

DIN EN 115

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2005-06-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 115:1998-12

Entwurf

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Fahrtreppen und Fahrsteigen; Deutsche Fassung prEN 115:2005

Safety rules for the construction and installation of escalators and moving walks;
German version prEN 115:2005

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des escaliers mécanique et trottoirs roulants;
Version allemande prEN 115:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 90 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ... ¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 2 des Technischen Komitees 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 115:2005.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Aufzüge des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige, 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 EMV-Richtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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

ISO 3864-1:2002 keine nationalen Entsprechungen;
ISO/DIS 18738-2 keine nationalen Entsprechungen;
HD 21.3 S3:1995 keine nationalen Entsprechungen;
HD 21.4 S2:1994 keine nationalen Entsprechungen;
HD 21.5 S3:1994 keine nationalen Entsprechungen;
HD 22.4 S4:2004 keine nationalen Entsprechungen;
HD 384.4.41 S2:1996 siehe DIN VDE 100-410:1997.

¹⁾ Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 115:1998-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Interpretation wurde berücksichtigt;
- b) Sachverhalte, für die bei den laufenden Arbeiten in ISO/TC 178/WG 5 Übereinstimmung erreicht wurde, wurden übernommen;
- c) es erfolgte eine Anpassung der Anforderungen an den Stand der Technik unter Verwendung des in ISO/TS 14798:2000 beschriebenen Verfahrens zur Durchführung einer Risikobeurteilung;
- d) es erfolgte eine Verbesserung der Verweisung auf andere Normen entsprechend der in den jeweiligen Bereichen erzielten Fortschritten;
- e) es wurden die Anforderungen des CEN Guides 414 durch Schaffen einer neuen Struktur, die die Sicherheitsvorschriften für die Maschine enthält und Anforderungen in normativen Anhängen und Hinweise in informativen Anhängen bereitstellt, erfüllt;
- f) Maßnahmen gegen den vorhersehbaren Missbrauch wurden erhöht;
- g) die Anforderungen an Sicherheitsschaltungen wurden revidiert;
- h) die Forderung nach einer Revisionssteuerung für Wartungs- und Reparaturarbeiten wurde gestellt;
- i) ein Kammlattenschalter wurde eingebaut;
- j) die Erkennung einer fehlenden Stufe und Abweichungen bei der Handlaufgeschwindigkeit werden gefordert;
- k) der Handlaufeinlauf wird geändert und
- l) der Schutz gegen den Einzug zwischen Balustradensockel und Stufe wird erhöht.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 100-410:1997, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V — Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag*

— Leerseite —

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Fahrtreppen und Fahrsteigen

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des escaliers mécanique et trottoirs roulants

Safety rules for the construction and installation of escalators and moving walks

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe – Symbole und Abkürzungen	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	11
5 Sicherheitstanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	14
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	52
7 Benutzerinformation	54
Anhang A (normativ) Schnittstellen mit dem Gebäude	62
Anhang B (normativ) Elektronische Bauelemente – Fehlerausschlüsse	66
Anhang C (normativ) Entwurf und Beurteilung von Sicherheitsschaltungen	71
Anhang D (normativ) Prüfung von Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen	72
Anhang E (informativ) Leitfaden für die Auslegung von Sicherheitskreisen	75
Anhang F (normativ) Sicherheitszeichen für die Benutzer von Fahrtreppen und Fahrsteigen	76
Anhang G (informativ) Leitfaden für die Auswahl und Planung von Fahrtreppen	77
Anhang H (normativ) Anforderungen an Fahrtreppen und Fahrsteige, die für den Transport von Einkaufs- und Gepäckwagen vorgesehen sind	78
Anhang I (informativ) Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaften von Stufen- und Palettenbelägen sowie von Kamm- und Abdeckplatten	79
Anhang J (informativ) Bestimmung der Gleiteigenschaften von Schuhwerk auf Balustradensockeln	81
Anhang K (informativ) Interpretationen zu EN 115;200X	83
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	85
Literaturhinweise	86

