Kontakt mit einer Zündquelle kommt (siehe 6.2 h)). Der gesamte Holzstaub muss bis zum Beweis des Gegenteiles, zum Beispiel durch geeignete und repräsentative Prüfung, als brennbar angesehen werden. Feiner Staub, der bei der Förderung erzeugt wird, neigt dazu, sich auf ebenen Oberflächen in Schichten auf Balken, Motorgehäusen, Schränken, Geländern, Böden, Lampenschirmen usw. abzusetzen. Die Zündtemperatur für Staub in Schichten ist im Vergleich zu der einer Staubwolke in Kontakt mit einer heißen Oberfläche vergleichsweise niedrig. Da eine Schicht zu glühen beginnt, wenn sie über einen längeren Zeitraum einer heißen Oberfläche ausgesetzt ist, steigt die Temperatur erheblich an, wodurch eine starke Zündquelle für eine Staubwolke entsteht (siehe 6.2 b)). Alle Bereiche eines Arbeitsablaufs, der die Förderung oder Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen einschließt, in denen explosionsfähiger Staub oder explosionsfähige Gase vorhanden sein können, müssen in Risikozonen eingeteilt und eingestuft werden. Risikozonen müssen auf örtliche Gegebenheiten hinweisen, falls nationale oder regionale Vorschriften (z. B. ATEX-Richtlinien, NFPA-Normen) vorliegen (siehe Anhang C).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

b) Selbsterhitzung,

Pellets aus biogenen Festbrennstoffen und zugehöriger Staub neigen zur Selbsterhitzung während der Lagerung, insbesondere verhältnismäßig kurz nach der Herstellung oder bei erhöhtem Wassergehalt (z. B. aufgrund des Eindringens von Wasser) und erhöhter Umgebungstemperatur (siehe B.2). Die Erwärmung kann in Abhängigkeit von der Qualität der Pellets erheblich sein und sich in einigen Fällen zu einem Schwelen entwickeln, das eine Feuerlöschmaßnahme und eine Notentleerung erfordert. Die Temperaturüberwachung der Oberfläche und im Inneren des gelagerten Schüttguts ist wichtig, um Hinweise auf eine Selbsterhitzung zu erhalten. Messungen von CO direkt über der Oberfläche des Schüttguts könnten zusätzliche Informationen liefern. Möglichkeiten für eine Notentleerung müssen in Betracht gezogen werden.

Es sollte auch beachtet werden, dass Staubschichten von Holzpellets auf einer warmen Oberfläche einen Selbsterhitzungsprozess einleiten und dadurch eine Zündung auch unterhalb der festgelegten Mindestzündtemperatur (MIT, en: minimum ignition temperature) einer Staubschicht verursachen können (siehe Anhang C).

c) Gefahr der Staubemission in die Umgebung und der Exposition von Arbeitnehmern und anderen Personen in der Nähe der Anlage,

Die Menge und Eigenschaften von feinem Staub, der in der Luft aufgewirbelt wird, stellt beim Einatmen ein Gesundheitsrisiko dar und einige Holzstaubarten können krebserzeugend sein (NTP, 2016). Maßnahmen zur Kontrolle der Staubbelastung müssen während der Entwurfsphase geplant und umgesetzt werden.

d) Gefährdung von Bedienpersonen durch Ersticken oder Vergiftung,

Pellets aus biogenen Festbrennstoffen setzen Gase, wie z. B. Kohlenstoffmonoxid (CO) und Kohlenstoffdioxid (CO_2), in Kombination mit einer schnellen Sauerstoffverminderung frei. Kleine Mengen an Methan und Wasserstoff sowie übel riechenden Kohlenwasserstoffen werden ebenfalls freigesetzt (siehe 7.5 und D.2).

e) Schüttgutlawinen,

Pellets aus biogenen Festbrennstoffen weisen im Allgemeinen eine hohe Fließfähigkeit ähnlich wie Getreide auf, können unter bestimmten Umständen jedoch hohe Pelletwände oder Brücken- und Kaminbildung verursachen, wenn sie in Silos oder Bunkern mit bodenseitiger Schwerkraftentnahme gelagert werden. Wenn ein Lagerbehälter während des Entladevorgangs betreten wird, kann dies leicht zu Versinken oder Verschüttung führen. Lebensrettung mit Rettungsleine und „Kofferdamm“ (eine Barriere zur Verhinderung der Verschüttung von Personal durch Pellets) ist in solchen Fällen eine der wenigen Möglichkeiten, Leben zu retten.

f) Maschinenausstattung,

Maschinen mit beweglichen Teilen (beim Normalbetrieb und im Fall einer Fehlfunktion) können ein erhebliches Risiko für Personenschäden darstellen, und es müssen geeignete risikomindernde Schutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden. Die Anforderungen von ISO 12100 (Sicherheit von Maschinen) sowie alle lokalen Vorschriften müssen erfüllt werden.

g) Bewegen von Fahrzeugen,

Das Bewegen von Fahrzeugen im Normalbetrieb, insbesondere jedoch im Fall z. B. einer Notentleerung eines Lagers aufgrund von Selbsterhitzung oder Brand, kann mit einem erheblichen Risiko für Personenschäden einhergehen. Die Hauptrisikofaktoren sind die vielen in Betrieb befindlichen Fahrzeuge (z. B. Radlader, Lastkraftwagen), verminderte Sicht durch Rauch, verminderte Sicht durch

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Fahrer, die SCBA-Ausrüstung einsetzen. Geeignete risikomindernde Maßnahmen müssen in Betracht gezogen werden.

h) Brandgefährdungen,

Sowohl Pellets als auch trockener Holzstaub stellen eine Brandgefährdungen da und Zündquellen müssen vermieden werden. Auf dem Weg der Pellets gibt es eine Reihe potentieller Zündquellen, die bei der Einstufung der Risikozonen berücksichtigt werden müssen (siehe 6.2 a) und Anhang C). Diese Zündquellen können im Normalbetrieb und/oder im Fall einer Fehlfunktion vorhanden sein und müssen bei der Planung und Inbetriebnahme, aber auch während des Betriebs berücksichtigt werden:

— Heiße Oberflächen (z. B. Lampengehäuse, Lampenkolben, überhitzte Kugellager und Motorgehäuse, Trockner, überhitzte Rollen (Trag- und Führungsrollen), Auspuffrohre in beweglichen Geräten);

— Selbsterhitzung (exotherme Reaktionen) (sowohl bei der Lagerung von Schüttgut als auch bei Staubablagerungen auf erhitzten Oberflächen);

— Flammen, heiße Gase und heiße Partikel (einschließlich z. B. Feuer von außen, Arbeiten unter hohen Temperaturen während der Wartung, Transport von schwelendem Material, Gas aus Fahrzeugabgassystemen);

— Mechanisch erzeugte Funken (Reibung, Abrieb, Stoß);

— elektrische Betriebsmittel;

— elektrische Ableitströme;

— statische Elektrizität (z. B. Funkenentladung, Büschelentladung);

— Blitzschlag.

6.3 Risikobereiche

Es gibt mehrere typische Bereiche, in denen die Pellets aus biogenen Festbrennstoffen entlang der Förderungskette gefährliche Bedingungen für das Personal verursachen oder einer Qualitätsminderung (die die Sicherheit beeinflussen könnte) unterliegen können.

