

DIN EN 528

ICS 53.080

Ersatz für
DIN EN 528:1996-10 und
DIN EN 528/A1:2003-03

**Regalbediengeräte –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 528:2008**

Rail dependent storage and retrieval equipment –
Safety requirements;
German version EN 528:2008

Transtockeurs –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 528:2008

Gesamtumfang 84 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-02-01.

Daneben darf die DIN EN 528:1996 noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 149 „Kraftbetriebene Lagereinrichtungen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 528:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-51 „Lagertechnik“ im Fachbereich Fördertechnik und Logistiksysteme des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Fördertechnik und Logistiksystemen 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 Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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

ISO 4308-1 keine nationalen Entsprechungen

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 528:1996-10 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Die Norm ist im Hinblick auf die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG überarbeitet und angepasst.
- b) Die Änderung A1:2002 ist integriert.
- c) Die Sicherheitskategorien nach EN 954-1:1996 sind auf Performance Level nach EN ISO 13849-1:2008 übertragen.
- d) Es sind neue Begriffe für die möglichen Bedienzustände aufgenommen.
- e) Der Schwingbeiwert ist nicht mehr vorgegeben, sondern ist nach dem Antriebs- und Steuerungssystem selbst zu wählen.
- f) Die auf das Regal einwirkenden Kräfte sind dem Regalhersteller in Form der kinetischen Energie oder vergleichbaren quasistatischen Kräften anzugeben.
- g) Auf die technischen Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) wird verwiesen.

- h) Technische Anforderungen bezüglich Lärm sind aufgenommen.
- i) Aufnahme des normativen Anhangs E zur Überprüfung von Sicherheitsanforderungen und /oder -maßnahmen.
- j) Aus der Anpassung an bereits überarbeitete relevante Normen haben sich neue sicherheitstechnische Anforderungen ergeben.
- k) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 528:1996-10

DIN EN 528:1996/A1:2003-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

ISO 4308-1, *Cranes and lifting appliances — Selection of wire ropes — Part 1: General*
(de: *Krane und Hebezeuge — Auswahl der Drahtseile — Teil 1: Allgemeines*)

Deutsche Fassung

Regalbediengeräte — Sicherheitsanforderungen

Rail dependent storage and retrieval equipment —
Safety requirements

Transtockeurs —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. August 2008 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 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	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	9
4 Liste signifikanter und relevanter Gefährdungen	11
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen für alle Gerätearten	16
5.1 Einleitung.....	16
5.2 Bedienungsstand.....	16
5.3 Steuerungseinrichtung	17
5.4 Hubwerk	19
5.5 Fahrwerk	27
5.6 Lastaufnahmemittel	29
5.7 Elektrische Einrichtungen	31
5.8 Umsetzeinrichtung.....	32
5.9 Instandhaltung und Störungsbeseitigung	33
5.10 Umgebung des Gerätes	35
6 Zusätzliche Anforderungen für handgesteuerte Geräte	40
6.1 Allgemeines	40
6.2 Mitfahrender Fahrerstand	40
6.3 Steuerungseinrichtung	42
6.4 Hubwerk	43
6.5 Beschleunigung und Verzögerung	43
6.6 Schutz von Bedienungspersonen in einer Gasse, in der sich zwei oder mehr manuell bediente Geräte befinden.....	43
7 Besondere Anforderungen für Geräte ohne mitfahrende Bedienungsperson.....	43
7.1 Allgemeines.....	43
7.2 Externer Steuerstand	44
7.3 Steuerungseinrichtung	44
7.4 Hubwerk.....	44
7.5 Lastaufnahmemittel	44
7.6 Fluchtwege	44
8 Installation	44
8.1 Montage und Demontage am Aufstellungsort.....	44
8.2 Inbetriebnahme	45
9 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	46
9.1 Prüfung	46
9.2 Schriftlicher Nachweis	46
9.3 EMV-Prüfungen	47
9.4 Lärm	47
9.5 Belastungsprüfungen.....	48
10 Informationen für den Betrieb	49
10.1 Allgemeines	49
10.2 Betriebsanleitung.....	49
10.3 Mindestkennzeichnungen.....	49
10.4 Bedingungen für den sicheren Betrieb der Geräte	50
10.5 Instandhaltung und Prüfung.....	53

Anhang A (informativ) Abbildungen von Regalbediengeräten und Umsetzeinrichtungen	55
Anhang B (informativ) Absperrungen innerhalb des Regals	57
Anhang C (normativ) Sicherheitslevels nach EN ISO 13849-1	58
Anhang D (informativ) Beispiele für die Konstruktion von Lasteinschleus-/Ausschleusstellen, um den Zugang zu Gefahrenbereichen zu verhindern oder zu erschweren oder um Personen zu schützen nach 5.10.4.....	66
D.1 Allgemein	66
D.2 Maßnahmen gegen Zugang zwischen Förderer und feststehenden Schutzeinrichtungen.....	66
D.3 Höhe der Öffnung von Lasteinschleus-/Ausschleusstellen	66
D.3.1 Höhe der Lasteinschleus-/Ausschleusstellen kleiner oder gleich 0,5 m.....	66
D.3.2 Höhe der Lasteinschleus-/Ausschleusstelle mehr als 0,5 m.....	67
D.3.3 Lasteinschleus-/Ausschleusstellen / andere Lösungen	68
D.4 Maßnahmen, die den Zugang erschweren.....	68
D.4.1 Allgemeines	68
D.4.2 Rollenförderer.....	69
D.4.3 Doppel-Kettenförderer	69
D.4.4 Abweisende Netze	70
D.5 Maßnahmen, die den Zugang verhindern	70
D.5.1 Allgemeines	70
D.5.2 Mechanische Schutzvorrichtungen.....	71
D.6 Schutzeinrichtungen.....	71
Anhang E (normativ) Überprüfung von Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	72
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG.....	78
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG.....	79
Literaturhinweise	80

Bilder

Bild A.1 — Beispiele von schienenengebundenen Regalbediengeräten	55
Bild A.2 — Beispiele von Umsetzeinrichtungen.....	55
Bild A.3 — Schlüsselkonzept für automatische Regalbediengeräte	56
Bild B.1 — Absperrungen innerhalb des Regals (siehe 5.10.3.3).....	57
Bild B.2 — Verlassen im Notfall	57
Bild D.1 — Geneigte Bleche	66
Bild D.2 — Höhe der Lasteinschleus-/Ausschleusstelle kleiner oder gleich 0,5 m.....	67
Bild D.3 — Höhe der Lasteinschleus-/Ausschleusstellen mehr als 0,5 m.....	68
Bild D.4 — Konstruktion der Rahmenoberfläche.....	68
Bild D.5 — Bereich zwischen Ketten von Doppel-Kettenförderern.....	70
Bild D.6 — Mechanische Schutzvorrichtungen.....	71
Bild D.7 — Schutzeinrichtungen.....	71

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten und relevanten Gefährdungen 11

Tabelle C.1 — Performance level auf der Ebene der sicherheitsbezogenen Teile 58

Tabelle C.2 — Performance level auf der Ebene der Sicherheitsfunktionen..... 63

Tabelle E.1 73

Vorwort

Dieses Dokument (EN 528:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 149 „Kraftbetriebene Lagereinrichtungen“ 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 528:1996.