Bilder

Figure 1 — Anforderungen an Sockelabweiser Balustradenkopf	27
Bild 2 — Fahrtreppe (Aufriss), Hauptmaße	34
Bild 3 — Fahrtreppe/Fahrsteig (Querschnitt), Hauptmaße	36
Bild 4 — Einrichtungen gegen missbräuchliche Nutzung	37
Bild 5 — Stufen, Hauptmaße	38
Bild 6 — Paletten, Abstand und Eingriffstiefe (Palettenfahrsteig ohne verzahnte Vorder- und Hinterkanten) im oberen und unteren Zu-/Abgang	39
Bild 7 — Paletten, Abstand und Eingriffstiefe (Palettenfahrsteig mit verzahnten Vorder- und Hinterkanten) im oberen und unteren Zu-/Abgang	39
Bild 8 — Gurt (Querschnitt), Einzelkraft	40
Bild A.1 — Beispiel für Barrieren an Zu-/Abgängen	64
Bild A.2	65
Bild C.1 — Ablaufdiagramm für Entwurf und Beurteilung von Sicherheitsschaltungen	71
Bild F.1 — Gebotszeichen „Kleinkinder festhalten“	76
Bild F.2 — Gebotszeichen „Hunde müssen getragen werden“	76
Bild F.3 — Gebotszeichen „Am Handlauf festhalten und in Fahrtrichtung stehen“	76

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und zugehörige Maßeinheiten in dieser Norm	10
Tabelle 2 — Ermittlung der Bremslast für Fahrtreppen	21
Tabelle 3 — Bremswege für Fahrtreppen	21
Tabelle 4 — Ermittlung der Bremslast für Fahrsteige	22
Tabelle 5 — Bremswege für Fahrsteige	22
Tabelle 6 — Anforderungen an Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen	49
Tabelle 7 — Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen	52
Tabelle B.1 — Fehlerausschlüsse	67
Tabelle G.1 — Maximale Förderleistung	77
Tabelle I.1 — Zuordnung der Gesamtmittelwerte der Neigungswinkel zu den Bewertungsgruppen der Rutschhemmung	80

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 115:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 115:1995 ersetzen.

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.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Da EN 115:1995 Anlass zu Interpretationsanfragen gab, und diese Norm nicht vollständig mit EN 414 (heute CEN Guide 414 „Safety of machinery — Rules for the drafting and presentation of safety standards“) übereinstimmte, hat CEN/TC 10 seine Arbeitsgruppe 2 mit der Überarbeitung der EN 115:1995 beauftragt. Diese Arbeit wurde 2005 von CEN/TC 10/WG 2 nach 19 Arbeitssitzungen abgeschlossen, indem

- Interpretationen berücksichtigt wurden;
- Sachverhalte, für die bei den laufenden Arbeiten in ISO/TC 178/WG 5 Übereinstimmung erreicht wurde, übernommen wurden;
- eine Anpassung der Anforderungen an den Stand der Technik unter Verwendung des in ISO/TS 14798:2000 beschriebenen Verfahrens zur Durchführung einer Risikobeurteilung erfolgte;
- eine Verbesserung der Verweisung auf andere Normen entsprechend der in den jeweiligen Bereichen erzielten Fortschritten vorgenommen wurde;
- die Anforderungen des CEN Guides 414 durch Schaffen einer neuen Struktur, die die Sicherheitsvorschriften für die Maschine enthält und Anforderungen in normativen Anhängen und Hinweise in informativen Anhängen bereitstellt, erfüllt wurden;
- die Maßnahmen gegen den vorhersehbaren Missbrauch erhöht wurden;
- die sicherheitstechnischen Anforderungen an Fahrtreppen und Fahrsteige geprüft wurden.

Das Datum der Zurückziehung (DOW) der EN 115:1995 und ihrer Ergänzungen EN 115/A1:1998 und EN 115/A2:2004 muss 2 Jahre nach dem Datum der Verfügbarkeit (DAV) der Neuausgabe liegen.

Einleitung

Diese Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100-2 angegeben.

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments 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.

Es ist Zweck der vorliegenden Norm, sicherheitstechnische Anforderungen für Fahrtreppen und Fahrsteige festzulegen, um Personen und Sachen während des Einbaus, des Betriebes und bei Instandhaltungs- und Prüftätigkeiten vor Unfallgefahren zu schützen.