Nachstehend sind einige Beispiele für Bereiche (aber nicht beschränkt darauf) aufgeführt, in denen diese Risiken zu finden sind:

a) Schiffsladeräume, Treppenhäuser, geschlossene Lager, geschlossene Räume (Erstickung, Umhüllung);

b) Entlade- und Transportsystem für Pellets (Schiffsentlader, Zugentlader, Übergabestellen, Fördersysteme usw.) (explosionsfähige Atmosphäre, Personenschäden usw.);

c) Lagereinrichtungen (Selbsterhitzung, Ausgasung, Sauerstoffverarmung, explosionsfähige Atmosphäre);

d) kraftbetriebene Flurfördergeräte (Brand und Explosion, Personenschäden);

Im Zusammenhang mit der Pelletqualität muss der Konstrukteur den Entwurf beurteilen, um Folgendes zu ermitteln:

e) Stellen, an denen Verunreinigungen, z. B. in Form von Niederschlag, oder Fremdbestandteile in die Pellets eingetragen werden können (bei der Förderung und Lagerung);

f) Stellen, an denen die Pellets Stößen oder Zerfall unterliegen;

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

g) Stellen, an denen eine Entmischung auftreten kann, was dazu führt, dass Feinanteil abgetrennt oder konzentriert wird.

Für jeden dieser Punkte muss der Konstrukteur eine Beurteilung des wahrscheinlichen Ausmaßes der Auswirkung auf die Qualität vornehmen, wenn dies für die Sicherheit von Bedeutung sein kann, und geeignete Maßnahmen einführen, um sicherzustellen, dass die Qualität nicht auf ein für den Frachteigentümer unannehmbares Maß reduziert wird.

Zu den wichtigsten Stellen, an denen diese Risiken üblicherweise auftreten, gehören:

— Offener Schiffsladeraum (Verunreinigung durch Niederschlag);

— Schiffsentlader (Zerkleinerung durch Stöße und Zerdrücken);

— Förderband-Übergabestellen (Zerkleinerung durch Stöße, übermäßige Fallhöhe);

— Zuführungssysteme, wie z. B. Fördersysteme, Schleppkettenförderer (Zerkleinerung durch Druck oder Abrieb);

— Aufnahme (Entladen) durch Fördereinrichtungen, wie z. B. Frontlader und Lastkraftwagen, die über Holzpellets fahren und zu Zerkleinerung und Verunreinigung führen.

6.4 Allgemeine Anforderungen an und Empfehlungen für eine sichere Förderung

Die Auslegung von Anlagen und Anlageteilen sowie die betriebsbezogenen Leitlinien (siehe Abschnitt 7) können das Risiko gefährlicher Bedingungen während der Förderung und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen beseitigen oder minimieren. Nachstehend werden einige allgemeine Aspekte von Bedeutung aufgeführt, während spezifischere Aspekte, die sich auf bestimmte Objekte (Fördereinrichtungen, Silos, Bunker und Lagerhallen) beziehen, in Abschnitt 8 bis Abschnitt 11 dargelegt werden.

a) Allgemeine Überlegungen zu Planung und Ausführung sollten die Erzeugung und Ablagerung von Staub, Materialansammlung usw. vermeiden.
   — Balken, Vorsprünge und Konstruktionen, die nicht regelmäßig gereinigt werden können und sich innerhalb von Gebäuden für die Förderung und Lagerung von biogenen Brennstoffpellets befinden, müssen mit einer Abdeckung mit einem spitzen oberen Winkel von $< 60°$ versehen sein, um Staubansammlungen abzulenken.
   — „Toträume“, die eine Staubansammlung ermöglichen, müssen minimiert werden. Balkenträger sind mit Blech abzudecken oder mit Materialien wie Styropor zu füllen, um Staubansammlungen an Flanschen zu verhindern.
   — Stellen möglicher Ablagerungen oder Ansammlungen müssen leicht zugänglich sein.
   — Einrichten von Überwachungs- und Minderungsmaßnahmen zur frühzeitigen Erkennung und Minderung.
b) Prozesse, die Staub erzeugen, können durch folgende Maßnahmen vermieden werden:
   — Verwendung von geschlossenen Förderstrecken, geschlossenen Übergabestellen und/oder Entstaubungsanlagen
   — Minimierung der Anzahl der Übergabestellen und ihrer Fallhöhen und/oder Auswirkungen auf Pellets
c) Zugänglichkeit für regelmäßige Inspektionen
d) Zugänglichkeit für die Reinigungsarbeiten
e) Zugänglichkeit für die Brandbekämpfung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

f) Zugänglichkeit/Möglichkeit für eine Notentleerung des Lagers

g) Während der Planungs- und Bauphase der Anlage sollten vorbereitende Maßnahmen in Betracht gezogen werden, um eine Brandverhütung zu erreichen oder, da sie wichtig sein könnten, um die Folgen eines Brand-/Explosionsvorfalls zu verringern (hinsichtlich weiterführender Einzelheiten siehe 8.3, 9.3, 10.3 und 11.3).

h) Systeme zur Explosionsdruckentlastung, bei Bedarf kombiniert mit Explosions-Entkopplungs-komponenten, verringern das Risiko der Übertragung einer Explosion und eines Brandes entlang eines Förderers und sekundärer Explosionen in angeschlossenen Geräten. Die Druckentlastung sollte ins Freie erfolgen (siehe 8.3.2).

i) Bereiche, in denen Staub bei der Förderung aufgewirbelt wird und das Auftreten explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische nicht vollständig vermieden werden kann, müssen in Risikozonen/-bereiche eingeteilt werden. Innerhalb der Zonen darf nur Ausrüstung (elektrische oder mechanische) angewendet werden, die für die jeweilige Zone zugelassen ist (siehe Anhang C).

j) Sämtliche ermittelten Risikozonen/-bereiche müssen durch Zeichen und Warnsymbole eindeutig identifiziert werden.

k) Elektrische Betriebsmittel und Blitzschutz. Es dürfen keine Halogen- oder andere Beleuchtungskörper mit heißen Oberflächen verwendet werden. Die Gehäuse elektrischer Geräte müssen in Bezug auf den Personenschutz, den Schutz gegen Fremdkörper und Eindringen von Wasser sowie Explosionsschutz ordnungsgemäß klassifiziert sein.

l) Gefahr der Ansammlung von Gasen aufgrund von Ausgasung oder von Pyrolysegasen (CO, CO_2) an Orten, die an Lagereinrichtungen angrenzen (z. B. Büros, Aufenthaltsräume und Besprechungsräume), insbesondere bei Selbsterhitzungs- oder Brandsituationen.

Weiterführende Informationen über die mit Staub verbundenen Risiken sind in Anhang C enthalten und einige Hinweise zum Umgang mit Notfallsituationen (z. B. Selbsterhitzung, Brand) sind in Anhang D zusammengefasst.

7 Anforderungen an den sicheren Betrieb und Wartung

7.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen müssen, sofern aufgrund der Risikobeurteilung zutreffend, Teil von Betriebs- und Wartungshandbüchern werden.