EN 528:1996 kann bis 12/2009 weiterhin angewendet werden.

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 98/37/EG und 2006/42/EG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokumentes sind.

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 Norm ist eine Norm des Typs C, wie in EN ISO 12100 dargelegt.

Im Anwendungsbereich dieses Dokuments ist angegeben, welche Maschinen und Gefährdungen, gefährliche Situationen und Ereignisse behandelt werden.

Wenn Bestimmungen dieser Norm des Typs C von denen in Normen des Typs A oder B abweichen, so haben die Bestimmungen dieser C-Norm Vorrang vor den Bestimmungen der anderen Normen bei Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser C-Norm konstruiert und gebaut worden sind.

Bei der Erstellung dieser Norm wurde davon ausgegangen, dass

- a) nur geeignete Personen das Gerät bedienen,
- b) Bauteile ohne besondere Anforderungen
 - 1) nach den üblichen Regeln der Technik und Berechnungsverfahren, unter Berücksichtigung aller Versagensarten, konstruiert sind,
 - 2) von geeigneter mechanischer und elektrischer Ausführung sind,
 - 3) aus Werkstoffen mit ausreichender Festigkeit und geeigneter Güte gefertigt sind,
- c) schädliche Werkstoffe, wie Asbest, nicht als Teil des Gerätes eingesetzt werden,
- d) Bauteile in einwandfreiem Instandsetzungs- und Betriebszustand gehalten werden, sodass die geforderten Eigenschaften trotz Verschleiß erhalten bleiben,
- e) durch die Konstruktion der tragenden Teile ein sicherer Betrieb des Gerätes bei einer Belastung von 0 % bis 100 % der genannten Möglichkeiten gewährleistet ist,
- f) zwischen dem Anwender und dem Lieferanten Gespräche stattgefunden haben, in denen die besonderen Einsatzbedingungen und -orte der Geräte besprochen wurden,
- g) der Arbeitsbereich angemessen beleuchtet ist,
- h) die Einbauorte einen sicheren Betrieb des Gerätes ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für alle Arten von Regalbediengeräten (RBG), die innerhalb und außerhalb der Regalgasse schienengebunden sind, die mit einer Hubeinrichtung ausgerüstet sind und mit einer Seitenschubeinrichtung ausgerüstet sein dürfen, um Ladeeinheiten und/oder Langgut wie Stangenmaterial ein- und auszulagern und/oder zur Kommissionierung oder zur Durchführung ähnlicher Funktionen dienen. Eingeschlossen sind Umsetzeinrichtungen für den Gassenwechsel. Die Steuerung der Geräte darf manuell bis vollautomatisch erfolgen.

Diese Norm gilt nicht für frei verfahrbare Flurförderzeuge oder Roboter.

Hinsichtlich Regalen, Gebäuden und Systemen findet diese Norm nur insoweit Anwendung, als eine Bewertung hinsichtlich Gefährdungen und Risiken im Zusammenhang mit Schnittstellen zu den Regalbediengeräten gegeben ist.

Diese Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen in Bezug auf Regalbediengeräte, wenn diese bestimmungsgemäß unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen eingesetzt werden (siehe Abschnitt 4).

Diese Norm ist für Geräte und Einrichtungen anzuwenden, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm hergestellt werden.

Bildliche Darstellungen von Beispielen von Geräten und Umsetzeinrichtungen, für die diese Norm gilt, sind in Anhang A dargestellt.

Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen in dieser Norm gelten für Geräte, die in geschlossenen Räumen eingesetzt werden. Zusätzliche Risikobeurteilungen und Sicherheitsmaßnahmen sind bei Anwendungen unter erschwerten Bedingungen vorzunehmen, z. B. bei Tiefkühlanwendungen, hohen Temperaturen, Lasten, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen könnten (z. B. besonders brüchige Lasten, Sprengstoff), Auswirkungen von Erdbeben und auch Kontakt mit Lebensmitteln. Gefährdungen während der Demontage werden nicht behandelt.

Diese Europäische Norm beschäftigt sich auch mit den technischen Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Der von diesen Geräten ausgehende Lärm wird nicht als signifikante, aber relevante Gefährdung angesehen. Das bedeutet, dass der Hersteller des Gerätes gehalten ist, eine Geräuschminderung vorzunehmen und den Geräuschpegel anzugeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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 81-1:1998, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

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

EN 363, *Persönliche Absturzschnur ausrüstung — Persönliche Absturzschnursysteme*

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

EN 614-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 795, *Schutz gegen Absturz — Anschlagseinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

- EN 894-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*
- EN 894-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*
- EN 982, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*
- EN 999, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*
- EN 1037, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*
- EN 1263-1, *Schutznetze (Sicherheitsnetze) — Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren*
- EN 1263-2, *Schutznetze (Sicherheitsnetze) — Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen für die Errichtung von Schutznetzen*
- EN 1760-1, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten*
- EN 1760-2, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*
- EN 1760-3, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen*
- EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*
- EN 13411-3, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*
- EN 13411-6, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*
- EN 60204-32:1998, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998)*
- EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*
- EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit und Industriebereich (IEC 61000-6-2:2005)*
- EN 61496-1, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004, modifiziert)*
- EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen (ISO 11202:1995)*
- 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)*
- EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14122-3:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001)*

EN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleiter (ISO 14122-4:2004)*

ISO 4308-1, *Cranes and lifting appliances — Selection of wire ropes — Part 1: General*

3 Begriffe

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

3.1

Bedienungsstand

jeder Ort, von dem aus das Gerät gesteuert werden kann, einschließlich externer Steuerstand (3.2), Notsteuerstand (3.3) und mitfahrender Fahrerstand (3.4)

3.2

externer Steuerstand

sicherer Steuerstand außerhalb des Arbeitsbereiches des Regalbediengerätes, von dem aus die Bewegungen des Gerätes gesteuert werden können

3.3

Notsteuerstand

Stand auf der Maschine oder innerhalb des Gefahrenbereiches der Maschine, von dem aus die Maschine im Störfall (Notfall) oder bei Wartungsarbeiten gesteuert werden kann

