

DIN EN 13367

ICS 81.100

Ersatz für
DIN EN 13367:2009-07**Keramikmaschinen –
Sicherheit –
Schiebebühnen und Wagen;
Deutsche Fassung EN 13367:2005+A1:2008+AC:2009**

Ceramic machines –
Safety –
Transfer platforms and cars;
German version EN 13367:2005+A1:2008+AC:2009

Machines de la céramique –
Sécurité –
Chariots et wagons de transfert;
Version allemande EN 13367:2005+A1:2008+AC:2009

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-07-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13367:2005+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ ausgearbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Dieses Dokument enthält die Europäische Berichtigung EN 13367:2005+A1:2008/AC:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-12 AA „Keramikmaschinen“ im Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Keramikmaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die in diesem Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 13367:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Grenzwerte der Geräuschemission (7.2.2) sowie der Anforderungen an die Kennzeichnung (7.3)
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Gegenüber der DIN EN 13367:2009-07 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- c) Bild C.3 und Legende zu Bild C.3 wurden korrigiert;
- d) Titel von Bild C.5 korrigiert;
- e) in 5.2.7, 4. Spiegelstrich >-Zeichen mit $\geq$ -Zeichen ersetzt;
- f) Titel von Anhang ZA in Anhang ZB korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13367: 2005-08, 2009-07

Deutsche Fassung

**Keramikmaschinen —
Sicherheit —
Schiebebühnen und Wagen**

Ceramic machines —
Safety —
Transfer platforms and cars

Machines de la céramique —
Sécurité —
Chariots et wagons de transfert

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Februar 2005 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 25. August 2008 vom CEN angenommen wurde.

Die Berichtigung tritt am 25. November 2009 in Kraft.

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 des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	7
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	8
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen.....	11
5.2.1 Mechanische Bremsen	11
5.2.2 Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegung	11
5.2.3 Kippen von Absetzwagen	11
5.2.4 Beleuchtung	11
5.2.5 Netz-Trenneinrichtung	12
5.2.6 Abdeckung von Schleifleitungen	12
5.2.7 Winden	12
5.2.8 Seilauflauf.....	12
5.2.9 Verknüpfung zwischen Schiebebühnen und Wagen	12
5.2.10 Laufräder	13
5.3 Verkehrsbereich/Arbeitsbereich	13
5.3.1 Vermeidung des Quetschens des Körpers	13
5.3.2 Stolpergefahren, verursacht durch Gleise und Nebeneinrichtungen	14
5.3.3 Quetsch- und Schergefahren an Gleisenden.....	14
5.3.4 Quetschgefahren, verursacht durch die Vorderseiten von Schiebe- und Zieheinrichtungen	14
5.3.5 Quetsch- und Überrollgefahren, verursacht durch Laufräder von Wagen	14
5.3.6 Quetschgefahren, verursacht durch Positionsgeber.....	14
5.3.7 Stolpergefahren an ständigen Setz- und/oder Entladeplätzen	14
5.3.8 Steuerstellen für den Betrieb (Bedienstände)	15
5.3.9 Vorlegekeile und Bremschuhe	15
5.3.10 Unstabile Ladung.....	15
5.4 Automatisch gesteuerte Anlagen und Maschinen	15
5.4.1 Automatisch gesteuerte Anlagen mit betriebsmäßigem Zugang	15
5.4.2 Automatisch gesteuerte Anlagen ohne betriebsmäßigen Zutritt	16
5.5 Steuerung	17
5.5.1 Unerwarteter Anlauf.....	17
5.5.2 NOT-AUS.....	17
5.5.3 Vorübergehendes Aufheben der Schutzwirkung (Muting).....	17
5.5.4 Steuerstelle für die Instandhaltung.....	18
5.5.5 Stillsetzen durch Sicherheitseinrichtungen.....	18
5.5.6 Zurückstellen (Reset) und erneuter Start.....	18
5.5.7 Einrichtungen zur Wegbegrenzung	19
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	19
7 Benutzerinformation.....	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Begleitende Dokumente (insbesondere: Betriebsanleitung)	20

