

Stetigförderer und Systeme
Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung
von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern
Deutsche Fassung EN 617:2001

DIN
EN 617

ICS 33.100.01; 53.040.10

Continuous handling equipment and systems —
Safety and EMC requirements for the equipment for the storage
of bulk materials in silos, bunkers, bins and hoppers;
German version EN 617:2001

Equipements et systèmes de manutention continue —
Prescriptions de sécurité et de CEM pour les équipements
de stockage des produits en vrac en silos, soutes, trémies et réservoirs;
Version allemande EN 617:2001

Die Europäische Norm EN 617:2001 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 617:2001 wurde am 4. Juni 2001 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Anforderungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 4 „Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern“ des Technischen Komitees 148 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 617:2001.

Die nationalen Interessen wurden dabei vom Arbeitsausschuss „Stetigförderer“ im Fachbereich Fördertechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen aus Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals in Verkehr gebrachte Lagereinrichtungen für Schüttgüter, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-, DIN-EN-ISO- bzw. DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3864:1977	keine nationalen Entsprechungen
IEC 60364-7-706	ähnlich DIN VDE 0100-706:1992
IEC 61241-1-2: 1998	keine nationalen Entsprechungen

Fortsetzung Seite 2
und 43 Seiten EN

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-706, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V — Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit.*

Deutsche Fassung

Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-
Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von
Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern

Continuous handling equipment and systems — Safety and
EMC requirements for the equipment for the storage of bulk
materials in silos, bunkers, bins and hoppers

Equipements et systèmes de manutention continue —
Prescriptions de sécurité et de CEM pour les équipements
de stockage des produits en vrac en silos, soutes,
réservoirs et trémies

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Juni 2001 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Liste der Gefährdungen	9
5 Sicherheits- und EMV-Anforderungen und/oder Maßnahmen	10
5.1 Mechanische Gefährdungen.....	10
5.2 Elektrische Gefährdungen	18
5.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	19
5.4 Thermische Gefährdungen	21
5.5 Gefährdungen durch Strahlung	21
5.6 Gefährdungen durch transportierte oder gelagerte Schüttgüter in einer Lagereinrichtung	21
5.7 Gefährdung durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Gestaltung der Anlage (fehlende Übereinstimmung mit den Eigenschaften und Fähigkeiten des Menschen)	22
5.8 Kombinierte Gefährdungen	23
5.9 Gefährdungen durch Störungen der Energieversorgung, Abbrechen von Maschinenteilen und andere Fehlfunktionen.....	23
5.10 Gefährdungen durch (zeitweises) Ausfallen und/oder falsche Anordnung von Schutzmaßnahmen/Schutzmittel	25
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheits- und EMV-Anforderungen und/oder Maßnahmen	26
6.1 Allgemeines.....	26
6.2 Besondere Prüfung.....	28
7 Benutzerinformation	28
7.1 Betriebsanleitung – Bedienungshandbuch	28
7.2 Mindestkennzeichnung	31
Anhang A (normativ) Liste der Gefährdungen nach EN 292-1	33
Anhang B (informativ) Weitere Dokumente und Hinweise	36
Anhang C (informativ) Zeichen wie in 7.2.3 erwähnt	37
Anhang D (informativ) Brand- oder Explosionsgefahr	38
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang dieses Dokumentes mit anderen EU-Richtlinien	40
Anhang ZB (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm mit Bezug auf grundlegende Schutzanforderungen gemäß EU-Richtlinie 89/336/EG (Elektromagnetische Verträglichkeit)	42
Literaturhinweise	43

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 148 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2002 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt die grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB, die Bestandteil dieser Norm sind.

Im Rahmen eines Arbeitsprogramms beauftragte CEN/TC 148 die Arbeitsgruppe 4 „Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern“, die folgende Norm zu erarbeiten:

- EN 617, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern.*

Dieser Norm-Entwurf ist Bestandteil einer Reihe von fünf Norm-Entwürfen, deren Titel wie folgt lauten:

- EN 617, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern.*
- prEN 618, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut, ausgenommen ortsfeste Gurtförderer.*
- prEN 619, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut.*
- EN 620, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut.*
- EN 741, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheitsanforderungen an Systeme und ihre Komponenten zur pneumatischen Förderung von Schüttgut.*

Der Anhang A ist normativ, die Anhänge B, C, D, ZA und ZB sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm, wie in EN 1070 definiert.