3.4

mitfahrender Fahrerstand

geschützter Stand auf dem Gerät, von dem aus die Bewegungen des Gerätes gesteuert werden können (einschließlich Regalbediengeräte nach Abschnitt 6 (mit mitfahrender Bedienungsperson))

3.5

Arbeitsbereich der Bedienungsperson

Bereich auf dem Gerät oder außerhalb des Gerätes, in dem Kommissionier- und Inventurarbeiten oder Ähnliches vorgenommen werden

3.6

Lastaufnahmemittel

Teil des Gerätes zum Aufnehmen der bestimmungsgemäßen Last

3.7

abweisende Schutzeinrichtung

körperliches Hindernis, das, ohne den Zugang zu einem Gefahrenbereich völlig zu verhindern, die Wahrscheinlichkeit des Zugangs zu diesem Bereich durch Behinderung des freien Zugangs reduziert

3.8

Nutzlast

maximale Last, für die das Gerät ausgelegt ist, ohne das Gewicht (die Masse) der Bedienungsperson(en) und sonstiger Teile des Gerätes

3.9

Prüflast

Nutzlast plus Zusatzlast für Prüfzwecke

3.10

Nenngeschwindigkeit

Maximalgeschwindigkeit, für die das Gerät gebaut ist, und für die der Lieferer die normale Funktion gewährleistet

3.11

Fangvorrichtung

mechanische Einrichtung, die den Hubwagen bei überhöhter Senkgeschwindigkeit abfängt und im Stillstand hält

3.12

bestimmungsgemäße Last

Last mit spezifischen Eigenschaften (Masse, Abmessungen, Palette oder Container, Verpackung usw.), für deren Aufnahme das Gerät ausgelegt ist

3.13

Umsetzeinrichtung

Einrichtung, die benutzt wird, um ein Regalbediengerät von einer Regalgasse in eine andere Gasse zu bringen und die nicht Bestandteil des Regalbediengerätes ist

3.14

Wartungsposition

Position auf dem Gerät oder außerhalb des Gerätes zur Durchführung von sicheren Wartungs- und Reparaturarbeiten

3.15

Schlüssel

Einrichtung, die mechanisch, elektrisch, magnetisch oder ähnlich sein kann und einmalige Eigenschaften hat

3.16

maximaler Arbeitsdruck

maximaler Druck, welcher der Einstellung des Überdruckventils entspricht

3.17

Betriebsdruck

Druck, bei dem das System bestimmungsgemäß betrieben werden soll

3.18

Satellitenfahrwagen

mit dem Hubwagen des Gerätes verbundener Wagen, um Lasten in das Regalsystem oder aus dem Regalsystem zu befördern

3.19

Lastübergabebereich

Bereich, wo Lasten in den oder aus dem Arbeitsbereich des Gerätes gebracht werden

3.20

Arbeitsplatz

Platz, an dem Personen ihre Arbeitsaufgaben verrichten

3.21

Verkehrsbereich

Bereich, den Personen benutzen, um von einem zum anderen Platz zu gelangen

3.22

Systemachsen

Bewegungsrichtungen des Regalbediengerätes

ANMERKUNG x = Längsrichtung der Gasse; y = Richtung vertikal zur Gasse; z = Richtung quer zur Gasse

4 Liste signifikanter und relevanter Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten und relevanten Gefährdungen, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die in einer Risikobeurteilung als signifikant für diese Art Maschine erkannt wurden und Maßnahmen zu deren Beseitigung oder zur Risikominderung erfordern.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten und relevanten Gefährdungen

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
4.1	Mechanische Gefährdungen		
4.1.1	Quetschen infolge des Zusammenbruchs des Regals durch Kontakt mit der Maschine	5.4.6.6	Unbeabsichtigtes Absinken
		5.6.2	Endbegrenzungen
		5.6.3	Kraftbegrenzung
		5.6.5	Verriegelung der Lastbewegungen
		5.10.2	Sicherheitsabstände
4.1.2	Scheren einer Person auf dem Gerät zwischen der sich bewegenden Maschine und dem Regal	5.9.2	Wartungsposition
		6.3.2/7.2	Schutz der Bedienungsperson
4.1.3	Schneiden durch gebrochenes Glas	6.2.2.3/ 6.2.2.10	Sicherheitsglas
		6.2.4.2	Schutz der Beleuchtung
4.1.4	Einziehen oder Fangen einer Person in einer Wartungsposition, wenn das Gerät von einer Bedienungsperson gesteuert wird	5.9.5	Kommunikation
4.1.5	Schlag durch: a) Herabfallen von Gegenständen vom Bedienungsstand b) Kollision zwischen Maschinen und Personen	6.2.2.3	Boden des mitfahrenden Fahrerstandes
		5.9.6	Schutz vor in Betrieb befindlichen Geräten
		5.10.3	Begrenzung des Zutritts
		5.10.4	Lasteinschleus-/Ausschleusstellen
		5.10.6	Fluchtwege
		6.6	Schutz von Bedienungspersonen in einer Gasse, in der sich zwei oder mehr manuell bediente Geräte befinden
		10.4.6	Überprüfung der Gasse durch die Bedienungsperson
		10.4.7	Kein Unbefugter in der Gasse
		10.4.8	Arbeitserlaubnissystem
		10.5.2.9	Keine Gefahr von einem zweiten Gerät
4.1.6	Verlust der Standfestigkeit	5.5.5/ 5.8.5	Standssicherheit
		5.6.1	Stabilität der Last
4.1.7	Rutschen, Stolpern und Stürzen auf dem Bedienungsstand	5.10.3.2 c)	Verriegelung der Zugangstüren
		6.2.2.3	Waagerechter und rutschhemmender Boden
4.1.8	Handhaben der Maschine	5.1	Anschlagpunkte
		8.1	Montage und Demontage am Aufstellungsort