7.2 Allgemeine Anforderungen an Betrieb, Wartung und Handbücher

Der Betrieb und die Wartung einer Anlage müssen so organisiert sein, dass gefährliche Situationen vermieden werden, und falls Notfallsituationen eintreten, müssen Anweisungen für die Evakuierung und Erste Hilfe vorhanden sein, wie im Falle von Verletzungen vorzugehen ist, und Abschaltverfahren zur Minimierung von Schäden. Typische Situationen, von denen aus der Vergangenheit bekannt ist, dass sie Verletzungen und sogar Todesfälle verursachen, sind das Betreten geschlossener Räume, Staub- und Gasexplosionen, in Maschinen eingeklemmte Gliedmaßen und Kleidung, elektrischer Schlag, Kontakt mit heißen Oberflächen, Stolpern über Trümmer usw.

Um derartige Vorfälle zu vermeiden, muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass jeder Arbeitnehmer eine angemessene Schulung zum Arbeitsschutz erhält, insbesondere in Form von Informationen und Anweisungen, die für seinen Arbeitsplatz oder seine Tätigkeit spezifisch sind:

— bei der Einstellung;

— im Fall einer Versetzung oder eines Wechsels der Tätigkeit;

— im Fall der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer Änderung der Ausrüstung;

— im Fall der Einführung einer neuen Technologie.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Die Schulung muss angepasst werden, um neue oder veränderte Risiken zu berücksichtigen, und bei Bedarf regelmäßig wiederholt werden.

Das Personal sollte regelmäßig über die Risiken informiert werden, die im Zusammenhang mit geschlossenen Räumen stehen, und über persönliche Gasdetektoren verfügen, die sowohl den CO- als auch den Sauerstoffgehalt (O_2) messen, da unter normalen Betriebsbedingungen eine Exposition gegenüber hohen/niedrigen Konzentrationen auftreten kann.

Während des Betriebs und der Wartung ist es wichtig, strenge Regeln sowohl für die mechanische als auch die elektrische Verriegelung von Maschinen anzuwenden, bevor z. B. Hindernisse beseitigt oder andere Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Diese Regeln müssen auch die Sperrung von Brand-/Explosionserkennungs- und -unterdrückungssystemen umfassen und sicherstellen, dass sie vor Beginn eines beliebigen Arbeitsablaufs wieder aktiviert werden. Sicherheitsrelevante Erkennungssysteme sollten jedoch nach Möglichkeit weiterhin aktiv sein.

7.3 Dokumentation von Betriebsanweisungen

Die folgenden Dokumente[N2)] müssen in einer Anlage zusammengestellt werden, die Pellets aus biogenen Festbrennstoffen handhabt und lagert, und gegebenenfalls verfügbar sein und auf dem neuesten Stand gehalten werden.

a) Verfahren und Leitlinien:

   — tägliche Abläufe, einschließlich Anfahr- und Abschaltroutinen;

   — Notfallverfahren;

   — Verfahren der Reinigungsarbeiten;

   — Überblick über die Schulung des Bedienpersonals;

   — Arbeitssicherheitsrichtlinien von lokalen/nationalen Behörden;

   — Anforderungen an Protokollierung und Berichterstattung (Betriebsbedingungen, Vorfälle/anormale Bedingungen, Unfälle);

   — Berichtspflichten der Organisation;

   — sicheres Verhalten;

b) Wartungshandbuch:

   — vorbeugende Wartungsroutinen (z. B. regelmäßige Kontrolle von Lagern);

   — Instandsetzungsroutinen (z. B. Zugang zu entscheidenden Ersatzteilen, um einen schnellen Austausch zu ermöglichen);

c) Sicherheitsrichtlinien für Besucher und Auftragnehmer, die vor Ort arbeiten (z. B. Orientierungspläne, Regeln für das Betreten von geschlossenen Räumen, Verriegelung von Maschinen);

N2) Nationale Fußnote: Dieser Bereich wird in Deutschland u. a. abgedeckt durch Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV). Insbesondere in §6 (8)(9) werden die für den Betreiber verbindlichen Dokumentationspflichten beschrieben (Stand: April 2020).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

d) Eigenschaften der durch eine beliebige Anlage hergestellten und/oder geförderten Pellets aus biogenen Festbrennstoffen (Produktsicherheitsdatenblatt):

— Identifikation;

— Gefährdungsermittlung;

— Zusammensetzung;

— physikalische Eigenschaften;

— chemische Eigenschaften;

— Eigenschaften in Verbindung mit der Selbsterhitzung;

— Eigenschaften in Verbindung mit Ausgasung und Sauerstoffverarmung;

— sicherheitstechnische Kenngrößen von Staub (siehe Anhang C);

— toxikologische Angaben.

Beispiele für spezifische Aspekte, die während des normalen Betriebs zu berücksichtigen und in die Dokumentation/Handbücher aufzunehmen sind, werden in 7.4 beschrieben, während Aspekte von Notfallverfahren in 7.5 behandelt werden.

7.4 Sicherheit während des Betriebs

7.4.1 Betrieb

Es muss eine regelmäßige Sichtprüfung des gesamten Förderungssystems durchgeführt werden, um Staubansammlungen, verschüttetes Material oder Anzeichen für eine Fehlfunktion oder beschädigte Anlageteile zu erkennen, die eine Wartung erfordern. Der Einsatz einer IR-(Infrarot-)Handkamera oder eines IR-Thermometers wird empfohlen, da dies die Möglichkeiten zur Erkennung von erhitztem Material/erhitzten Anlageteilen erhöht.

Die Lagerzeit ist zu begrenzen und so weit wie möglich ist das First-In-First-Out-Prinzip anzuwenden. Es ist zu versuchen, eine Mischung von Brennstoffen unterschiedlicher Art, Qualität und mit unterschiedlichem Wassergehalt zu vermeiden, um eine geschichtete Erwärmung in Grenzschichten aufgrund von Staubgehalt, Partikelgröße usw. zu vermeiden.

Nach Durchführung der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen müssen regelmäßig Sichtprüfungen der gelagerten Pellets durchgeführt werden, d. h. unter Beachtung jeglicher Tendenz zur Wasserdampfbildung. Derartige Prüfungen müssen auch bei Einlagerung des gelieferten Brennstoffs erfolgen.

Bei einem Lager mit einer voraussichtlichen Lagerzeit von mehr als 3 Wochen bis 4 Wochen ohne Umsetzvorgänge sollte eine Kontrolle der Eigenschaften der eingelagerten Pellets in Betracht gezogen werden, z. B. Tendenz zur Selbsterhitzung.

ANMERKUNG Ein Verfahren zur Bestimmung der Tendenz zur Selbsterhitzung wird entwickelt und wird derzeit in ISO/TC 238/WG 7 als ISO 20049-1[1] erarbeitet.

1 Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/FDIS 20049-1:2020.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Eine regelmäßige Überwachung der gelagerten Pellets sollte unter Anwendung von mobilen und/oder ortsfesten Sensoren für die Temperatur- und/oder Gaserkennung durchgeführt werden (siehe Anhang G). Da die Lagereinrichtungen und Lagerbedingungen stark variieren können, ist die Überwachung der Änderungsrate der Schüttguttemperatur (und/oder der Gaskonzentration) oft wichtiger als ein bestimmter Schwellenwert, da eine anormal steigende Änderungsrate veränderte Bedingungen und ein mögliches Problem anzeigt.

Bei Umschlagslagern, bei denen wöchentlich eine Umlagerung in den Bestand oder ein Wiederaufladen erfolgt, wird eine Temperaturüberwachung der bewegten Pellets (am Ein- und/oder Auslass) empfohlen.