Die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

Bei Erstellung dieser Norm wurde angenommen, dass:

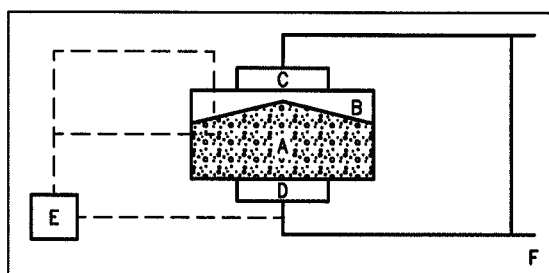
- nur sachkundige Personen die Maschine bedienen;
- Bauteile ohne besondere Anforderungen wurden
 - 1) nach den üblichen ingenieurmäßigen Erfahrungen und Berechnungsmethoden bemessen, einschließlich aller Ausfallarten (siehe auch Literaturhinweise und Anhang B),
 - 2) mechanisch und elektrisch fehlerfrei konstruiert,
 - 3) aus Material mit angemessener Belastbarkeit und geeigneter Qualität hergestellt,
 - 4) aus fehlerfreiem Material hergestellt;
- gesundheitsgefährdende Stoffe, wie Asbest, nicht für Maschinenteile verwendet werden;
- Bauteile in gutem Reparatur- und Betriebszustand gehalten werden, so dass die geforderten Eigenschaften trotz Verschleiß erhalten bleiben;
- durch die Bemessung der lasttragenden Bauteile ein sicherer Betrieb der Maschine im Belastungsbereich von 0 % bis 100 % der Nennleistung und während der Prüfungen sichergestellt ist;
- die Umgebungstemperatur zwischen -5 °C und $+50\text{ °C}$ gehalten wird, um ein fehlerfreies Funktionieren des Geräts sicherzustellen;
- Verhandlungen über die Materialeigenschaften und besonderen Benutzungsbedingungen und den Einsatzort der Maschine bezüglich Gesundheit und Sicherheit zwischen Betreiber und Hersteller¹⁾ stattfanden;
- der Installationsort einen sicheren Betrieb der Maschine erlaubt.

¹⁾ „Hersteller“ innerhalb der Europäischen Union ist so zu verstehen wie in der Maschinenrichtlinie festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt die technischen Anforderungen, um die im Abschnitt 4 und Anhang A aufgeführten Gefährdungen zu minimieren. Diese Gefährdungen können während des Betriebs und der Wartung von Einrichtungen zur Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern und ihren angebauten Eintritts- und Austrittsorganen entstehen, wenn diese Tätigkeiten nach den Angaben des Herstellers oder dessen autorisierten Bevollmächtigten durchgeführt werden. Diese Norm befasst sich mit der sicherheitsrelevanten technischen Verifikation während der Inbetriebnahme.

Die folgenden Teile werden in dieser Norm behandelt (siehe Bild 1):



Legende

- A Schüttgüter zum Lagern
- B Lagerraum, begrenzt durch die Stützkonstruktion des Silos
- C Befüllung
- D Entleerung
- E zugehörige und zusätzliche Einrichtungen (z. B. Fluidisierungseinrichtungen, Instrumentierung, örtliche Steuersysteme)
- F Arbeits- und Verkehrsbereich

Bild 1 — Teile eines Lagersystems

ANMERKUNG Silos werden aus verschiedenen Materialien hergestellt, z. B. Beton, Stahl, Aluminium, Gewebe, Holz.

Die Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieser Norm sind auf Geräte anzuwenden, die in allen Umgebungen betrieben werden. Allerdings erfordert der Einsatz unter erschwerten Bedingungen die Berücksichtigung zusätzlicher Gefährdungsanalysen und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. niedrige oder hohe Temperaturen außerhalb des Anwendungsbereichs von EN 60204-1, korrosive Umgebungen, starke magnetische Felder, radioaktive Bedingungen und zu lagernde Schüttgüter einschließlich ihres Fließverhaltens, die aufgrund ihrer Beschaffenheit gefährliche Situationen hervorrufen könnten.