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
4.1.9	Herabfallende Gegenstände	5.4.7.2	Kein Abheben des Hubwagens
		5.4.8.2	Keine Trennung von Zahnstange und Ritzel
		6.2.2.8	Schutzdach
4.1.10	Fallen von Personen vom angehobenen Bedienungsstand	6.2.1.4	Verhinderung des Fallens von Zustiegen
		6.2.2.3	Beschaffenheit des Bodens
		6.2.2.4	Absturzsicherung
		6.2.2.5	Absturzsicherungen
		6.2.2.6	Fest angebrachte Absturzsicherungen
		6.2.2.7	Tür zum mitfahrenden Fahrerstand
		10.4.15	Betreten oder Verlassen des Gerätes in vorgesehener Stellung
		10.4.20	Personen auf dem Lastaufnahmemittel
4.1.11	Defekte Bremsvorrichtungen	5.5.1.1 c)	Notbremssystem
4.1.12	Unkontrollierte Bewegungen (einschließlich unbeabsichtigter Bewegungen)	5.3.5	Steuergeräte für kraftbetriebene Bewegungen
		5.3.9	Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die EMV
		5.4.6.5	Verhinderung des Absinkens des Bedienungsstandes auf dem Gerät
4.1.13	Fallende Lasten	5.4.2	Begrenzungen der Hub- und Senkbewegungen
		5.4.6.7	Hilfshubventil
		5.6.1	Stabilität der Last
		5.6.6	Hilfseinrichtungen zum Bewegen der Last
		5.6.7	Lastpositionsüberwachung
		5.10.5	Lastbewegung oberhalb von Personen
		5.10.7	Sicherung gegen unbeabsichtigte Lastbewegung
		5.10.8	Schutz vor herabfallenden Lasten
		7.4.3	Spindelantrieb (Sicherheitsmutter)
		10.4.10	Keine Überladung
		10.4.11	Last auf Lastaufnahmemittel aufbringen
		10.4.12	Kein Hineinragen von Gütern in die Gasse
		10.4.18	Keine Einlagerung von schadhaften Ladeeinheiten
4.1.14	Kollisionen	5.5.2 c)	Geschwindigkeitsreduziersystem
		5.5.3 d)	Endbegrenzungen
4.1.15	Kippen des Gerätes	5.4.3.1	Überlastsicherung
		5.5.2	Geschwindigkeitsreduziersystem
		5.5.4	Sicherung gegen Entgleisen

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
		5.5.5	Standsicherheitsfaktor
		5.6.5	Lastaufnahmemittelverriegelung
		5.8.1	Position des Gerätes auf der Umsetzeinrichtung
		5.8.3	Bewegung der Umsetzeinrichtung
		5.8.4	Verriegelung des Gerätes vor dem Umsetzen
		5.8.5	Standsicherheit der Umsetzeinrichtung
		6.4.1	Überlastsicherung
4.1.16	Heben von Personen bei: a) Absturz des mitfahrenden Fahrerstandes; b) Absturz vom mitfahrenden Fahrerstand	5.4.4	Fangvorrichtung
		5.4.6	Rückschlagventil bei Hydraulikantrieben
		5.4.7	Spindelantrieb (Sicherheitsmutter)
		5.4.8	Zahnstangenantrieb
		5.9.2	Sicherung der Wartungsposition
		6.2.2	Konstruktion und Bemessung des mitfahrenden Fahrerstandes
		10.4.4	Zulässige Anzahl von Personen auf dem Gerät
4.1.17	Entgleisen des Gerätes	5.5.4	Sicherung gegen Entgleisen
4.1.18	Unzureichende Festigkeit von Bauteilen	5	Übereinstimmung mit EN-Normen
4.1.19	Falsche Auslegung von Seilrollen und Seiltrommeln	5.4.5.1.4	Anforderungen an Seilrollen und Seiltrommeln
		5.4.5.1.5	
		5.4.5.1.9	
		5.4.5.1.10	
4.1.20	Falsche Auswahl von Tragmitteln	5.4.5.1	Auswahlkriterien von Seilen, Ketten und Zahnriemen
		5.4.5.2	
		5.4.5.3	
4.1.21	Absenken mittels Reibungsbremse	5.4.1	Hubwerksbremse
4.2	Elektrische Gefährdungen		
4.2.1	Berühren von spannungsführenden Teilen	5.1	Übereinstimmung mit EN-Normen
		5.7.1	Bedingungen für elektrische Energieversorgung
		5.7.3	Umgebung
		5.7.4	Trenneinrichtung für Stromversorgung
4.2.2	Elektrostatische Vorgänge	Nicht anwendbar	
4.2.3	Thermische Strahlung	Nicht anwendbar	
4.2.4	Äußere Einflüsse	Nicht anwendbar	
4.2.5	Blitz	Nicht anwendbar	
4.3	Gefährdungen durch thermische Einflüsse		
4.3.1	Verbrennungen und Verbrühungen	Nicht anwendbar	
4.3.2	Warme oder kalte Arbeitsumgebung		Außergewöhnliche thermische Bedingungen: Zusätzliche Risikobewertungen erforderlich
4.3.3	Unzulängliche Beheizung/Belüftung des Fahrerstandes	Nicht anwendbar	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
4.3.4	Feuer auf dem Fahrerstand	6.2.2.9	Schwer entflammbare Einrichtungsteile
4.4	Lärm		
4.4.1	Gehörschädigung	5	Lärmschutz
4.4.2	Beeinträchtigung der Kommunikation	5.9.5	Kommunikationseinrichtung
4.5	Vibrationen (Schwingungen)	5.10.7	Sicherung gegen unbeabsichtigte Lastbewegung
4.6	Strahlung	Nicht anwendbar	
4.7	Arbeitsstoffe	5	Spezielle Arbeitsumgebung
4.8	Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien		
4.8.1	Ungesunde Haltung oder übermäßige Körperanstrengung	6.2.2.1	Ergonomische Grundsätze
4.8.2	Ungenügende Berücksichtigung der menschlichen Anatomie	6.2.2.1	Ergonomische Grundsätze
4.8.3	Keine persönlichen Schutzeinrichtung	8.1.3	Ausstattung mit persönlicher Schutzausrüstung
4.8.4	Ungenügende Beleuchtung	6.2.2.2	Überblicken des unmittelbaren Arbeitsbereiches
		6.2.4.3	Notbeleuchtung für sicheres Verlassen
4.8.5	Mentale Über- oder Unterbeanspruchung	Nicht anwendbar	
4.8.6	Menschliches Fehlverhalten durch: a) unbefugte Personen auf den Geräten; b) gefährliche Umschaltung auf vollautomatische Steuerung	5.3.2	Geräteschalter
		10.2.4	Warnhinweise
		5.3.3	Wahlschalter
		5.3.4	Schlüsselabhängigkeit
		5.7.2	Bedingungen für elektrische Energieversorgung
		10.5.2.5	Hauptschalter ausschalten und abschließen
4.8.7	Mangelhafte Sicht	10.5.2.6	Vermeidung von Gefahren beim Einschalten der Stromversorgung
		6.2.2.2	Überblicken des unmittelbaren Arbeitsbereiches
4.8.8	Ungenügende Ausrüstung mit Schildern/Warnsignalen/Warneinrichtungen	6.2.3	Warneinrichtung des Fahrerstandes
4.8.9	Steuereinrichtungen	5.3.5	Steuereinrichtungen für kraftbetriebene Bewegungen
		5.3.6	Steuereinrichtung
		5.9.3	Notsteuereinrichtungen
4.8.10	Zugangsmöglichkeiten	5.9.2	Wartungsposition
		5.9.7	Zu- und Abstiege am Mast
		6.2.1.2	Zu- und Abstiege zum mitfahrenden Fahrerstand
4.8.11	Schlechte Beleuchtung	6.2.4.1	Angemessene Beleuchtung des Arbeitsbereiches
4.9	Kombination von Gefährdungen		
4.9.1	Unzureichende Fluchtmöglichkeiten	6.2.1.3	Sicherer Notausstieg