Es wird davon ausgegangen, dass für jeden Vertrag zwischen dem Kunden und dem Lieferanten/Montageunternehmen Absprachen (siehe auch Anhang A) über:

- a) die bestimmungsgemäße Nutzung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs;
- b) Umgebungsbedingungen;
- c) bauliche Probleme;
- d) andere Aspekte des Betriebsorts

stattgefunden haben.

Werden Fahrtreppen oder Fahrsteige unter speziellen Bedingungen betrieben, wie z. B. direkt dem Wetter ausgesetzt oder in explosiver Atmosphäre, oder in Ausnahmefällen als Notausgänge benutzt, so sind die dafür notwendigen konstruktiven Maßnahmen, Bauelemente und Werkstoffe sowie Benutzungsanweisungen den Erfordernissen entsprechend vorzusehen.

Ein Interpretationskomitee wurde gegründet, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Geist die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst worden sind und festzulegen, was in Sonderfällen zu beachten ist. Die Gestaltung einer Interpretationsanfrage und einer Interpretation wird im Anhang K beschrieben.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für neue Fahrtreppen und Fahrsteige (Paletten- oder Gurtkonstruktion) wie in Abschnitt 3 angegeben.

Diese Norm behandelt die für Fahrtreppen und Fahrsteige signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse (wie in Abschnitt 4 angegeben) unter der Voraussetzung, dass sie bestimmungsgemäß und unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen benutzt werden.

1.2 Bestehende Fahrtreppen und Fahrsteige unterliegen nicht dieser Norm. Es wird jedoch empfohlen, sie dieser Norm anzupassen.

Dieses Dokument gilt nicht für Fahrtreppen und Fahrsteige, die hergestellt wurden, bevor CEN dieses Dokument veröffentlichte.

1.3 Können durch bauliche Gegebenheiten bei bestehenden Gebäuden einige Maße dieser Norm nicht eingehalten werden, so ist im Einzelfall festzulegen, welche Ersatzanforderungen erforderlich sind.

ANMERKUNG Ergänzend dazu siehe Benutzerinformation.

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 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze* (Achtung: Zu ersetzen durch EN ISO 13850 (2004-07))

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze* (Achtung: Vorgesehener Ersatz durch prEN ISO 13849-1 (2004-04))

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 10025:1993, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993)*) Achtung: Vorgesehener Ersatz durch prEN 10025-1 (2004-06), prEN 10025-2 (2003-11)

prEN 10083-1:2003, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen* (Achtung: Vorgesehen als Ersatz für EN 10083-1+A1 (1996-08))

EN 12015:2004, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*

EN 12016:2004, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*

EN 13015:2001, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Regeln für Instandhaltungsanweisungen*

EN 13501-1:2002, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 60068-2-6:1994, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig* (IEC 60068-2- 6:1995 + Corrigendum 1995)

EN 60068-2-14:1999, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung N: Temperaturwechsel* (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986)

EN 60068-2-27:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2- 27:1987)

EN 60204-1:1998, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60204-1:1997) (Achtung: Vorgesehener Ersatz durch prEN 60204-1 (2003-07))

EN 60249-2 Normenreihe, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 2: Einzelbestimmungen —* (IEC 60249-2 Normenreihe)

EN 60269-1:1998, *Niederspannungssicherungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60269-1:1998)

EN 60439-1:1999, *Niederspannung-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen* (IEC 60439- 1:1999)

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60664-1:2003, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002)*

EN 60747-5-5:200X, *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Photokoppler, Optokoppler*

EN 60947-4-1:2001, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter; Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000) (Achtung: Vorgesehene Änderung durch EN 60947-4-1/prA2 (2004-04))*

EN 60947-4-1/A1:2002, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter; Elektromechanische Schütze und Motorstarter — Änderung A1 (IEC 60947-4-1:2000/A1:2002)*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947- 5-1:2003)*

EN 61558-1:1997, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:1997, modifiziert)*

EN 62326-1:2002, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 62326-1:2002)*

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 13849-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003)*

IEC 60249-3-1:1981, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 3: Spezielle Materialien, die in Verbindung mit gedruckten Schaltungen verwendet werden — Richtlinie Nr. 1: Prepreg zur Verwendung als Verbundfolie bei der Herstellung von Mehrlagenleiterplatten*