Nicht abgedeckt werden von dieser Norm Anforderungen für:

- bewegliche, nicht dauerhafte Lagereinrichtungen wie Straßenfahrzeuge, Eisenbahnwagons, Container für Schüttgut, Schiffe und Frachtkähne;
- Druckkessel und Druckbehälter, wie sie in pneumatischen Systemen verwendet werden;
- Lagerhalden und Flachlager;
- Lagereinrichtungen für andere Materialien als Schüttgüter (Flüssigkeit, Gas, Brei, Schlamm, Silofutter);
- Demontage und Transport von Lagersystemen;
- Vorgehensweisen, wie das Silo zu betreten ist, und das Verhalten von Personen innerhalb des Silos;
- Lagersysteme für den untertägigen Bergbau.

Diese Europäische Norm behandelt die technischen Anforderungen an elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 131, *Leitern — Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße.*

EN 292-1, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik.*

EN 292-2:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen.*

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den oberen Gliedmaßen.*

EN 349:1993, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen.*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — Not-Aus-Einrichtungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze.*

EN 547-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen.*

EN 547-3, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 3: Körpermaßdaten.*

EN 563, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen.*

EN 574, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze.*

prEN 618, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut, ausgenommen ortsfeste Gurtförderer.*

EN 620, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut.*

EN 626-1, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller.*

EN 741, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheitsanforderungen an Systeme und ihre Komponenten zur pneumatischen Förderung von Schüttgut.*

EN 795, *Schutz gegen Absturz — Anschlageneinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren.*

EN 811:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen.*

EN 842, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung.*

EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und Konstruktion von fest stehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen.*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.*

EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf.*

EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl.*

EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik.*

prEN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO/FDIS 14122-1:1999).*

prEN ISO 14122-2, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO/FDIS 14122-2:1999).*

prEN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO/FDIS 14122-3:1999).*

prEN 12464, *Angewandte Lichttechnik — Beleuchtung von Arbeitsstätten.*

prEN 13202:1998, *Ergonomie der thermischen Umwelt — Temperaturen berührbarer heißer Oberflächen — Leitfaden zur Feststellung der Temperaturgrenzwerte von Oberflächen in Produktnormen unter Anwendung von EN 563.*

EN 26184-1, *Explosionsschutzsysteme — Teil 1: Bestimmung der Explosionskenngrößen von brennbaren Stäuben in Luft (ISO 6184-1:1985).*

EN 50081-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Fachgrundnorm Störaussendung — Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinindustrie.*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997).*

prEN 60204-11:1998, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 11: Allgemeine Anforderungen an Ausrüstung für Spannungen über 1.000 V Wechselspannung oder 1.500 V Gleichspannung bis 36 kV.*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60825-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzerrichtlinien (IEC 60825-1:1993).*

EN 60947-5-1:1997, *Niederspannungs-Schaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997).*

IEC 60364-7-706, *Electrical installations of buildings — Part 7: Requirements for special installations or locations. Section 706: Restrictive conducting locations.*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit; Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999).*

IEC 61241-1-2, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust — Part 1-2: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation — Selection, installation and maintenance.*

ISO 3435, *Mechanische Stetigförderer — Klassifikation und Symbolisierung von Schüttgütern.*

ISO 3864, *Sicherheitsfarben und Sicherheitssymbole.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die von EN 292-1 festgelegten und die folgenden Begriffe:

3.1

Silo

Der Teil des Stetigförderersystems, der verwendet wird, um festgelegte Arten von Schüttgütern für eine bestimmte Zeit zu lagern. Das Silo wird üblicherweise von oben befüllt und an einer oder mehreren unten oder seitlich vorhandenen Auslauföffnungen entleert

Für dieses Dokument gilt der Begriff „Silo“ als Oberbegriff für Bunker, Vorratsbehälter und Trichter.