Daher ist es unerlässlich, einen guten Überblick über die normalen Bedingungen zu behalten, um mehr über das konkrete Lager zu erfahren und die Möglichkeit zu haben, jede anormale Situation frühzeitig zu erkennen. In einer derartigen Situation müssen geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, z. B. Entfernung, Inertisierung oder Kühlung des Brennstoffs (hinsichtlich weiterführender Hinweise siehe Anhang D). Nach dem Entleeren muss das Lager vor dem erneuten Befüllen von Pellets und Staub gereinigt werden. Umschlagslager müssen regelmäßig (vorzugsweise mindestens einmal jährlich) geleert und gereinigt werden, um einer Ansammlung von Staub vorzubeugen.

Bei der Förderung und Lagerung von Pellets in Säcken oder Bigbags auf Paletten besteht das Hauptrisiko in der Stabilität, insbesondere wenn die Paletten auf Höhe gestapelt werden. Eine Beschädigung einer Palette auf niedriger Ebene kann zum Zusammenbruch des gesamten Palettenstapels führen und bringt das Risiko von Personenschäden mit sich.

Protokolllisten von relevanten Maßnahmen im Zusammenhang mit den Betriebs- und Berichterstattungsroutinen bei beliebigen Vorfällen, einschließlich Folgemaßnahmen, sind zu führen und fortlaufend zu aktualisieren.

7.4.2 Reinigungsarbeiten

Staubansammlungen stellen sowohl eine erhebliche Explosionsgefahr (siehe Anhang C) als auch ein Gesundheitsrisiko dar, und es müssen technische/organisatorische Maßnahmen eingeleitet werden, um eine Exposition des Personals gegenüber Staub zu vermeiden. Deshalb muss eine Routine zur Überprüfung der Staubverteilung/-ansammlung eingeführt werden. Zur regelmäßigen Entfernung des Staubs muss ein Reinigungsplan vorgehalten und geführt werden; er muss auf der Häufigkeit der Reinigung oder der maximalen Staubschicht beruhen.

Eine Staubschicht von mehr als 0,5 mm bis 1 mm im Allgemeinen oder eine Staubschicht von mehr als 3 mm, die mehr als 5 % eines bestimmten Arbeitsbereichs bedeckt, muss als potentiell gefährliche Bedingung für eine Staubexplosion angesehen werden.[N3)]

ANMERKUNG 1 Es hat sich als erfolgreich erwiesen, potentielle Ablagerungsbereiche farblich zu markieren, und wenn die farbige Markierung nicht mehr sichtbar ist, ist es ein Hinweis darauf, dass die Reinigung unverzüglich erfolgen sollte (VGB, 2013).

ANMERKUNG 2 Ein „bestimmter Arbeitsbereich“ wird als ein Bereich des Arbeitsplatzes betrachtet, dessen Grenzen durch die verschiedenen physischen Strukturen um ihn herum definiert sind, die den Bereich umschließen, einschließen oder unterteilen können. Diese Strukturen können Wände, Böden, Decken, installierte Anlagenteile oder eine beliebige Kombination davon umfassen, die bewirken, dass der Arbeitsbereich innerhalb der Anlage entweder ganz oder teilweise umschlossen, eingeschlossen oder unterteilt wird. Je größer das Ausmaß der Begrenzung, Einhausung oder Einschließung in einem Bereich, in dem sich Staub angesammelt hat, desto größer ist die Gefahr, dass eine Explosion auftreten kann.

N3) Nationale Fußnote: Dieser Bereich wird in Deutschland abgedeckt durch die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 553, Holzstaub. Oberhalb eines Schichtmittelwertes von 2 mg/m^3 Holzstaub (Ausgabe August 2008 – Kapitel 4.2) gelten Anlagen nicht als staubgemindert und besondere Maßnahmen zu Atemschutz, Unterweisung, arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen usw. kommen zur Anwendung (Stand: April 2020).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Große Wandoberflächen mit rauer Oberflächentextur können mit antistatischem Glanzlack lackiert werden, um Staubansammlungen zu vermeiden und die Entstehung elektrostatischer Aufladung zu minimieren.

Staubsauger müssen für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären entsprechend den Empfehlungen lokaler Vorschriften zertifiziert sein. Aufgrund des Risikos Staub aufzuwirbeln, darf die Reinigung nicht mit Druckluft oder Hochdruckreinigern durchgeführt werden.

Feinstaub erzeugt ein Gesundheitsrisiko und besondere Aufmerksamkeit sollte luftgetragenem Staub gewidmet werden, da Konzentrationen von Holzstaub von mehr als $1\,mg/m^3$ als gefährliche Konzentrationen angesehen werden. Eine Exposition kann eine Ursache für Asthma, Auswirkungen auf die Haut und Augen und krebserzeugend sein. Personal, das regelmäßig Staub ausgesetzt ist, d. h. das im Bereich von Reinigung, Betrieb und Wartung arbeitet, muss Zugang zu Atemschutzausrüstung haben und diese muss gegebenenfalls getragen werden.

7.4.3 Wartung

Ein Wartungsplan für alle wichtigen mechanischen Anlageteile, z. B. Förderer, Klappen, verschiedene Überwachungsgeräte, Branderkennungs- und Brandschutzeinrichtungen, ist zu führen und zu aktualisieren. Zertifizierte Geräte müssen entsprechend den Empfehlungen von Lieferanten und dem aktuellen Wartungsplan gewartet und inspiziert werden, um einen sicheren Betrieb sicherzustellen.

Um das Eindringen von Niederschlägen in die Lager zu vermeiden, muss die Gebäudehülle ordnungsgemäß ausgeführt sein und regelmäßig auf Mängel untersucht werden. Regenrinnen sollten ebenfalls regelmäßig überprüft werden, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen, da eine Verstopfung zum Eindringen von Wasser in das Gebäude führen kann.

Die vorbeugende Wartungsroutine muss die Überprüfung der Erdung der Gehäuse von Motoren, Ventilatoren und anderen leitfähigen Gegenständen umfassen. Der Widerstand gegen Erde oder zwischen Gegenständen muss $< 1\,M\Omega$ sein, um dem Risiko der Funkenbildung aufgrund statischer Entladung vorzubeugen. Ein leitfähiger Gegenstand kann durch einen direkten Strompfad zur Erde oder durch Verbinden mit einem anderen leitfähigen Gegenstand, der bereits mit der Erde verbunden ist, geerdet werden. Einige Gegenstände sind aufgrund ihres Kontakts mit der Erde inhärent verbunden oder geerdet. Der maximale Widerstand muss auch Verbindungsteile, z. B. Schlauch- und Rohrleitungen, Gurtmaterial und Antriebsräder oder flexible Antriebselemente sowie Geräte einschließen. IEC/TS 60079-32-1 enthält weiterführende Informationen.

Arbeitsplätze in explosionsgefährdeten Bereichen sind vor Arbeitsbeginn durch eine qualifizierte Person zu überprüfen und erst nach Anwendung des entsprechenden Freigabeverfahrens zu öffnen.