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
4.9.2	Mangelhafte Betriebsanleitung	10.4.16	Sofortiges Verlassen im Notfall
		8.1.1	Erforderliche Informationen über den Zusammenbau
		8.2.1	Erforderliche Informationen über die Inbetriebnahme
		8.2.2	Anleitung für Inbetriebnahme
4.9.3	Unbefugte Bedienung	10.4	Bedingungen für den sicheren Betrieb der Geräte
		5.3.1	Schutz vor unbefugter Benutzung
		10.5.2.10	Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft
		8.1.2	Geschultes Personal für die Montage usw.
		8.2.3	Geschultes Personal für die Inbetriebnahme
		10.4.3	Bedienung nur durch geeignete und zuverlässige Personen
		10.4.13	Abziehen des Schaltschlüssels bei manuell gesteuerten Geräten
4.10	Funktionelle Störungen	10.4.14	Nur ein Schlüssel bei vollautomatischen Geräten
4.10.1	Versagen der Energiezufuhr	5.5.1.1 b)	Automatische Bremsung bei Energieunterbrechung
4.10.2	Unvorhergesehenes Herausschleudern von Flüssigkeiten	5.4.6.1	Rohr- und Schlauchdruck
		5.4.6.2	Überdruckventil
4.10.3	Fehlfunktion der Steuerungseinrichtungen	5.4.6.4	Überdruckventil
4.10.4	Unerwarteter Verlust der Standsicherheit	5	Übereinstimmung mit EN-Normen
4.10.4	Unerwarteter Verlust der Standsicherheit	5.5.4.4	Absinken von 10 mm beim Bruch eines Rades
4.11	Gefährdungen durch Fehlen oder falsche Anordnung von Schutzeinrichtungen		
4.11.1	Sicherheitseinrichtungen	5.10.3.3	Schutzeinrichtung mit Annäherungsfunktion
		5.10.4	Lasteinschleus-/Ausschleusstellen
		8.2.4	Prüfung der Sicherheitseinrichtungen vor Inbetriebnahme
		10.4.5	Verhalten bei Störungen
		10.4.9	Sicherheitseinrichtungen müssen wirksam bleiben
		10.5.3.5	Wiederkehrende Prüfung von sicherheitsrelevanten Bauteilen
4.11.2	Start- und Stoppeinrichtungen	5.5.1	Bremssystem
		5.5.2	Geschwindigkeitsreduziersystem
		5.5.3	Endbegrenzungen
		5.8.4	Schutz vor Verlassen des Gerätes aus der Regalgasse

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Entsprechende Anforderungen	
4.11.3	Sicherheitssymbole und Signale	10.3.1	Herstellerschild
		10.3.2	Tragfähigkeit
		10.3.4	Warnhinweise
4.11.4	Informations- und Warneinrichtungen	10.3.3	Betriebsanleitung
4.11.5	Abschalteinrichtungen der Energieversorgung	5.7.4	Trenneinrichtung für Stromversorgung
4.11.6	Notfalleinrichtungen	5.3.7	Stopp-Funktion
		7.3.2	Not-Halt-Einrichtung
		5.5.1	Fahrwerk-Bremssystem
		10.5.2.10	Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft
4.11.7	Ausrüstung und Zubehör zur sicheren Einstellung und Instandhaltung	5.7.4	Trenneinrichtung für Stromversorgung
		5.9.2	Wartungsposition
		5.9.3	Notsteuereinrichtungen
		5.9.5	Kommunikationseinrichtung
		8.1.3	Geeignete Werkzeuge usw. bei der Montage
4.11.8	Ausrüstung zur Ableitung von Gasen	Nicht anwendbar	

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen für alle Gerätearten

5.1 Einleitung

Die Geräte müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts sowie denen von Abschnitt 6, von Abschnitt 7 und von Abschnitt 8 entsprechen. Zusätzlich muss das Gerät nach den Grundsätzen der EN ISO 12100 (alle Teile) für die relevanten, aber nicht signifikanten Gefährdungen, die von dieser Norm nicht behandelt werden, konstruiert werden.

Die Steuerung und die elektrischen Bauteile müssen, abgesehen von den in den folgenden Abschnitten genannten Abweichungen, in Übereinstimmung mit EN ISO 13849-1, EN ISO 13850 und EN 60204-32 ausgeführt sein.

Geräte und Bauteilgruppen sind mit Anschlagpunkten zu versehen, falls diese nicht schon konstruktiv vorgegeben sind.

5.2 Bedienungsstand

Regalbediengeräte mit einer oder mehreren Bedienungspersonen auf dem Gerät müssen einen mitfahrenden Fahrerstand haben. Dieser darf am Hubwagen befestigt sein, getrennt vom Hubwagen bewegt werden oder an einer festen Position am Gerät angebracht sein.

Bei vollautomatisch gesteuerten Geräten ist ein mitfahrender Fahrerstand nicht erforderlich. Es muss jedoch ein Notsteuerstand für jedes Gerät vorhanden sein.

5.3 Steuerungseinrichtung

5.3.1 Allgemeines

Der Text von 5.3 und seine Unterabschnitte ersetzt abweichend den Text von 9.4 und seine Unterabschnitte in EN 60204-32:1998.

Sicherheitsbezogene Teile und Funktionen werden in Tabelle C.1 bzw. Tabelle C.2 des Anhangs C aufgeführt. Die Performance level müssen mit den in diesen Tabellen geforderten Performance level übereinstimmen.

Verstellbare sicherheitsrelevante Teile (z. B. elektronische Steuerkreise, Software, Sicherheitseinrichtungen) müssen vor dem Zugriff durch unbefugte Personen geschützt werden (z. B. durch den Einsatz von Zugangscodes, Plomben, Kapselungen, Werkzeugen).

Sicherheitsrelevante Teile müssen so konstruiert, angeordnet oder geschützt werden, dass sie einer vorhersehbaren Belastung oder Beschädigung widerstehen.

Die Schaltkontakte mechanisch betätigter elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen zwangsöffnend sein, wie in Abschnitt 3 von EN 60947-5-1:2004 definiert (d. h. „Sicherheitsschalter“).