3.2

Schüttgut

Schüttgut ist eine Mischung aus mindestens zwei Materialien, festes Material und Gas. Üblicherweise ist auch Flüssigkeit im Schüttgut vorhanden, das als Feuchtegehalt bezeichnet wird. Die festen Bestandteile des Schüttguts bestehen aus feinen oder groben Partikeln oder größeren Stücken oder aus einer Mischung von beiden. In der Praxis werden Staub, Puder, Mehl, Körner, Granulat, Klumpen und Kugeln als Schüttgut bezeichnet

ANMERKUNG Weitere Informationen bezüglich Beschreibung und Klassifizierung von Schüttgütern siehe FEM 2.381, FEM 2581/2582 (Literaturhinweise) und ISO 3435 (Abschnitt 2).

3.3

Befüllung

Einrichtungen, um das Befüllen eines Silos zu erleichtern

3.4

Entleerung

Einrichtungen, um die Siloentleerung zu erleichtern. Die Mindestfunktionen dieser Einrichtung sind:

- Abzug von Schüttgut durch den bestimmten Auslauf;
- Zuführung von Schüttgut von einem Silo zu der nachfolgenden Einrichtung (Luftschleuse, Schieber);
- Vorrichtung für die festgelegte Austragsmenge

3.5

Arbeitsbereich

Der vom Hersteller vorgesehene Bereich, in dem Personen im Normalbetrieb Einrichtungen bedienen (Inspektion, Wartung und Reinigung sind ausgeschlossen)

ANMERKUNG Für Herstellerinformationen bezüglich bestimmungsgemäßer Benutzung siehe Einleitung, Verhandlungen.

3.6

Verkehrsbereich

Der vom Hersteller vorgesehene Bereich, der für alle Personen zugänglich oder erreichbar ist, ohne trennende Schutzeinrichtungen zu öffnen, Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion auszulösen oder zusätzliche Mittel zu benutzen. Dieser Bereich beinhaltet dauerhafte Zugangseinrichtungen

ANMERKUNG Für Herstellerinformationen bezüglich bestimmungsgemäßer Benutzung siehe Einleitung, Verhandlungen.

3.7

Einrichtungen zum Fluidisieren

Zusätzliche Einrichtung, um den Fluss von Schüttgütern aus Silos zu unterstützen. Diese Einrichtung kann statisch oder dynamisch sein. Zu den statischen Einrichtungen gehören alle Arten von Wandauskleidungen und unbeweglichen Einbauten. Dynamische Einrichtungen sind alle beweglichen Einbauten sowie feste oder bewegliche Einrichtungen, die alle Arten von Energiezufuhr in das Schüttgut ermöglichen, z. B. durch Luft, Vibration (einschließlich Schallschwingungen), mechanische Erregung

3.8

Fließkanal

Ein Kanal durch das in einem Silo gelagerte Schüttgut, auf dem das Abfließen stattfinden kann

Fließkanäle sind im Allgemeinen oben größer als unten am Siloauslass und haben sehr steile Wände. Wenn Fließkanäle vorhanden sind, kann die volle Kapazität des Silos nicht genutzt werden

3.9

Fließverhalten

Die Charakteristik oder das Modell des Schüttgutflusses während der Entleerungsdauer eines Silos wird mit Massenfluss, Kernfluss (Kaminfluss), Rattenlochbildung usw. bezeichnet

3.9.1

Massenfluss

Fließverhalten von Schüttgut in einem Silo während der Entleerungsdauer. Alle Teilchen des Schüttguts bewegen sich während dieser Zeit zur Auslauföffnung hin. Es gibt keine toten oder bewegungslosen Zonen

3.9.2

Kernfluss

Fließverhalten von Schüttgut in einem Silo während der Entleerungsdauer. Zu Beginn der Entleerungsdauer bewegt sich nur eine Kernzone des Schüttguts zur Auslauföffnung hin. Schüttgut in der Umgebung dieser Zone bleibt stationär. Die Bewegung des Schüttguts beginnt über der Auslauföffnung, bildet einen Fließkanal oder -trichter (Kaminfluss), der sich entweder senkrecht bis zur Oberfläche des Schüttguts oder kegelförmig bis zu den Silowänden erweitert. Die Geometrie dieses Fließkanals kann unterschiedlich sein. Mit fortschreitendem Entleerungsvorgang gleitet das Schüttgut in der Umgebung des Fließkanals entweder allmählich auf bestimmten Gleitlinien in den Kanal oder bleibt stationär und bildet ein dauerhaftes Loch, das als Rattenlochbildung oder Lochbildung bezeichnet wird

ANMERKUNG Kernfluss wird auch als Kaminfluss bezeichnet.