Systeme in explosionsgefährdeten Bereichen sind durch eine qualifizierte Person vor der ersten Aktivierung und wiederholt in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.[N4)]

Wenn explosionsfähige Staub/Luft-Gemische durch ständiges oder gelegentliches Inertisieren eines geschlossenen Systems vermieden werden, muss eine ergänzende Risikobeurteilung durchgeführt werden, die das zusätzliche Risiko von sauerstoffarmen Bereichen für das Bedienungs- und Wartungspersonal einschließt.

Das Entleeren und Reinigen bestimmter Anlageteile (z. B. das Betreiben bestimmter Förderer ohne Material, das Entleeren und Reinigen eines Lagers) muss vor einem längeren betrieblichen Stillstand oder Wartungszeitraum erfolgen.

N4) Nationale Fußnote: Dieser Bereich wird in Deutschland u.a. abgedeckt durch Empfehlungen der DGUV Information 209-045, Absauganlagen und Silos für Holzstaube und Späne (Brand- und Explosionsschutz) (Stand: April 2020).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Arbeiten unter hohen Temperaturen (Schweißen, Schneiden, Löten, Bearbeiten mit Hochgeschwindigkeitswerkzeugen und andere Arbeiten in Verbindung mit Hitze oder Funken) dürfen nur nach schriftlicher Genehmigung durch eine autorisierte Person in der Anlage durchgeführt werden. Vor Beginn der Arbeiten sollten die notwendigen Vorkehrungen getroffen werden, um jegliches brennbares Material im Arbeitsbereich zu entfernen. Feuerlöschanlagen müssen verfügbar und einsatzbereit sein und die Arbeiten müssen von einer oder mehreren Brandschutzkräften überwacht werden. Das Sperren von Brand-/Explosionserkennungssystemen kann erforderlich sein, um eine Aktivierung zu vermeiden. Die Genehmigungsverfahren müssen auch sicherstellen, dass das System vor dem erneuten Beginn eines beliebigen Arbeitsablaufs wieder aktiviert wird. Verschüttungen von Schmiermitteln, wie z. B. Öl und Schmierfett, sowie Hydraulikölen müssen entfernt werden, um zu verhindern, dass sie zu einem Katalysator für die Selbsterhitzung werden.

Geschlossene Pelletlager (insbesondere Silos und Bunker) dürfen erst dann zur Reparatur oder Wartung betreten werden, wenn durch spezifische Messungen bestätigt wurde, dass die Gaskonzentrationen von O_2 und CO einen sicheren Zugang ermöglichen.

WARNUNG — Nicht nur die Sauerstoffkonzentration messen, sowohl O_2 als auch CO müssen gemessen werden (siehe D.2.2).

Die Arbeiten müssen immer in Begleitung einer zweiten Person durchgeführt werden, die als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme außerhalb des Gefahrenbereichs verbleibt, und mit einem an der betretenden Person befestigten Sicherheitsseil. Die Begleitperson sollte stets im Augenkontakt oder mindestens im Sprechkontakt mit der Person im Lager sein.

7.4.4 Leitlinien für Besucher/Auftragnehmer

7.4.5 Leitlinien für Auftragnehmer

Das Personal des Auftragnehmers muss über die Regeln in Bezug auf Folgendes informiert werden:

— Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) (Helm, Schutzbrille, Lärmschutz, Schutzschuhe, reflektierende Kleidung, Atemschutzausrüstung oder beliebige andere spezifische, für die Anlage zutreffende PSA);

— Bereiche mit spezifischen Gefährdungen;

— Betreten enger (geschlossener) Räume. Eine besondere Genehmigung, Ausbildung und Schulung sind erforderlich, ebenso wie der Einsatz von mobilen Gasdetektoren, mindestens für O_2 und CO, und die Begleitung durch eine zweite Person außerhalb des Eingangs zum engen Raum;

— Tätigkeiten, die Arbeiten unter hohen Temperaturen einschließen. Eine besondere Genehmigung, Ausbildung und Schulung sind erforderlich, ebenso wie die Begleitung durch eine mit einem Feuerlöschgerät ausgestattete Brandschutzkraft;

— Maßnahmen im Falle eines Brandes oder einer anderen Notfallsituation, Evakuierungswege und Lage des „Sammelplatzes“;

— alle anderen spezifischen, die Anlage betreffenden Sicherheitsbetrachtungen.

Der (Die) Auftragnehmer muss (müssen) die Informationen sowohl mündlich als auch in schriftlicher Form erhalten und dies mit einer Unterschrift bestätigen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

7.4.6 Leitlinien für Besucher

Den Besuchern ist es nicht gestattet, beliebige Betriebsbereiche der Anlage ohne die Begleitung eines Mitarbeiters zu betreten, der sicherstellt, dass die Besucher keine gefährlichen Bereiche betreten. Vor dem Betreten der Betriebsbereiche müssen alle Besucher darüber informiert werden, dass sie immer mit der Begleitperson zusammen bleiben und gegebene Hinweise befolgen. Alle Besucher müssen mindestens einen Helm, reflektierende Kleidung, eine Schutzbrille tragen aber auch Lärmschutz oder andere für den Besuch als notwendig erachtete PSA.

7.5 Vorplanung von Notfallmaßnahmen

Gegebenenfalls müssen Vorplanung und Erstellung von Checklisten in Zusammenarbeit zwischen dem Betreiber und den Feuerwehr- und Rettungsdiensten erfolgen, um mögliche Szenarien abzudecken. Typische Vorfälle, die beachtet werden müssen, sind:

— Aktivierung von Zündquellenerkennungssystemen im Fördersystem,

— Branderkennung im Fördersystem,

— angezeigte Selbsterhitzung in einem Lager,

— bestätigter Brand im Lager,

— Aktivierung eines Explosionsschutzsystems in der Anlage,

— Rettung von Menschen aus engen Räumen.

Die Brandvorbeugungsplanung muss Folgendes enthalten:

— Struktur der Notfallorganisation mit Kontaktdaten (z. B. Mobiltelefonnummer, private Telefonnummer) sowohl zu allen beteiligten internen Mitarbeitern als auch zu externen Schlüsselpersonen (Feuerwehr- und Rettungsdienste, Lieferanten von Inertgas und zugehöriger Ausrüstung, Frachtunternehmen, Gesundheits- und Umweltbehörden usw.).

— Eine allgemeine Risikobeurteilung und Sicherheitsregeln für verschiedene erwartete Vorfallszenarien und mindestens die sechs vorstehend angeführten Szenarien.

— Verfahren zur Art der Durchführung einer aktualisierten Risikobeurteilung vor Ort, die sich auf das konkrete Objekt und Vorfallszenario bezieht.

— Sofortmaßnahmen (vorzugsweise als Checkliste), um das Risiko für das betroffene Personal zu minimieren (siehe nachstehend) und die Folgen des Vorfalls zu verringern.

— Notwendigkeit von Warnschildern und Warnsystemen, Ausrüstung zur Absperrung bestimmter Bereiche.

— Erwartete Dauer eines Brand- (oder Explosions-)Vorfalls und diesbezügliche Maßnahmen (kleinere Vorfälle können während einiger Stunden bearbeitet werden, während ein Brand in einem Silo mehrere Tage oder sogar Wochen dauern kann).

— Vorbereitungen, Ausrüstung und Routinen für die Notentleerung eines Lagers bei angezeigter Selbsterhitzung oder Brand.

— Verfahren für die Notabschaltung für bestimmte Anlageteile.