5.3.2 Verhindern von unbefugter Benutzung (Geräteschalter)

Am Bedienungspult jedes Gerätes muss ein Schlüsselschalter vorhanden sein, um unbefugte Benutzung zu verhindern. Mit dem Schlüssel in der Stellung „Aus“ müssen alle Bewegungen des Gerätes verhindert sein (siehe 5.3.3). Es darf nur möglich sein, den Schlüssel in der Stellung „Aus“ abzuziehen.

Bei handgesteuerten Geräten ermöglicht dieser Schlüssel der Bedienungsperson, die Geräte zu steuern. Im Falle von automatisch gesteuerten Geräten ermöglicht dieser Schlüssel in Verbindung mit dem Schlüssel in 5.3.3 die Steuerung des Gerätes für die Inbetriebnahme, Störungsbeseitigung oder alle anderen Arbeiten, bei denen das Gerät eine Handsteuerung benötigt.

5.3.3 Umschalten der Betriebsart (Betriebsartenwahlschalter)

Zur Vermeidung von Gefahren beim Umschalten von manueller Steuerung auf Automatiksteuerung oder umgekehrt müssen zu jedem automatisch gesteuerten Gerät ein oder mehrere Wahlschalter in Form von Schlüsselschaltern oder gleichwertige Einrichtungen vorhanden sein (siehe 6.3.1 und 7.3.1). Die Betriebsartenwahlschalter sind mit dem Sicherheitskonzept der Zugangsbegrenzung verbunden, wie in 5.10.3.1 beschrieben (siehe auch Bild A.3 in Anhang A). Wenn ein Betriebsartenwahlschalter betätigt wird, muss die kraftbetriebene Bewegung zum Stillstand kommen. Das Gerät muss dann in einem Stillstand bleiben. Separate Starteinrichtungen sind am externen Steuerstand, wenn möglich mit direkter Sicht auf das Gerät, und am Gerät (Notsteuerstand oder mitfahrender Fahrerstand) vorzusehen, durch deren Betätigung das Gerät neu gestartet werden kann.

Der Schlüssel des Betriebsartenwahlschalters auf dem Gerät darf nur in der Stellung „Automatik“ und bei dem Wahlschalter an einem Steuerstand außerhalb des Arbeitsbereiches in der Stellung „Handsteuerung“ oder „Aus“ abgezogen werden können.

5.3.4 Schlüsselabhängigkeit

Für handgesteuerte Geräte muss als Türschlüssel (siehe 5.10.3.2 b)) der gleiche Schlüssel wie in 5.3.2 festgelegt sein oder dauerhaft mit dem Schlüssel verbunden sein. Für automatisch gesteuerte Geräte muss als Türschlüssel der gleiche Schlüssel wie in 5.3.3 festgelegt oder dauerhaft mit dem Schlüssel verbunden sein. Gleichwertige Systeme der Schlüsselabhängigkeit, z. B. Schlüsselübergabesysteme, wie in Anhang E von EN 1088:1995 beschrieben, dürfen eingesetzt werden.

Dort, wo ein Gerät einer geschlossenen Gasse zugeordnet ist, darf jeder Schlüssel nur für das Gerät und die zugehörige Zugangstür zum Arbeitsbereich des Gerätes passen.

Dort, wo Geräte nicht einer bestimmten Gasse zugeordnet sind (z. B. Geräte mit Umsetzvorrichtungen, kurvengängige Geräte) darf der Schlüssel nur für die einzelne, zur Gasse zugehörige, Zugangstür passen. Der Schlüssel für die Geräte darf für alle Geräte gleich sein, muss jedoch dauerhaft mit dem Schlüssel der Zugangstür verbunden sein.

5.3.5 Steuergeräte für kraftbetriebene Bewegungen

Steuereinrichtungen müssen für alle Bewegungen so ausgeführt und angeordnet sein, dass sie leicht und sicher betätigt werden können und mögliche unbeabsichtigte Betätigungen verhindert sind.

Bei Geräten mit vollkommen umschlossenem, mitfahrendem Fahrerstand (siehe 6.3.2) darf die Stopp-Kategorie 2 sein (siehe 5.3.7.1). Wurde die Stoppeinrichtung betätigt, muss die kraftbetriebene Bewegung zum Stillstand kommen, und die Einrichtung muss dann im Stillstand bleiben, bis anschließend die Starteinrichtung betätigt wurde.

5.3.6 Kennzeichnung der Steuereinrichtung

An jeder Steuereinrichtung muss die Bewegungsrichtung klar und deutlich durch Angabe in der Landessprache des Betreibers angegeben oder, sofern zweckmäßig, durch Symbole gekennzeichnet sein. Die Betätigung der Schalter muss – wenn immer möglich – so erfolgen, dass sie sinngemäß den damit einzuleitenden Bewegungsrichtungen entsprechen.

ANMERKUNG Die Anwendung der EN 61310-3 wird empfohlen.

5.3.7 Stopp-Funktion

5.3.7.1 Stoppkategorien

Die Stopp-Funktion muss mit 9.2.5.3 von EN 60204-32:1998 und 5.2 von EN ISO 13849-1:2008 übereinstimmen und

- Kategorie „0“ oder „1“ oder
- Kategorie „2“

je nach Ausführung (siehe 9.2.2 von EN 60204-32:1998) entsprechen.

5.3.7.2 Einleitung der Stopp-Funktion

Nachdem eine Stopp-Funktion eingeleitet wurde, muss die kraftbetriebene Bewegung zum Stillstand kommen. Wenn eine Steuerung mit Stoppfunktion die Energieversorgung (Kategorie "2" Stopp) nicht abschaltet, muss der Stoppzustand überwacht und aufrecht erhalten werden. Das Gerät muss dann im Stillstand bleiben, bis anschließend die Starteinrichtung betätigt wurde.

5.3.8 Not-Halt-Funktion

5.3.8.1 Allgemeines

Die Not-Halt-Funktion nach EN ISO 13850:2008 und 5.3 von EN ISO 13849-1:2008 muss vorgesehen werden, um das Gerät ohne zusätzliche Risiken zum Stillstand zu bringen. Die Stoppkategorie 0 oder 1 ist nach der Ausführung der Antriebe auszuwählen.

ANMERKUNG Sicherheitskategorie 1 kann für Geräte mit elektronisch gesteuerten Antrieben angewendet werden (abweichend von 9.2.5.4.2 von EN 60204-32:1998).

5.3.8.2 Lage von Betätigungseinrichtungen

Zusätzlich zu den Anforderungen in 10.7.1.1 von EN 60204-32:1998 sind die Betätigungseinrichtungen für die Not-Halt-Funktion zumindest an allen Bedienungsständen vorzusehen.

ANMERKUNG Betätigungseinrichtungen von Not-Halt-Funktionen sollten auch für andere Arbeitsplätze vorgesehen werden, z. B. Hubwerkspodeste, Wartungspodeste usw.