7.3 Kennzeichnung	21
Anhang A (informativ) Zeichnerische Darstellung von Schiebebühne mit Wagen	22
Anhang B (informativ) Halteeinrichtung, um das Kippen von Absetzwagen auf Schiebebühnen zu verhindern	23
Anhang C (informativ) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung des Einschließens von Personen in Tunnelöfen	24
Anhang D (informativ) Puffer und Hemmschuh für automatische Schiebebühne mit Absetzwagen	28
Anhang E (informativ) Not-Halt mit Auslaufstrecke	29
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	30
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	31
Literaturhinweise	32

Bilder

Bild A.1 — Schiebebühne mit Wagen	22
Bild B.1 — Halteeinrichtung, um das Kippen von Absetzwagen auf Schiebebühnen zu verhindern	23
Bild C.1 — Schiebebühne unmittelbar vor Ofeneinfahrt	24
Bild C.2 — Ansicht S1 von Bild C.1	25
Bild C.3 — Ofeneinfahrt entfernt von Schiebebühne	26
Bild C.4 — Ansicht S1 von Bild C.3	27
Bild C.5 — Ansicht S2 von Bild C.3	27
Bild D.1 — Schiebebühne mit Absetzwagen	28
Bild E.1 — Not-Halt mit Auslaufstrecke	29

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13367:2005+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die am 25. August 2008 von CEN genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 13367:2005.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A1**

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100-1:2003 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

Bei der Erstellung dieser Europäischen Norm wurde davon ausgegangen, dass:

- zwischen dem Hersteller und dem Betreiber Absprachen erfolgen, die insbesondere die baulichen Einrichtungen betreffen bezüglich:
 - der Statik;
 - eines ausreichenden Freiraumes (Mindestabstandes) zwischen Fahrzeugen und festen Teilen des Bauwerks und zwischen Fahrzeugen auf nebeneinander liegenden Gleisen;
 - der Art der Verlegung von Gleisen;
 - der örtlichen Trennung des Bereiches des an Verfahrensgänge gebundenen Transportes auf Gleisen und der damit zusammenhängenden Maschinen und Einrichtungen z. B. für das Setzen, Abstapeln, Trocknen, Brennen von anderen Arbeitsplätzen und von vorgesehenen Verkehrswegen;
- Gefährdungen durch Quetschen zwischen sich bewegenden Wagen und festen Teilen von Maschinen für das Setzen und Laden oder Abstapeln oder Entladen durch Schutzmaßnahmen an diesen Maschinen abgedeckt sind;
- der Einsatzbereich angemessen beleuchtet ist;
- für Komponenten bestehende spezielle Normen angewendet werden;
- Komponenten, für die keine spezifischen Anforderungen vorliegen, nach dem üblichen Verfahren des Maschinenbaus und Regeln für die Berechnung ausgeführt sind;
- die Komponenten in gutem Reparatur- und Arbeitszustand gehalten werden, so dass die erforderlichen Eigenschaften trotz Benutzung erhalten bleiben;
- besondere Festlegungen getroffen sind über die Verknüpfung mit Maschinen und Einrichtungen, die mit dem an Verfahrensgänge gebundenen Transport mit Schiebebühnen und Wagen zusammenhängen wie Öfen, Trockner, Maschinen zum Setzen, Laden, Abstapeln, Entladen;
- Bau- und Arbeitsweise eine Überladung von Wagen ausschließen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm gilt für die Konstruktion, Installation und Inbetriebnahme von Schiebebühnen und Wagen und Nebeneinrichtungen für den an Verfahrensgänge gebundenen Transport von keramischem Material auf Gleisen. Die Gleise, welche als waagrecht angesehen werden, und das Bewegen von Fahrzeugen in Einrichtungen und Maschinen, die mit dem prozessgebundenen Transport zusammenhängen, wie Öfen, Trockner, Sammelgerüste, Maschinen zum Beladen und Entladen, sind ebenfalls mit eingeschlossen.

1.2 Diese Europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Schiebebühnen und Wagen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet werden (siehe Abschnitt 4). Lärm ist keine signifikante Gefährdung. Diese Norm befasst sich mit den Schutzmaßnahmen zur Verringerung dieser Gefährdungen, die während der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Instandhaltung entstehen können.