— Anweisungen zur Handhabung von Löschmitteln und verunreinigtem Material.

— Ausbildung und Schulung von Personal hinsichtlich verschiedener Vorfallszenarien (einschließlich des Bedienpersonals, Feuerwehr- und Rettungspersonals und, falls zutreffend, Hauptlieferanten von Löschanlagen/-mitteln).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

— Routinen für eine regelmäßige Aktualisierung der Notfallverfahren.

— Regelmäßiges Überprüfen und Auffüllen der Erste-Hilfe-Materialien.

Weitere Einzelheiten, die bei den Vorplanungsarbeiten für verschiedene Anlageteile/Standorte aufzunehmen/zu berücksichtigen sind, werden ebenfalls in Abschnitt 8 bis Abschnitt 11 aufgeführt, und eine allgemeine Anleitung zum Umgang mit verschiedenen Notfallsituationen ist in Anhang D enthalten.

Das Vorplanungsdokument muss auch die notwendigen Zeichnungen und Fotos der Anlage enthalten, um zu veranschaulichen, wo verschiedene Brandschutzsysteme installiert sind, die ID-Nummern verschiedener Sensoren, die Lage der Wasserhydranten mit Informationen zu maximalem Durchfluss und Druck, Rettungswege und Notausgänge innerhalb von Gebäuden und entlang von Fördersystemen, ausführliche Konstruktionszeichnungen bestimmter Anlageteile usw.

7.6 Risiken für das Personal

Die folgenden Risiken für Personenschäden müssen sowohl bei der Vorplanung verschiedener möglicher Notfallsituationen als auch während eines laufenden Notfallbetriebs berücksichtigt werden, sind jedoch nicht darauf beschränkt:

— Exposition gegenüber toxischen Gasen (zum Beispiel hohen Konzentrationen von CO als Folge von Ausgasung oder einer Selbsterhitzungs-/Brandsituation);

— Bereiche mit geringer O_2-Konzentration;

— Verwendung von Inertgasen bei der Inertisierung/Brandkämpfung (Erstickung, Ausgesetztsein gegenüber kaltem verflüssigtem Gas);

— Auswirkungen von Explosionen (sowohl Staub- als auch Gasexplosionen betrachtend), Verletzungen durch den Betrieb von Explosionsdruckentlastungsöffnungen oder durch Bauteile, die durch die Explosion weggeschleudert wurden, Risiken und Auswirkungen von Sekundärexplosionen;

— schnelle Ausbreitung von Bränden und Explosionen in engen Räumen, wie z. B. Fördertunnel/-strecken und Zugangsgänge, insbesondere, wenn sie eine steile Neigung aufweisen;

— Rauchdurchzündung (Rauchgasexplosion) (zum Beispiel beim Öffnen eines Silos mit anhaltendem Schwelbrand);

— Arbeiten in engen Räumen und das Risiko des Versinkens oder der Verschüttung von Personen;

— Instabilität der Konstruktion (zum Beispiel Konstruktion für Steigförderer, Einsturz von Silos) während eines Brandes;

— Arbeiten in Höhen.

8 Fördersystem und Übergabestellen

8.1 Allgemeines

Typische Brandursachen, insbesondere in Fördersystemen (A.4.3), sind oft heiße Oberflächen (z. B. Überlastung, unzureichende Schmierung, beschädigte Tragrollen, Führungsrollen und innenliegende Kugellager, überhitztes Elektromotorgehäuse, überhitzte Bremsen, Gurtschlupf, Versatz/Schieflaufen von Gurten, Reibung der Gurte, hohe Geschwindigkeit, Reibung gegen Materialablagerungen) oder Funkenbildung (z. B. hohe Geschwindigkeit (Relativgeschwindigkeit > 1 m/s), ungeeignete Abstimmung von Materialien, fehlender oder unzureichender Potentialausgleich, der Funkenbildung aufgrund von elektrostatischer Ladung verursacht, Fehler in elektrischen Geräten und Betriebsmitteln, Fremdbestandteile). Diese Besonderheiten müssen in die Risikobeurteilung einbezogen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

In 8.2 und 8.3 werden spezifischere Aspekte aufgeführt, die während des Risikomanagementprozesses (Abschnitt 5 und Abschnitt 6) mindestens berücksichtigt und dokumentiert und als mögliche Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung, sofern dies als relevant oder notwendig erachtet wird, während der Planungs- und Bauphase des Fördersystems der Anlage umgesetzt werden müssen. Wenn die Risikobeurteilung darauf hinweist, dass eine bestimmte Maßnahme bei der Auslegung umgesetzt werden sollte, sind in 8.4 weiterführende Informationen, Empfehlungen und Anforderungen angeführt.

8.2 Erkennung

Die folgenden Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung müssen in Betracht gezogen werden:[N5)]

— Temperaturüberwachung von eingehendem Material, um ungewöhnlich warme Pellets (d. h. Pellets mit einer Temperatur, die die erfahrungsgemäß im Normalbetrieb vorliegenden Temperaturen überschreitet) zu erkennen,

— Zündquellenerkennungssystem für eingehendes Material und an Übergabestellen, um heißes oder glühendes Material auf dem Fördersystem zu erkennen (8.3.1),

— Bewegungsmelder zur Erkennung von Gurtschlupf, Gurtverlangsamung oder blockiertem Förderer, z. B. durch Materialansammlung oder Verstopfung an Übergabestellen.

— Messung der Stromaufnahme zur Erkennung einer Überlast im Antrieb.

— Sensoren zur Erkennung von Gurtschieflauf.

— Schwingungsaufnehmer zur Erkennung von mangelhaften Lagern in Antriebsteilen, Rollen usw.

— Temperaturüberwachung zur Feststellung heißer Lager in Antriebsteilen, Rollen usw.

— Erkennungssysteme entlang des Fördersystems zur Erkennung von offenem Feuer (z. B. lineare Temperaturfühlerkabel, Flammenwächter usw.)

— Kameraüberwachung von Bereichen, die nicht regelmäßig von Personal besucht werden.

— Verriegelung des (der) ausgewählten Erkennungssystems (Erkennungssysteme), um den Förderer bei Bedingungen, die zu einem Brandvorfall führen könnten, sicher abzuschalten (8.4.2).

— Aktivierung einer sicheren Verfahrensweise, um zu verhindern, dass das Material einem Lager zugeführt wird.

Bei der Auswahl des Erkennungssystems sollte die Möglichkeit der Wartung und Prüfung während des Betriebs berücksichtigt werden. Bei der Auswahl des Erkennungssystems müssen auch die Zündkriterien des transportierten Materials berücksichtigt werden. Weiterführende Informationen zu verschiedenen Überwachungs- und Erkennungssystemen sind in Anhang G angeführt.

8.3 Vorbereitende Maßnahmen

8.3.1 Brandschutz

Die folgenden Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung müssen in Betracht gezogen werden:[N5)]

— Verbot des Parkens von Fahrzeugen und Lagerung von brennbarem Material unter Förderern.

N5) Nationale Fußnote: Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung (siehe auch 8.3, 9.2, 9.3, 10.2, 10.3, 11.2 und 11.3) werden üblicherweise im Rahmen einer Risikobeurteilung erstellt und regelmäßig überprüft.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

— Verwendung von feuerbeständigen und ableitfähigen Gurten (Kat. 2B oder Kat. 4A nach ISO 340 und ISO 284).