Wird eine Not-Halt-Einrichtung betätigt, so muss die Not-Halt-Funktion automatisch ausgelöst werden, und die kraftbetriebene Bewegung muss zum Stillstand kommen. Das Gerät muss dann im Stillstand bleiben, bis die Not-Halt-Einrichtung zurückgesetzt und anschließend die Starteinrichtung betätigt wurde.

5.3.8.3 Elektronische Geräte

Programmierbare elektronische Betriebsmittel oder elektronische Geräte (einschließlich elektronischer Baugruppen) dürfen für Not-Halt-Funktionen verwendet werden, wenn die Geräte und Betriebsmittel zumindest den Anforderungen des Anhangs C entsprechen.

ANMERKUNG Dies stimmt nicht mit 11.3.4 von EN 60204-32:1998 überein.

5.3.9 Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die EMV

ANMERKUNG Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Maschinenrichtlinie.

Das Gerät muss über eine ausreichende Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen verfügen, sodass es sicher seiner Bestimmung gemäß betrieben werden kann und keine gefährlichen Ausfälle entstehen, wenn es den in EN 61000-6-2 angegebenen Ausmaßen und Arten von Störungen ausgesetzt ist. Der Gerätehersteller muss das Gerät und seine Baugruppen unter Berücksichtigung der Empfehlungen des/der Lieferanten der Baugruppen so konstruieren, montieren und verdrahten, dass gewährleistet ist, dass die Wirkungen der erzeugten elektromagnetischen Störungen nicht zu unsicherem Betrieb und/oder gefährlichen Ausfällen führen.

Es dürfen keine Funktionsausfälle oder Funktionsstörungen auftreten, die zu Gefährdungen führen könnten. Insbesondere folgende Formen von Funktionsausfällen oder Funktionsstörungen dürfen nicht auftreten:

- unerwarteter Anlauf (siehe EN 1037);
- Sperren eines Not-Halt-Befehls oder Zurücksetzen einer Not-Halt-Funktion (siehe EN ISO 13850 und EN 60204-32);
- Deaktivierung eines Sicherheitskreises, einschließlich sicherheitsrelevanter Fehlererkennungsmöglichkeiten.

Informationen über Maßnahmen zur Verringerung der Wirkungen elektromagnetischer Störungen auf das Gerät sind in 4.4.2 von EN 60204-32:1998 enthalten

5.4 Hubwerk

5.4.1 Hubwerksbremse

5.4.1.1 Allgemeines

Alle Hubwerke müssen mit Bremsen versehen sein, die in der Lage sind, alle Bewegungen des Hubwerks mit Prüflast sicher aus der Nenngeschwindigkeit zum Stillstand zu bringen und es in der Halteposition zu halten.

Wird eine Haltebremse mit anderen gleichwertigen Einrichtungen eingesetzt, muss die Haltebremse in der Lage sein, jede Bewegung im Notfall unter denselben Bedingungen wie oben zu stoppen. In diesem Fall ist eine begrenzte Lebensdauer der Haltebremse zulässig.

Die Bremsen müssen beim Unterbrechen der Energiezufuhr selbsttätig einfallen.

5.4.1.2 Anordnung

Das Hubwerk muss so ausgeführt sein, dass die Verbindung zwischen der Bremse und der Seiltrommel oder dem Kettenrad nicht unterbrochen werden kann.

5.4.1.3 Handbremslülthebel

Wenn ein Handbremslülthebel vorhanden ist, muss die Bremse beim Loslassen des Hebels wieder einfallen.

5.4.2 Begrenzungen der Hub- und Senkbewegungen

Um Hub- und Senkbewegungen ohne unzulässige Stöße zum Stillstand zu bringen, müssen Endanschläge oben und unten vorgesehen werden, um den vertikalen Hub zu begrenzen. Folgendes ist vorzusehen:

- a) Vorgeschaltete Einrichtungen zum Einleiten eines geregelten Anhaltevorganges vor der unteren und oberen Endstellung, wenn geregelte oder mehrstufige Antriebe vorhanden sind;
- b) Steuereinrichtungen (z. B. Endschalter oder Näherungsschalter), die an den Endstellungen Bewegungen in die falsche Richtung verhindern;
- c) Notendschalter als Sicherheitsgrenztaster mit direkter mechanischer Zwangsbetätigung nach EN 60947-5-1. Wird ein Notendschalter betätigt, so muss eine Not-Halt-Funktion nach 5.3.6 automatisch ausgelöst werden. Die Betätigungseinrichtungen für diese Endschalter müssen unabhängig von den Betätigungseinrichtungen anderer Grenztaster sein.
 - 1) Bei Geräten mit Schlaffseil-, Schlaffketten- oder Schlaffzahnriemenschaltern kann der Notendschalter für die untere Endstellung entfallen, ausgenommen bei umlaufenden Seil- und Kettenantrieben;
 - 2) bei geregelten elektrischen Antrieben (z. B. Gleichstrommotoren oder frequenzgeregelter Motoren) ist eine funktionsbedingte Zeitverzögerung der Abschaltung der Energiezufuhr zulässig; diese Zeitverzögerung sollte die für die Stopp-Funktion des Reglers notwendige Zeit nicht überschreiten.
- d) Regalbediengeräte mit hebbarem Bedienungsstand nach 3.3 oder 3.4 müssen mit Puffer oder anderen Einrichtungen mit gleichwertiger Funktion ausgerüstet sein. Die maximale Verzögerung der vertikalen Bewegung für Personen auf dem hebbaren Bedienungsstand darf 3 g nicht überschreiten. Berechnungen der maximalen Verzögerung (3 g) müssen auf die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers bezogen werden.

ANMERKUNG Bezüglich gleichwertiger Funktionen siehe 5.5.2, zusammen mit einem zusätzlichen (doppelten) Bremssystem.

5.4.3 Überlastsicherung und Sicherung gegen Schlaffzustand

5.4.3.1 Überlastsicherung

- a) Nutzlast gleich oder größer als 1 000 kg:
Geräte, bei denen die Nutzlast größer oder gleich 1 000 kg ist, müssen mit einer Überlastsicherung versehen sein.
- b) Nutzlast kleiner als 1 000 kg:
Falls die Nutzlast kleiner als 1 000 kg ist, ist eine Überlastsicherung vorzusehen:
 - 1) bei Geräten, bei denen das Heben von Personen praktikabel ist;
 - 2) wo Risiken für Personen bestehen, z. B. aufgrund eines durch das Gerät ausgelösten Regaleinsturzes oder durch Tragmittelbruch (siehe auch 6.4.1).

Wird eine Überlast erkannt, so muss eine Stopp-Funktion nach 5.3.7.1 automatisch ausgelöst werden.