1.3 Diese Europäische Norm ist nicht anwendbar auf:

1.3.1 Öfen und Trockner (siehe EN 746-1:1997), Maschinen für das Setzen und Abstapeln von grobkeramischen und feuerfesten Erzeugnissen und Maschinen für das Beladen und Entladen von feinkeramischen Platten;

1.3.2 Nachtestung, Verpackung und Lagerung der Fertigerzeugnisse;

1.3.3 Transport von Wagen mit fahrerlosen Flurförderzeugen (siehe EN 1525:1997);

1.3.4 von Menschenkraft bewegte Schiebebühnen und Wagen.

1.4 Diese Europäische Norm gilt nicht für Schiebebühnen und Wagen und Nebeneinrichtungen, die hergestellt wurden, bevor CEN dieses Dokument veröffentlichte.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

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

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

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

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 999:1998, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

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 1760-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

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

EN 61496-1:2004, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004, modifiziert)*

prEN 61496-2:2004, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:1997)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe:

3.1

Wagen

schienengebundene Fahrzeuge, z. B. Trocknerwagen, Ofenwagen, Absetzwagen, Containerwagen, Rahmenwagen zur Speicherung (siehe Anhang A (informativ))

3.2

Schiebebühne

schienengebundenes Fahrzeug zum Verfahren von Wagen quer zur Richtung ihrer Gleise (siehe Anhang A (informativ))

ANMERKUNG Der Ausdruck „Fahrzeug“ umfasst Wagen und Schiebebühnen.

3.3

Nebeneinrichtungen

Ausrüstung, die ein wesentlicher Bestandteil eines Systems von Schiebebühnen und Wagen ist, wie Schiebe- oder Zieheinrichtungen für Wagen, Drehscheiben, Grenztaster und ihre Halteeinrichtungen, Bremsen für Wagen ohne eigenen Antrieb

3.4

Schiebe- oder Zieheinrichtungen

Mittel zum kraftbetriebenen Bewegen von Wagen ohne eigenen Antrieb durch Aufbringen der Kraft für das Bewegen von außen, z. B. durch geführte Mitnehmerwagen. Der Antrieb erfolgt z. B. durch Seile von Motorwinden, hydraulische Zylinder, motorgetriebene Reibräder

3.5

Drehscheiben

Mittel zum Wenden von Wagen um eine vertikale Achse

3.6

an Verfahrensgänge gebundener Transport

Bewegen von Schiebebühnen und Wagen im Zuge verschiedener Behandlungsgänge von keramischem Material, wie Trocknen, Brennen; das Speichern ist eingeschlossen

3.7

feste Teile

Gegenstände, die eine hohe Reaktionskraft bewirken, wie z. B. Stützpfeiler, Fahrzeuge auf daneben liegenden Gleisen

3.8

niedrige feste Teile

feste Teile, z. B. Nebeneinrichtungen, nicht höher als 250 mm über Flur

3.9

Anschlag

bauliche oder spezielle Komponente hauptsächlich am Ende von Gleisen für ein schlagartiges Anhalten von Fahrzeugen

3.10

Puffer

mechanische Einrichtungen am Ende von Gleisen, die ein gedämpftes Anhalten durch Umwandlung von kinetischer Energie in Wärme ermöglichen

3.11

Arbeitsbereich

Zone nach Vorgabe des Herstellers mit Maschinen und Einrichtungen im Sinne des Anwendungsbereiches dieses Dokumentes, wo sich Personen zur üblichen Bedienung auch von Maschinen und Einrichtungen aufhalten, die mit dem an Verfahrensgänge gebundenen Transport zusammenhängen; Inspektion, Instandhaltung, Probennahme und Reinigung sind ausgenommen

3.12

Verkehrsbereich

Zone mit Maschinen und Einrichtungen im Sinne des Anwendungsbereiches dieses Dokumentes, die jedermann zugänglich ist, ohne eine trennende Schutzeinrichtung zu öffnen, eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion zu betätigen oder zusätzliche Hilfsmittel, wie Leitern, zu benutzen. Verkehrsbereich schließt den Arbeitsbereich ein

3.13

Bedienstand

Platz, an dem von Hand zu betätigende Stellteile angebracht sind, um Personen zu ermöglichen, die erforderlichen Bewegungen für den üblichen Arbeitsprozess auszuführen

3.14

Steuerstelle für die Instandhaltung

Platz, an dem für automatisch gesteuerte Maschinen und Anlagen von Hand zu betätigende Stellteile angebracht sind, um Personen zu ermöglichen, die notwendigen Einzelbewegungen für Wartung, Einstellen, Beheben von Störungen auszuführen