IEC 60249-3-3:1991, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 3: Sonderwerkstoffe, die in Verbindung mit gedruckten Schaltungen verwendet werden; Einzelbestimmung 3: Dauerhaft polymere Schutzschichten (Lötstopplack) zur Verwendung bei der Herstellung gedruckter Schaltungen*

ISO 3864-1:2002, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundsätze für Sicherheitszeichen in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen (Achtung: Berichtigter Nachdruck 2003-12)*

ISO/DIS 18738-2 (in Vorbereitung), *Escalators and moving walks — Part 2: Measurement of ride quality*

HD 21.3 S3:1995, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung (IEC 60227- 3:1993, modifiziert)*

HD 21.4 S2:1990, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Mantelleitungen für feste Verlegung*

HD 21.5 S3:1994, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert)*

HD 22.4 S4:2004, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

HD 384.4.41 S2:1996, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 4: Schutzmaßnahmen — Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag — Änderung A1 (IEC 60364- 4-41:1992/A2:1999, modifiziert)*

3 Begriffe – Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN ISO 12100-1 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Neigungswinkel

maximaler Winkel zur Horizontalen, in dem sich die Stufen, die Paletten oder der Gurt bewegen

3.1.2

Balustrade

Teil der Fahrtreppe/des Fahrsteigs, der die Sicherheit des Benutzers aufgrund seiner Festigkeit, Schutz vor bewegten Teilen und Aufnahme des Handlaufs sicherstellt

3.1.3

Balustradendeckleiste

querverlaufender Bereich der Balustrade, der an das Profil der Handlaufführung anschließt und die obere Abdeckung der Balustrade bildet

3.1.4

Bremslast

Last auf der Stufe/Palette/Gurt, für die das Bremssystem zum Anhalten der Fahrtreppe/des Fahrsteigs ausgelegt ist

3.1.5

Kamm/Kammplatte

ein gezackter Bereich an jedem Zu-/Abgang, der in die Rillen der den Nutzer aufnehmende Fläche eingreift und an jedem Zu-/Abgang eine Platte aufweist, an der die Kämme befestigt sind

3.1.6

Fahrtreppe

kraftbetätigte, geneigte, kontinuierlich bewegende Treppe zum Heben und Senken von Personen, bei der die den Nutzer aufnehmende Fläche (z. B. Stufen) horizontal verbleibt

ANMERKUNG Fahrtreppen sind immer Maschinen und können nicht als fest eingebaute Treppe angesehen werden.

3.1.7

Balustradenaußenverkleidung

Teil der Außenseite der Verkleidung einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs

3.1.8

Sicherheitsschaltung

programmierbares und/oder elektronisches System mit Sicherheitsfunktion

3.1.9

Handlauf

kraftbetätigte Leiste zum Festhalten für Personen während der Benutzung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs

3.1.10

Balustradeninnenverkleidung

zwischen dem Balustradensockel oder der inneren Abdeckleiste und dem Profil der Handlaufführung oder der Balustradendeckleiste angeordnete Verkleidung

3.1.11

innere Abdeckleiste

Profil, das den Balustradensockel mit der Balustradeninnenverkleidung verbindet, falls diese keinen Berührungspunkt besitzen

3.1.12

maximale Förderleistung

höchster Durchsatz an Personen, der unter Betriebsbedingungen erreicht werden kann

3.1.13

Fahrsteig

kraftbetätigte Einrichtung zum Befördern von Personen, bei der die den Benutzer aufnehmende Fläche parallel zu ihrer Bewegungsrichtung verbleibt und nicht unterbrochen ist (z. B. Paletten, Gurt)

ANMERKUNG Fahrsteige sind immer Maschinen, auch wenn sie sich nicht in Betrieb befinden.

3.1.14

Balustradenkopf

Ende der Balustrade

3.1.15

Nenngeschwindigkeit

Geschwindigkeit in Richtung der sich bewegenden Stufen, Paletten oder Gurt unter lastfreien Bedingungen (d. h. ohne Personen), für die die Fahrtreppe oder der Fahrsteig vom Hersteller ausgelegt wurde

ANMERKUNG Betriebsgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der die Fahrtreppe/der Fahrsteig unter Verkehrslastbedingungen fährt.