3.9.3

Rattenlochbildung

Fließverhalten von Schüttgut im Kernfluss (siehe Kernfluss) unter Bildung eines stabilen Loches, das wie eine Röhre oder ein Rattenloch aussieht

ANMERKUNG Rattenlochbildung wird auch als Röhre bezeichnet.

3.9.4

Fluten

Fließverhalten von durchlüftetem oder fluidisiertem Schüttgut, verursacht durch die Zunahme der eingeschlossenen Luft oder des Hohlraumanteils. Diese Schüttgüter zeigen flüssigkeitsähnliche Eigenschaften und führen zum Fluten von Austragern und Speisegeräten oder zum Schießen durch schmale Spalten zwischen Flanschen, Schiebern usw.

ANMERKUNG Fluten wird auch als Schießen bezeichnet.

3.9.5

Brückenbildung

Eine Stockung des Schüttguts in einem Silo, die den Fluss behindert. Sie kann an jeder Stelle im Silo auftreten, ist aber im allgemeinen in einem konischen Abschnitt zu finden. Die Brücke kann durch stückige Teilchen bewirkt werden, die durch mechanische Reibung in ihrer Stellung gehalten werden, die durch alle Formen einer Kohäsion, z. B. Oberflächenspannung, Van-der-Waalsche Kräfte, elektrostatische Ladungen, Vereisung, Kristallisation zusammengehalten wird

ANMERKUNG Brückenbildung wird auch als Gewölbebildung oder Kuppelbildung bezeichnet.

4 Liste der Gefährdungen

Dieser Abschnitt beinhaltet alle Gefährdungen und gefährliche Situationen, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die bei einer Risikobeurteilung festgestellt wurden, für diese Art von Geräten signifikant sind und es erforderlich machen, das Risiko zu beseitigen oder zu verringern.

Risiken in Lagersystemen für Schüttgüter in Silos unterscheiden sich stark von den Risiken, wie sie durch Gefährdungen durch typische Maschinen, welche in EN 292-1 und EN 292-2 aufgelistet sind, auftreten. Daher sind im Anhang A die verschiedenen Gefährdungsarten aufgeführt, wie sie in Zusammenhang mit Systemen für die Lagerung von Schüttgütern auftreten.

Die nachfolgend aufgeführten Gefährdungen in Bezug auf die Einrichtung für die Lagerung von Schüttgütern in Silos sind von größerer Bedeutung:

- **Gefährdungen durch das Schüttgut**, die das Risiko von Feuer, Explosion, schädlichen Dämpfen, Verbrennungen, unkontrolliertem Ansteigen oder Fallen der Temperatur bergen können;
- **Gefährdungen aufgrund der Fließeigenschaften** des Schüttguts und/oder Gefährdungen, die durch zugehörige Einrichtungen (Massenfluss, Kernfluss, Brückenbildung, Fluten, Überfüllung, Überlastung usw.) ausgelöst werden;
- **Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Eintritt von Personen in Silos.**

5 Sicherheits- und EMV-Anforderungen und/oder Maßnahmen

Die Maschinen müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Abschnittes und zusätzlich für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, die EN 292-1 und EN 292-2 erfüllen.

Füll- und Entleerungseinrichtungen, die in den Anwendungsbereich von prEN 618, EN 620 und/oder EN 741 fallen, müssen den Anforderungen jener Normen entsprechen.

Bei der Anwendung von EN 547-1, EN 547-3, EN 842, EN 953:1997, 5.3 aus EN 954-1:1996 muss der Hersteller eine angemessene Risikoanalyse für die dortigen Anforderungen durchführen, sofern eine Auswahl notwendig ist.

ANMERKUNG Diese spezielle Risikoanalyse ist Teil der allgemeinen Risikoanalyse bezüglich jener Gefährdungen, die nicht durch diese C-Norm abgedeckt sind.

5.1 Mechanische Gefährdungen

Mechanische Gefährdungen müssen durch trennende Schutzeinrichtungen gesichert werden.