— Möglichkeiten für Sichtprüfung, Reinigungsarbeiten und Wartung sowie manuelle Brandbekämpfung.

— Zugänglichkeit zu allen installierten Sprinkler-/Sprühdüsen, Brandmeldern für Inspektion und Wartung über geeignete Luken, alternativ durch einfaches Entfernen der Düse/des Detektors für Inspektion und Wartung auf der Außenseite des Förderers.

— Zündquellenerkennungssystem, das an Übergabestellen an ein schnell aktivierendes Wassereindüsungssystem angeschlossen ist.

— Möglichkeiten des Materialauswurfs im Fall der Feststellung von ungewöhnlich warmem, heißem oder glühendem Material auf dem Förderer an Übergabestellen in ein Silo oder Flachlager.

— Vorbereitung zur Entleerung des Fördersystems bei ungeplantem Stillstand.

— Schutz von in Innenräumen befindlichen abgedeckten Förderern durch eine automatische Sprinkleranlage oder Feinsprüh-Löschanlage.

— Sprinklerschutz von im Freien befindlichen Förderern, die vollständig geschlossen oder teilweise offen sind, aus nicht brennbarem Material bestehen und aufgeständert über dem Boden sind.

— Eine Sprühwasser-Löschanlage in Förderstrecken mit einer steilen Neigung oder für ähnliche Bedingungen, bei denen die Brandausbreitung schneller sein könnte als der Betrieb von herkömmlichen automatischen Sprinklern.

— Eine Sprühwasser-Löschanlage in Bereichen, in denen aufgrund hoher Materialwerte, ungewöhnlichen Potentials für schwere wirtschaftliche Verluste oder hoher Häufigkeit von Bränden eine schnelle Reaktion oder sofortige Kühlung großer Flächen erwünscht ist.

— Neben einer Sprühwasser-Löschanlage die Unterteilung großer Förderstrecken in Kombination mit einer Brandlüftung, um das Risiko einer schnellen Brandausbreitung zu verringern.

— Verriegelung von Förderern zur sicheren automatischen Abschaltung bei Wasserdurchfluss am Sprinkler oder Branderkennung (8.4.2).

— Ortsfeste Standrohrsysteme mit Anschlüssen für die Nutzung des Feuerwehr- und Rettungsdienstes zur zusätzlichen oder endgültigen Brandbekämpfung.

— Zugangs-/Fluchtmöglichkeiten mindestens an beiden Enden des Fördersystems für das Bedien- und Feuerwehrpersonal.

— In allen Teilen eines abgedeckten Systems/abgedeckter Strecken installierte Notbeleuchtung.

— Warn-/Alarmsysteme (Licht/Ton), die an geeigneten Stellen in allen Teilen des Systems verfügbar sind, um eine frühzeitige Evakuierung sicherzustellen.

— Drucktasten zur manuellen Auslösung des Feueralarms sowie an geeigneten Stellen verfügbare Löschschlauchhaspeln und/oder Feuerlöscher.

— Für die Notentleerung sind getrennte Förderer zu nutzen (8.4.3).

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

8.3.2 Explosionsschutz

Die folgenden Maßnahmen zur Risikominderung/Risikobeherrschung müssen in Betracht gezogen werden:[N5)]

Das Risiko von Explosionen ergibt sich vorwiegend aus der Erzeugung von Staub. Wenn sie nicht im Widerspruch zu irgendwelchen lokalen Vorschriften stehen[N6)] und auf einer Einstufung der Risikobereiche beruhen (siehe Anhang C), müssen die folgenden Explosionsschutzmaßnahmen beachtet werden.

— Ausführung des Fördersystems zur Verringerung der Erzeugung von Staub (8.4.4).

— Verwendung von abgedeckten Förderkonstruktionen, die so ausgelegt sind, dass sie die Staubausbreitung, die Ansammlung von Staub im Inneren der Konstruktion minimieren, und der Anschluss von Übergabestellen an ein Staubsammelsystem.

— Zertifizierte Explosionsschutzeinrichtungen, die so installiert sind, dass sie der Einstufung des explosionsgefährdeten Bereichs entlang des Fördersystems entsprechen, basierend auf allen Betriebsbedingungen, einschließlich Start/Stopp der Anlageteile und Wartung.

— Geschlossene/abgedeckte Förderer, einschließlich z. B. Staubabsaugsystemen, die mit Explosionsdruck-entlastungssystemen ausgestattet sind, als Teil der Maßnahmen zur Begrenzung des Explosionsüberdrucks, um umherfliegende Trümmer zu vermeiden.

— Art, Größe und Lage von Explosionsdruckentlastungsöffnungen, die so ausgelegt sind, dass sie eine wirksame Druckentlastung sicherstellen und dem Risiko von Personenschäden vorbeugen, wenn sie aktiviert sind.

— Die Druckentlastung von einer Explosion wird aus dem Gebäude geleitet oder es werden zertifizierte Einrichtungen zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung in Innenräumen eingesetzt (8.4.4).

— Explosions-Entkopplungssysteme (als Ergänzung oder Alternative zu Explosionsdruckentlastungs-öffnungen), um die Übertragung einer Explosion und eines Brandes entlang eines Förderers, die zu Sekundärexplosionen in angeschlossenen Anlageteilen führen könnte, zu vermeiden.

— Explosions-Unterdrückungssysteme (als Ergänzung oder Alternative zu Explosionsdruckentlastungs-öffnungen oder Explosions-Entkopplungssystemen).

— Explosionsgeschützte Ausführung (als Ergänzung oder Alternative zu anderen Explosionsschutz-maßnahmen).

— Verriegelung von Förderern zur automatischen Abschaltung bei Explosionserkennung (8.4.2).

— Reinigung von Staubablagerungen mit einer geeigneten Staubsauganlage, die für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären zertifiziert ist, oder durch Anwendung eines Niederdruck-Wasserreinigungssystems (8.4.4).

— Spezifische Betrachtung des Risikos von Staubexplosionen und geeignete relevante Explosionsschutz-maßnahmen für Förderer, die zur Notentleerung vorgesehen sind.

N6) Nationale Fußnote: Dieser Bereich wird in Deutschland u.a. abgedeckt durch Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), die die Anforderungen der 2014/34/EU (ATEX) umsetzt. Insbesondere in §6 (1) und §11 werden die für den Betreiber verbindlichen Maßnahmen zum Explosionsschutz beschrieben (Stand: April 2020).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

8.4 Zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen in Bezug auf Auslegung und Schutz von Fördersystemen

8.4.1 Allgemeines

Wenn im Rahmen des Risikobeurteilungsprozesses festgestellt wurde, dass eine in 8.2 und 8.3 beschriebene spezifische Maßnahme zur Risikominderung/-beherrschung einbezogen werden muss, stellt dieser Abschnitt zusätzliche Informationen, Empfehlungen und Anforderungen bereit.

8.4.2 Erkennungssysteme

Ein Zündquellenerkennungssystem für eingehendes Material und an Übergabestellen, um heißes oder glühendes Material auf dem Fördersystem zu erkennen, kann auch an ein schnell aktivierendes Wassereindüsungssystem und/oder Materialauswurfsystem angeschlossen werden (8.4.3).