3.1.16

Verkehrslast

Last, für die die Einrichtung zum Transport von Personen ausgelegt ist (maximale Förderleistung siehe Anhang G)

3.1.17

Sicherheitskreis

elektrische Verknüpfung, die aus Sicherheitsschaltern und/oder Sicherheitsschaltungen besteht

3.1.18

Balustradensockel

vertikaler Teil der Balustrade, der an die Stufen, die Paletten oder den Gurt anschließt

3.1.19

Sockelabweiser

Einrichtung zur Minimierung der Gefahr des Einziehens zwischen der Stufe und dem Balustradensockel

3.1.20

Bereitschaftsbetrieb

Modus, in dem die Fahrtreppe/der Fahrsteig angehalten oder unter lastfreien Bedingungen mit einer Geschwindigkeit unterhalb der Nenngeschwindigkeit betrieben werden kann

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die folgenden Symbole und zugehörigen Maßeinheiten werden in dieser Norm verwendet.

Tabelle 1 — Symbole und zugehörige Maßeinheiten in dieser Norm

Symbol	Bezeichnung	Einheit
b_1	Abstand zwischen den Handlaufmittellinien	m
b_2	Breite des Handlaufs	mm
b_3	Abstand zwischen Balustradensockel und innerer Abdeckleiste	mm
b_4	Horizontaler Teil der inneren Abdeckleiste, der direkt an die Balustradeninnenverkleidung anschließt	mm
b_5	Abstand zwischen Handlauf und Balustradenkante	mm
b_6', b_6''	Abstand zwischen dem Handlaufprofil und Führungs- oder Verkleidungsprofilen	mm
b_7	Rillenbreite	mm
b_8	Stegbreite	mm
b_9	Abstand zwischen der Mittellinie des Handlaufs und dem Hindernis	m
b_{10}	Horizontaler Abstand vom äußeren Rand des Handlaufes zu Wänden oder anderen Hindernissen	mm
b_{11}	Horizontaler Abstand zwischen den Handläufen nebeneinander liegender Fahrtreppen/Fahrsteige	mm
b_{12}	Senkrechter Abstand zwischen dem unteren Rand des Handlaufs und Wänden oder anderen Hindernissen	mm
b_{13}	Breite der Balustradendeckleiste	mm
b_{14}	Kombinierte Breite der Balustradendeckleiste	mm
b_{15}	Horizontaler Abstand zwischen Gebäudestrukturen (Wand) und der Handlaufmitte	mm
b_{16}	Horizontaler Abstand zwischen den Handlaufmitten nebeneinander liegender Fahrtreppen/Fahrsteige	mm
b_{17}	Horizontaler Abstand zwischen der Anti-Rutscheinrichtung und dem äußeren Rand des Handlaufs	mm
c	Theoretische Förderleistung	Personen/h
h_1	Senkrechter Abstand zwischen Handlauf und Stufennase bzw. Paletten- oder Gurtoberfläche	m
h_2	Senkrechter Abstand der Sockeloberkante bzw. der Unterkante der Abdeckleisten zur Trittpläche der Stufen, Paletten oder des Gurtes	mm
h_3	Abstand zwischen Handlaufeintritt in den Balustradenkopf und Fußboden	m
h_4	Freie Höhe oberhalb der Stufen, Paletten oder des Gurtes	m
h_5	Senkrechter Abweiser	m
h_6	Abstand zwischen der Oberkante der Trittpläche und der Wurzel der Kammzähne	mm
h_7	Rillentiefe	mm
h_8	Eingriffstiefe der Kämme in die Rillen der Trittpläche	mm
h_9	Senkrechter Abstand zwischen Fußboden und dem unteren Ende der Anti-Klettereinrichtung	mm
h_{10}	Senkrechter Abstand zwischen der Oberseite des Handlaufs und dem oberen Ende der Einrichtung zur Beschränkung des Zugangs	mm
h_{11}	Höhe der Anti-Rutscheinrichtung	mm
h_{12}	Freie Höhe oberhalb des Handlaufs	mm
L_1	Wurzel der Kammzähne	-
l_1	Abstand zwischen Auflager	m