ANMERKUNG Der Hersteller sollte die Einstellung und das Prüfverfahren für die Überlastsicherung festlegen.

5.4.3.2 Sicherung gegen Schlaffzustand

Hubwerke mit Tragmitteln müssen mit einer Einrichtung zur Erkennung eines Schlaffzustandes des Tragmittels ausgerüstet sein, die beim Ansprechen alle Arbeitsbewegungen abschaltet, außer dem Heben mit der geringsten Hubgeschwindigkeit des Gerätes. Falls endlose Tragmittel verwendet werden, ist diese Sicherung nicht erforderlich.

Bis der Fehler durch eine befugte Person behoben ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ein Wiedereinschalten des Gerätes zu verhindern.

5.4.4 Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer

5.4.4.1 Allgemeines

Geräte mit einem Hubwagen, bei dem das Heben von Personen praktikabel ist, und der einen Hub von mehr als 1,5 m hat, müssen mit einer unabhängig arbeitenden Fangvorrichtung und einem Geschwindigkeitsbegrenzer ausgerüstet sein – außer bei Verwendung von selbsthemmenden Spindelantrieben oder direkt wirkenden hydraulischen Antrieben.

Die für ein Gerät verwendeten Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer müssen auf die entsprechenden Eigenschaften des Gerätes abgestimmt sein.

5.4.4.2 Ausnahmen

Eine Fangvorrichtung ist für andere als die in 5.4.4.1 genannten Geräte nicht erforderlich, sofern keine Gefährdungen für Personen bestehen.

Befindet sich eine Person auf dem Hubwagen, nur um z. B. Störungen (ohne irgendwelche vertikalen Bewegungen) zu beseitigen, so sind andere Einrichtungen, z. B. mechanische Einrichtungen, die das Abstürzen des Hubwagens verhindern, erlaubt, sofern die Benutzung sicher ist und der Hubwagen in jeder Höhe gesichert werden kann.

5.4.4.3 Ansprechen der Fangvorrichtung

Die Fangvorrichtung muss durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer bei einer Geschwindigkeit von höchstens 0,7 m/s oder beim 1,4fachen der Nenngeschwindigkeit ausgelöst werden, wobei der jeweils größere Wert zum Tragen kommt.

Das Ansprechen der Fangvorrichtung darf bei einer Auslösegeschwindigkeit von mehr als 1 m/s unter Berücksichtigung der Masse (Gewicht) der relevanten Maschinenteile, der Nutzlast und der Bedienungsperson(en) keine mittlere rechnerische Verzögerung von mehr als 3 g verursachen.

Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der folgenden zwei Werte entsprechen:

- a) entweder 300 N oder,
- b) das Zweifache der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung.

Die Bruchkraft des Seiles des Geschwindigkeitsbegrenzers muss mindestens das Achtfache der beim Auslösen auftretenden Kraft betragen.

5.4.4.4 Funktion mehrerer Fangvorrichtungen

Wenn bei Geräten mehr als eine Fangvorrichtung eingebaut ist, müssen die Betätigungseinrichtungen untereinander verbunden sein (z. B. mechanisch), um ein gleichzeitiges Eingreifen zu gewährleisten.

5.4.4.5 Eingreifen der Fangvorrichtung

Das Eingreifen der Fangvorrichtung muss automatisch eine Not-Halt-Funktion nach 5.3.7 auslösen.

5.4.4.6 Bruch oder Schlaffheit des Begrenzerseils oder der Begrenzerkette

Bruch oder Schlaffzustand des Begrenzerseils oder der Begrenzerkette müssen durch eine Sicherheitseinrichtung erkannt werden. Die Betätigung der Sicherheitseinrichtung muss automatisch eine Not-Halt-Funktion nach 5.3.7 auslösen.

5.4.4.7 Spindelantriebe oder direkt wirkende, hydraulische Antriebe

Für Hubwerke mit Spindelantrieben oder mit direkt wirkenden, hydraulischen Antrieben ist eine Fangvorrichtung nicht erforderlich, aber es müssen gleichwertige Sicherheitseinrichtungen vorhanden sein. Beispiele siehe 5.4.6.5 und 5.4.7.3.

5.4.5 Tragmittel

5.4.5.1 Drahtseile

5.4.5.1.1 Allgemeines

Drahtseil-, Trommel- und Seilrollendurchmesser sind nach ISO 4308-1 zu berechnen. Das Verhältnis von Mindestbruchkraft zur maximalen statischen Zugkraft muss für alle Arten von Tragseilen für Hubwerke, die dazu bestimmt sind, Personen zu tragen, mindestens 10 betragen und für andere Hubwerke mindestens 5. Die Verwendung eines einzelnen Seiles ist zulässig.

5.4.5.1.2 Abmessungen, Festigkeit und Konstruktion von Drahtseilen

Alle Tragseile einer Hubeinrichtung müssen gleiche Abmessungen, Festigkeit und Konstruktion haben. Wenn sie zum Tragen von Personen bestimmt sind, müssen die Seile die Anforderungen von EN 12385-4 erfüllen. Andere Seile, die nicht der vorgenannten Norm entsprechen, dürfen verwendet werden, wenn damit das gleiche Sicherheitsniveau erreicht wird, vorausgesetzt, dass Alterung, Ermüdung und Abnutzung auf geregelter Basis geprüft werden können.

5.4.5.1.3 Stahldrahtseile

Stahldrahtseile müssen mindestens 114 Einzeldrähte haben. Die Zugfestigkeit des Drahtes muss mindestens 1 570 N/mm² betragen, sie darf jedoch nicht über 1 960 N/mm² liegen.

5.4.5.1.4 Seiltrommeln

Seiltrommeln müssen für jedes Seil eine einzelne, fortlaufende, spiralförmige Seilrille haben. Das Seil darf nur einlagig aufgewickelt sein, es sei denn, es wird eine besondere Seilführung eingesetzt, die Seilschäden verhindert.

In tiefster Stellung des Lastaufnahmemittels müssen mindestens 2 Seilwindungen vor den Endbefestigungen auf der Trommel verbleiben (Lastaufnahmemittel auf voll zusammengedrückten Puffern).

Das Seil ist so auf der Seiltrommel zu befestigen, dass unter Berücksichtigung der Seilwindungen bei Nennlast eine dem 2,5fachen der statischen Last entsprechende Kraft aufgenommen werden kann. Der Reibungsbeiwert ist mit $\mu = 0,1$ anzunehmen.

5.4.5.1.5 Verhältnis der Durchmesser von Seilrollen und Seiltrommeln

Das Verhältnis zwischen Durchmesser von Seilrollen und Seiltrommeln, gemessen an der Mittelachse des Seiles und dem Nenndurchmesser des Seiles, muss mindestens 22 : 1 betragen.