Zündquellenerkennungssysteme sollten verriegelt werden, um den Förderer bei Bedingungen, die zu einem Brandvorfall führen könnten, sicher abzuschalten. Die Abschaltsequenz sollte auch alle am angehaltenen Förderer mitwirkenden Transportsysteme einschließen. Die Abschaltsequenz sollte außerdem so ausgelegt werden, dass die Brandgefahr durch den Stillstand selbst nicht erhöht wird.

Temperaturüberwachungssysteme zur Feststellung heißer Lager in Antriebsteilen, Rollen usw. können mit linearen Temperaturfühlerkabel umgesetzt werden oder, wenn die Lager des Förderers nicht geschlossen sind, durch Einsatz einer IR-Kamera oder eines IR-Thermometers.

Ein Erkennungssystem entlang des Fördersystems zur Erkennung von offenem Feuer (zum Beispiel lineare Temperaturfühlerkabel, Flammenwächter usw.) ist von besonderer Bedeutung bei langen, abgedeckten Förderern. Bei bestimmten Anwendungen kann ein Erkennungssystem durch eine automatische Sprinkleranlage ersetzt werden (siehe 8.4.3).

8.4.3 Brandschutz

An bestimmten Stellen, z. B. vor dem Abladen in ein Silo, sollte die Aktivierung eines Erkennungssystems auch eine sichere Möglichkeit aktivieren, um zu verhindern, dass das Material in das Silo eingebracht wird, z. B. durch die Gestaltung einer sicheren Art der Zuführung des Materials zu einem Abbruch oder einer sicheren Seitenkippe (siehe 8.3.1). In Abhängigkeit von der physischen Anordnung und dem Materialfluss kann es zweckmäßig sein, die Richtung eines Förderers umzukehren, um das verworfene Material zu entsorgen. Förderer, die verworfenes Material transportieren, sollten vor dem Abschalten leerlaufen.

Offene Förderer in Innenräumen benötigen möglicherweise kein spezielles Sprinklerschutzsystem, wenn das Gebäude durch eine an der Decke montiertes automatische Sprinkleranlage geschützt ist, die dafür ausgelegt ist, auch das Fördersystem abzudecken.

Sichtprüfung, Reinigungsarbeiten und Wartung von sowie manuelle Brandbekämpfung bei Fördersystemen können ermöglicht werden, z. B. indem sie von beiden Seiten zugänglich gemacht, bei Steigförderern Laufstege auf beiden Seiten hinzugefügt und Staubsauganlagen installiert werden.

Bei wiederholten Aktivierungen eines Zündquellenerkennungssystems sollte das System das Fördersystem abschalten.

Bei kaltem Klima, in dem Gefrieren auftreten könnte, muss eine Trocken-Anlage oder eine vorgesteuerte Anlage als Alternative zur automatischen Sprinkleranlage in Betracht gezogen werden. Bei einer Trocken-Anlage muss die Füllzeit berücksichtigt werden.

Sprühwasser-Löschanlagen, die zum Schutz von Förderstrecken mit steiler Neigung vorgesehen sind, bei denen eine schnelle Brandausbreitung erwartet werden kann oder ein Potential für schwere wirtschaftliche

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09

Verluste oder eine hohe Brandhäufigkeit besteht, müssen das gesamte Bandsystem einschließlich des Unterbandes abdecken. Die Füllzeit für eine Trocken-Anlage muss berücksichtigt werden.

Ortsfeste Standrohrsysteme mit Anschlüssen für die Nutzung des Feuerwehr- und Rettungsdienstes müssen an geeigneten Stellen entlang des gesamten Fördersystems über Anschlüsse für Löschschläuche verfügen.

Wenn ein Zündquellenerkennungssystem mit Löschsystem installiert ist, sollte die manuelle Aktivierung des Löschsystems über Drucktasten an geeigneten Stellen in Betracht gezogen werden. Auch eine manuelle Aktivierung des Systems sollte zu einer sicheren Abschaltsequenz des Fördersystems, wie in 8.4.2 beschrieben, führen.

Die für die Notentleerung zu verwendenden Förderer müssen für eine Beanspruchung durch den Transport von heißem und schwelendem Material ausgelegt und zugänglich sein, um eine Sichtkontrolle und eine manuelle Wasseraufbringung zu ermöglichen, oder mit einem geeigneten Zündquellen-/Branderkennungssystem in Kombination mit einem ortsfesten Wasseraufbringungssystem ausgestattet sein, um auf den Förderer entladenes schwelendes Material zu löschen. Ein getrennter Förderer für die Notentleerung sollte in Betracht gezogen werden, wenn mehrere Lagereinheiten zum Entladen an dem normalen Förderer angeschlossen sind.

ANMERKUNG Hinsichtlich weiterführender Einzelheiten zur Ausführung von Sprinklern für den Schutz von Förderern siehe z. B. FM Global Data sheet 7-11 (FM Global, 2015) oder NFPA 15.

8.4.4 Explosionsschutz

Das Fördersystem sollte so konstruiert sein, dass die Erzeugung von Staub verringert wird, indem die Anzahl der Übergabestellen und ihre Fallhöhen minimiert werden.

Förderkonstruktionen sollten abgedeckt werden, um die Staubausbreitung zu minimieren, und so konstruiert sein, dass die Ansammlung von Staub im Inneren der Konstruktion minimiert wird. Übergabestellen sollten an ein Staubsammelsystem oder gleichwertige Maßnahmen angeschlossen sein, um den Staubauswurf zu verringern.

Alle entlang des Fördersystems installierten Anlageteile müssen entsprechend der Einstufung des explosionsgefährdeten Bereichs zertifiziert sein. Die Einstufung der Risikobereiche muss auf allen Betriebsbedingungen, einschließlich Start/Stopp der Anlageteile und Wartung, beruhen.

Geschlossene/abgedeckte Förderer, einschließlich z. B. Staubabsaugsystemen, sollten als Teil der Maßnahmen zur Begrenzung des Explosionsüberdrucks und um umherfliegende Trümmer zu vermeiden mit Explosionsdruckentlastungssystemen ausgestattet sein.

Die Art, Größe und Lage von Explosionsdruckentlastungsöffnungen sollten so gewählt werden, dass sie eine wirksame Druckentlastung sicherstellen, aber auch dem Risiko von Personenschäden vorbeugen, wenn sie aktiviert sind, z. B. den Durchgang vor der Öffnung verhindern und/oder mit einer Flammendurchschlagsicherung an der Öffnung.

Wenn sich die Förderer in Innenräumen befinden, muss die Druckentlastung von einer Explosion aus dem Gebäude geleitet werden oder es werden zertifizierte Einrichtungen zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung in Innenräumen eingesetzt. In derartigen Fällen muss die Tragfähigkeit des Bauwerks berücksichtigt werden.

Reinigung von Staubablagerungen sollte mit einer geeigneten Staubsauganlage, die für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären zertifiziert ist, oder durch Anwendung eines Niederdruck-Wasserreinigungssystems erfolgen. Druckluft oder Hochdruck-Wasserreinigungssysteme dürfen nicht eingesetzt werden.

Fördersysteme für die Notentleerung bedürfen besonderer Aufmerksamkeit in Bezug auf die Brand- und Explosionsgefahr, da das ausgetragene Material schwelendes Material enthält, das zu offenen Flammen führen kann, wenn das Material der Luft ausgesetzt ist.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 20024:2020-09