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Bezeichnung	Einheit
L_2	Kammschnittlinie	-
l_2	Balustradenkopf einschließlich Handlauf in Längsrichtung von der Kammschnittlinie aus gemessen	m
l_3	Waagerechter Teil des Handlaufs in Richtung Zugang von der Kammschnittlinie aus gemessen	m
l_4	Waagerechter Abstand zwischen dem am weitesten vorspringenden Punkt des Handlaufes und der Stelle, an der er in den Balustradenkopf eintritt	m
v	Nenngeschwindigkeit	m/s
x_1	Stufenhöhe	m
y_1	Stufentiefe	m
z_1	Nennbreite für die Belastungsfläche (Stufe, Palette oder Gurt)	m
z_2	Abstand zwischen Balustradensockel	m
z_3	Abstand zwischen Unterstützungsrollen quer zur Fahrtrichtung	mm
α	Neigungswinkel der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs	°(Grad)
β	Neigungswinkel der Kammzähne	°(Grad)
γ	Neigungswinkel zwischen der inneren Abdeckleiste und der Balustradeninnenverkleidung	°(Grad)
δ	Neigungswinkel der Balustradendeckleiste	°(Grad)
μ	Reibungskoeffizient	-

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, so weit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für Fahrtreppen und Fahrsteige festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind. Diese signifikanten Gefährdungen leiten sich aus EN 1050 ab.

4.1 Mechanische Gefährdungen

Mechanische Gefährdungen auf Fahrtreppen und Fahrsteigen und in deren unmittelbarer Umgebung können aufgrund der Gestaltung der Maschine oder dem Zugang zu dieser auftreten.

Dazu gehören

- Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen (z. B. Antriebseinheit, Handlaufantrieb), die üblicherweise nicht öffentlich zugänglich sind;
- Quetschen von Fingern zwischen Handlauf und Balustrade;
- Stoßeinwirkung auf den Körper durch Zusammenstoß mit Gebäudestrukturen (Wand, Decke, kreuzweise Anordnung) oder Personen auf benachbarten Fahrtreppen/Fahrsteigen;
- Einziehen in den Handlaufeintritt an der Balustrade;
- Einklemmen zwischen Balustradensockel und Stufen, zwischen Kamm und Stufe/Palette;

- Einklemmen zwischen Stufen oder zwischen Paletten.

4.2 Elektrische Gefährdungen

Elektrische Gefährdungssituationen können entstehen infolge von

- direkter Berührung von Personen (Arbeitern) mit unter Spannung stehenden Teilen;
- ungeeigneter Nothalt;
- falschem Zusammenbau von elektrischen Bauelementen
- elektrostatischen Vorgängen;
- äußeren Einflüssen auf elektrische Ausrüstungen.

4.3 Gefährdungen durch Strahlung

4.3.1 Von der Maschine erzeugte elektromagnetische Strahlung

Elektromagnetische Strahlung kann während Normalbetrieb von der Fahrtreppe oder dem Fahrsteig ausgesendet werden.

4.3.2 Von außen einwirkende elektromagnetische Strahlung

Niederfrequente Strahlung, Strahlung im Bereich von Radiofrequenzen und von Mikrowellen können auftreten.

4.4 Gefährdung durch Feuer

Eine Gefährdung durch Feuer kann durch die Ansammlung von brennbarem Material innerhalb der Tragkonstruktion, durch Kabelisolierungsmaterialien und Überlastung des Antriebs hervorgerufen werden.

4.5 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine

Gefährdungssituationen können entstehen durch

- nachlässige ergonomische Abmessungen für Benutzer (z. B. Höhe der Balustrade, Breite des Handlaufs);
- unangepaßte örtliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen und deren Zugängen;
- unzureichende Platzverhältnisse in Arbeitsbereichen;
- fehlende Hebeeinrichtungen für schwere Lasten.

4.6 Ausfall des Steuer bzw. Regelkreises

Gefährdungssituationen können entstehen durch

- Weiterlaufen bei gefährlichen Zuständen;
- Kurzschluss in der elektrischen Verkabelung;
- Überlastung der elektrischen Verkabelung;

- unerwartetes Anlaufen der Maschine nach einer Betriebsunterbrechung;
- unerwartete Fahrtrichtungsumkehr;
- Übergeschwindigkeit;
- überhöhte Verzögerung beim Anhalten.