Geeignete Sicherheitsabstände in Übereinstimmung mit EN 349:1993, Tabelle 1, oder EN 294:1992, Tabelle 1 oder Tabelle 2, 3, 6, und EN 811:1996 und/oder klappbare oder verschiebbare trennende Schutzeinrichtungen, fest stehende trennende Schutzeinrichtungen, fest stehende Distanzschutzeinrichtungen oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen werden, um das Bedienungspersonal vor Quetsch- und Schergefährdungen zu schützen.

5.1.1 Gestaltung der trennenden Schutzeinrichtung

Trennende Schutzeinrichtungen müssen mit EN 953 übereinstimmen und können aus Blechen mit oder ohne Öffnungen bestehen. Wenn gelochte Bleche eingesetzt werden, müssen die Sicherheitsabstände mit EN 294:1992 übereinstimmen, um das Erreichen von Gefahrenbereichen zu verhindern (siehe 5.1).

Wo es beabsichtigt ist, Abdeckungen oder trennende Schutzeinrichtungen zu betreten, müssen diese einer Kraft von 1 500 N, gleichmäßig verteilt auf eine Fläche von 0,2 m × 0,2 m bei einer Verformung von weniger als 1 %, bezogen auf alle Referenzmaße widerstehen. Hierbei darf es zu keinem Kontakt mit beweglichen Teilen kommen. Nach der Belastung muss es möglich sein, die trennende Schutzeinrichtung zu entfernen.

Die anderen trennenden Schutzeinrichtungen müssen in der Lage sein, einer Kraft von 150 N gleichmäßig verteilt auf eine Fläche von 0,2 m × 0,2 m bei einer Verformung von weniger als 1 %, bezogen auf jede Referenzabmessung zu widerstehen. Hierbei darf es zu keinem Kontakt mit beweglichen Teilen kommen. Nach der Belastung muss es möglich sein, die trennende Schutzeinrichtung weiter zu verwenden.

ANMERKUNG Die Gestaltung von trennenden Schutzeinrichtungen sollte es erlauben, übergelaufenes Material zu beseitigen, ohne diese zu entfernen.

5.1.1.1 Fest stehende umschließende trennende Schutzeinrichtungen

Fest stehende umschließende trennende Schutzeinrichtungen müssen mit 3.2.1 von EN 953:1997 übereinstimmen. Sie müssen unter Verwendung von unverlierbaren Befestigungselementen in Schutzstellung sicher befestigt sein, und sie dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges eingebaut und befestigt werden. Wenn sie abnehmbar sind, muss es möglich sein, sie ohne den Abbau eines anderen Teiles ab- und anzubauen. Trennende Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie nicht in Schutzposition bleiben, solange sie dort nicht befestigt sind.

Öffnungen in fest stehenden umschließenden trennenden Schutzeinrichtungen müssen mit EN 294:1992, Tabelle 3, 4 oder 6, und EN 811:1996, Tabelle 1, übereinstimmen.

5.1.1.2 Feste Distanzschutzeinrichtungen

Feste Distanzschutzeinrichtungen müssen mit EN 953:1997, 3.2.2, übereinstimmen. Sie müssen in Schutzstellung sicher befestigt sein unter Verwendung von unverlierbaren Befestigungselementen, und sie dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges eingebaut und befestigt werden. Der Sicherheitsabstand, der durch feste Distanzschutzeinrichtungen vorgesehen ist, muss EN 294:1992, Tabelle 2, entsprechen.

5.1.1.3 Klappbare und verschiebbare trennende Schutzeinrichtungen

Die Befestigungsart und die Art und Öffnungsrichtung von klappbaren trennenden Schutzeinrichtungen (z. B. Türen) an völlig umschlossenen Teilen müssen mit den Anforderungen von EN 953 übereinstimmen. Wenn die Öffnungen und der Raum groß genug sind, um von Personen betreten zu werden, muss es möglich sein, die Abdeckung von innen ohne Schlüssel oder Werkzeug zu öffnen. Öffnungen müssen übereinstimmen mit EN 294:1992, Tabelle 3, 4 oder 6, und EN 811:1996, Tabelle 1.

5.1.1.4 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen

Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen mit EN 953:1997, 3.5, übereinstimmen, sie müssen sicher in Schutzstellung befestigt sein, und die Verriegelungseinrichtung muss mit EN 1088:1995, 4.2.1, übereinstimmen.