3.15

Anlage

Transportsystem mit schienengebundenen Schiebebühnen und Wagen für einen bestimmten keramischen Prozess wie Trocknen auf Wagen in Tunneltrocknern, Trocknen in Kammertrocknern und Beschickung mit Absetzwagen, Brennen auf Ofenwagen in Tunnelöfen

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für Schiebebühnen, Wagen und Nebeneinrichtungen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Abschnitt	Gefährdungen	Gefahrbereich/gefährlicher Gegenstand	Schutzmaßnahmen siehe Abschnitt
4.1	Mechanische		
4.1.1	Quetschen des Körpers	zwischen bewegten Wagen (und ihren Ladungen) und daneben liegenden festen Teilen; feste Teile: Wagen auf daneben liegenden Gleisen, Gebäudeteile, Teile von Einrichtungen und Maschinen, die mit dem an Verfahrensgänge gebundenen Transport zusammenhängen, z. B. Einfahrten an Öfen und Trocknern; zwischen bewegten Schiebebühnen mit oder ohne (beladene) Wagen und daneben liegenden festen Teilen, wie Öfen, Wagen auf ihren jeweiligen Gleisen	5.3.1; 5.4.2; 5.5.3; 5.5.6; 7.2.5; 7.2.6; 7.2.8
4.1.2	Quetschen und Stoß	zwischen der Vorderseite von Wagen (und ihren Ladungen), der Vorderseite von Schiebebühnen mit oder ohne Wagen (und ihren Ladungen) und (niedrigen) festen Teilen; feste Teile: z. B. Wände, stehende oder langsamer fahrende Wagen auf demselben Gleis; niedrige feste Teile: z. B. Bremsen, Zentrier-einrichtungen; der Fußboden selbst mit Gleis; (Stoß) durch die Vorderseite von Wagen oder Schiebebühnen (mit ihren Ladungen)	5.3.8.2 bis 5.3.8.4; 5.4.1.3; 5.4.1.4; 5.4.1.7; 5.4.2; 5.5.3; 7.2.6; 7.2.11; 7.2.12
4.1.3	Quetschen des Körpers	zwischen Absetzwagen, die durch Drehscheiben von Schiebebühnen bewegt werden, und festen Teilen der Schiebebühne, z. B. Steuerschränken, Bedienpulten	5.3.1.3; 5.3.8.2 bis 5.3.8.5; 5.4.2; 5.5.3; 5.5.6; 7.2.9
4.1.4	Quetschen der unteren Gliedmaße	zwischen bewegten Wagen, Schiebebühnen, Schiebe- oder Zieheinrichtungen und daneben liegenden niedrigen festen Teilen, z. B. Positionsgebern, Schienenenden vor Fahrwegen von Schiebebühnen	5.3.3; 5.3.6; 5.4.2; 5.5.3; 5.5.6
4.1.5	Quetschen der unteren Gliedmaße	zwischen den Vorderseiten von Schiebe- oder Zieheinrichtungen, den Konstruktionsteilen von Schiebebühnen und dem Boden mit Gleisen	5.3.4; 5.4.1.5; 5.4.2; 5.5.3; 5.5.6; 7.1.12
4.1.6	Quetschen, Überrollen der Füße	Schienen/Räder von Wagen, Schiebebühnen, Schiebe- oder Zieheinrichtungen	5.2.10; 5.3.5
4.1.7	Einziehen	lose Seilwindungen; Seilaufbau auf Windentrommeln, Ablenk- und Umlenkrollen	5.2.7; 5.2.8
4.1.8	Fangen (Eingeschlossenwerden)	Absetzwagen mit aufsitzendem Fahrer in Kammertrocknern; automatisch gesteuerte Wagen in einem beengten Raum	5.3.8.8; 5.4.1.6; 5.4.2; 5.5.3; 5.5.6; 7.2.1.3
4.2	Elektrische	direktes Berühren von Schleifleitungen oder von Kabeln mit defekter Isolierung	5.2.5; 5.2.6; 7.2.16
4.3	Durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze		
4.3.1	Unangepasste örtliche Beleuchtung	Trockenkammern	5.2.4