4.7 Bruch beim Betrieb

Selbst wenn die Gestaltung einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs den Anforderungen der EN 115 genügt, kann es zu besonderen Gefährdungen als Folge von

- höher als vorgesehene Nutzer- und Bauteilbelastungen für die Tragkonstruktion;
- höher als vorgesehene Lasten auf die Balustrade;
- höher als vorgesehene Lasten auf die Stufen/Paletten als Folge nicht vorhersehbaren Missbrauchs;
- höher als vorgesehene Lasten auf die Antriebseinheit

kommen.

4.8 Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen

Ausgleiten und Fallen von Personen verursacht die meisten der Gefährdungssituationen auf Fahrtreppen und Fahrsteigen.

Dazu gehören:

- Ausgleiten auf Stufen/Paletten/Gurt, auf der Kammplatte;
- Fallen infolge Veränderungen bei der Geschwindigkeit des Handlaufs (einschließlich Stillstand);
- Fallen infolge Änderung der Bewegungsrichtung;
- Fallen infolge erhöhter Beschleunigung/Verzögerung;
- Fallen infolge unerwarteten Anlaufens oder Übergeschwindigkeit der Maschine;
- Fallen infolge unangepasster örtlicher Beleuchtung.

4.9 Besondere Gefährdungen aufgrund dieses Anlagentyps

Viele Gefährdungen sind kennzeichnend für diese Art von Maschinen. Dazu gehören

- fehlende Stufen oder Paletten nach Instandhaltungsarbeiten;
- Missbrauch durch den Transport von nicht nur Personen (z. B. Einkaufs- oder Gepäckwagen);
- Klettern auf der Außenseite der Balustrade;
- Klettern über die Balustrade;
- Handlaufsurren;

- Lagern von Verkaufsware neben der Balustrade,
- Entstehung eines Staus an blockierten Zu-/Abgängen oder Zwischenausgängen bei nacheinander angeordneten Fahrtreppen oder Fahrsteigen;
- Störung des Personenflusses von verbundenen Fahrtreppen/Fahrsteigen;
- Anheben durch den Handlauf am Ende des Balustradenkopfs und Fallen über ein angrenzendes Gelände oder die Balustrade der Fahrtreppe/des Fahrsteigs.

5 Sicherheitstanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Fahrtreppen und Fahrsteige müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem müssen Fahrtreppen und Fahrsteige im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100-2 gebaut sein (z. B. scharfe Kanten).

Wo zur Verdeutlichung des Textes ein Beispiel gegeben wird, darf dieses nicht als einzig zugelassene Lösung betrachtet werden. Jede andere Lösung ist zulässig, sofern das gleiche Resultat erreicht wird und sicher gestellt ist, dass bei gleichwertiger Funktion die gleiche Sicherheit vorhanden ist.

Da bestimmte Fahrtreppen und Fahrsteige besonderen Betriebsbedingungen ausgesetzt sind, werden für solche Anlagen einige zusätzliche Anforderungen gestellt. Für solche Fälle werden einige Empfehlungen gegeben (siehe Anhang G.2).

5.2 Tragkonstruktion und Verkleidung

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Alle mechanisch bewegten Teile der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs müssen vollwandig abgedeckt sein. Ausgenommen hiervon sind: die betretbaren Stufen, die betretbaren Paletten, der betretbare Gurt und der nutzbare Teil des Handlaufes. Lüftungsöffnungen sind zulässig (siehe auch 5.2.1.5)

5.2.1.2 Die Balustradenaußenverkleidung muss an jedem Punkt für eine rechtwinklig zu ihr auf eine Fläche von 25 cm² aufgebrachte Kraft von 250 N standhalten. Die Tragkonstruktion und Befestigungspunkte müssen so ausgelegt sein, dass sie mindestens das doppelte Eigengewicht der Verkleidung tragen können.

5.2.1.3 Eine Verkleidung der mechanisch bewegten Teile darf entfallen, wenn durch andere Maßnahmen (wie z. B. nur befugtem Personal zugängliche Räume mit verschlossenen Türen) eine Gefährdung des Publikums nicht gegeben ist.