5.1.2 Auswahl von trennenden Schutzeinrichtungen

5.1.2.1 Inspektionsöffnungen während des Betriebs

Wenn es vorgesehen ist, eine trennende Schutzeinrichtung während des Betriebs zu öffnen, um einen Blick in einen Gefahrenbereich zu erlauben, dann müssen

- 1) Sicherheitsabstände nach EN 294:1992, Tabellen 2, 3, 4, 6, und EN 811:1996, Tabelle 1, eingehalten werden oder
- 2) zusätzliche fest stehende trennende Schutzeinrichtungen vorgesehen werden, die verhindern, dass Gefahrenstellen erreicht werden können. Diese können z. B. aus Lochblech oder Maschendraht hergestellt sein. Sie müssen mit den Sicherheitsabständen von EN 294:1992, Tabelle 4, und EN 811:1996, Tabelle 1, übereinstimmen.

Klappbare und verschiebbare trennende Schutzeinrichtungen müssen selbstschließend und selbstverriegelnd sein.

5.1.2.2 Zugangsöffnungen für Wartung oder Reparatur während des Nicht-Betriebs

Wenn es vorgesehen ist, dass Zugangsöffnungen für Wartung oder Reparatur außerhalb des Betriebs häufiger als einmal in 8 Stunden geöffnet werden, müssen sie mit trennenden Schutzeinrichtungen verriegelt sein.

Wenn es vorgesehen ist, dass Zugangsöffnungen für Wartung oder Reparatur außerhalb des Betriebs weniger als einmal in 8 Stunden geöffnet werden, müssen sie mit einem Werkzeug oder Schlüssel geöffnet werden können.

Wenn klappbare und verschiebbare trennende Schutzeinrichtungen eingesetzt werden, müssen diese durch Einsatz einer vorgespannten Einrichtung offen bleiben.

5.1.2.3 Zugangsöffnungen für Wartung oder Reparatur unter besonderen Betriebsbedingungen

Zugangsöffnungen für Wartung oder Reparatur unter besonderen Betriebsbedingungen wie in 5.10.1.2 festgelegt müssen fest stehende, klappbare oder verschiebbare trennende Schutzeinrichtungen sein. Sie müssen durch Einsatz einer vorgespannten Einrichtung offen oder geschlossen bleiben. Sie müssen von innen ohne Werkzeug oder Schlüssel geöffnet werden können.

5.1.3 Quetschen

Die Einrichtungen zum Heben und Senken von Rutschen und beweglichen Verloaderüsseln müssen mit einer Sicherheitseinrichtung versehen sein, um ein zufälliges Absenken oder Anheben von diesen Teilen zu verhindern. Das Zurückschlagen von Handkurbeln muss verhindert werden.

Die Einrichtung zum Absenken und Anheben des beweglichen Teils ist so anzuordnen, dass für den Bediener ein Aufenthalt unter der Einrichtung nicht notwendig ist. Der Bewegungsbereich in jede Richtung muss durch Sicherheitseinrichtungen so begrenzt sein, dass ein Mindestsicherheitsabstand nach EN 349:1993, Tabelle 1 (Körper und Kopf) sichergestellt ist.

Die Einrichtung zur Bedienung der Ausrüstung muss so angeordnet oder gestaltet sein, dass:

- Schüttgut nicht auf den Bediener fallen kann;
- der Bediener nicht von Fahrzeugen gequetscht werden kann (z. B. nicht in einem Verkehrsbereich).

ANMERKUNG Der Bediener kann auch der Fahrer eines Lastwagens sein.

Wenn es vom Hersteller beabsichtigt ist, dass die Schüttgüter durch Fahrzeuge abtransportiert werden, müssen die horizontalen Mindestabstände für Verkehrs- und Arbeitsbereiche und das Tragwerk des Silos und die von dem Hersteller vorgesehenen Fahrzeuge wie folgt gestaltet werden:

Vertikal: Die vertikale Mindesthöhe muss 2,1 m betragen.

ANMERKUNG Hierbei sollte die Höhe des zu beladenden Fahrzeugs berücksichtigt werden.