5.2.1.4 Schmutzansammlung (z. B. Fett, Öl, Staub, Papier) stellt eine Brandgefahr dar. Es muss daher möglich sein, die Innenseite der Fahrtreppe/des Fahrsteigs zu reinigen.

5.2.1.5 Lüftungsöffnungen müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass es nicht möglich ist, einen starren Stab mit 10 mm Durchmesser durch die Verkleidung zu schieben. Es darf nicht möglich sein, sich bewegende Teile durch Lüftungsöffnungen hindurch zu berühren.

5.2.1.6 Balustradenaußenverkleidungen, die bestimmungsgemäß zu öffnen sind (z. B. für Reinigungszwecke), müssen mit einer Sicherheitseinrichtung nach Tabelle 6 n) ausgestattet sein.

5.2.2 Neigungswinkel

Der Neigungswinkel α der Fahrtreppe darf 30° nicht überschreiten. Jedoch darf bei Förderhöhen nicht über 6 m und Nenngeschwindigkeit nicht über 0,50 m/s der Neigungswinkel bis 35° betragen (siehe α in Bild 2).

Fahrsteige dürfen einen Neigungswinkel von 12° nicht überschreiten

5.2.3 Zugang zum Innenraum

Antriebs- und Umkehrstationen sowie Betriebsräume innerhalb der Tragkonstruktion dürfen nur befugten Personen zugänglich sein (siehe EN 13015:2001, 4.3.2.13.)

5.2.4 Wartungstüren und -klappen

Wartungstüren/-klappen und Flurplatten müssen mit einer Überwachungseinrichtung nach Tabelle 6 n) versehen sein.

Es darf nur mit einem Schlüssel oder speziell dafür geeignetem Werkzeug möglich sein, Wartungstüren/-klappen und Flurplatten zu öffnen.

Wenn Räume hinter Wartungstüren/-klappen und Flurplatten betreten werden können, müssen diese, auch wenn sie verschlossen sind, von innen ohne Schlüssel geöffnet werden können.

Wartungstüren/-klappen und Flurplatten müssen vollwandig sein. Wartungstüren/-klappen müssen die gleichen Bedingungen erfüllen wie der Ort, an dem sie eingebaut sind.

5.2.5 Festigkeitsberechnung

Die Tragkonstruktion ist auszulegen für die Aufnahme des Eigengewichtes der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs zuzüglich einer Nennlast von 5 000 N/m². Ein Stoßzuschlag ist der Nennlast nicht zuzurechnen.

ANMERKUNG Last aufnehmende Fläche = (Nennbreite z_1 (siehe Bild 3) der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs) x (Abstand zwischen den Auflagern l_1) (siehe Bild 2).

Die maximale rechnerische oder gemessene Durchbiegung, hervorgerufen durch die Nennlast, darf 1/750 des Auflagerabstandes l_1 nicht überschreiten.

5.3 Stufen, Paletten, Gurt

5.3.1 Allgemeines

Die Trittstufen müssen im Benutzer befördernden Bereich der Fahrtreppe mit einer Grenzabweichung von $\pm 1^\circ$ in Fahrtrichtung horizontal sein.

Trittflächen für Fahrtreppen und Fahrsteige müssen trittsicher ausgeführt sein.

ANMERKUNG Unter Trittsicherheit versteht man ein Prüfäquivalent für die mindestens begehbare Neigung der Trittfläche (siehe Anhang I für die Definition von Materialien und Prüfverfahren).

5.3.2 Maße

Die Nennbreite z_1 darf bei Fahrtreppen und Fahrsteigen nicht weniger als 0,58 m und nicht mehr als 1,10 m betragen.

Bei Fahrsteigen mit einem Neigungswinkel bis zu 6° sind Breiten bis zu 1,65 m zulässig.

5.3.2.1 Trittstufen und Paletten (siehe Bild 2, Einzelheit X und Bild 5)

5.3.2.1.1 Die Stufenhöhe x_1 darf 0,24 m nicht überschreiten.

5.3.2.1.2 Die Stufentiefe y_1 muss mindestens 0,38 m betragen.

5.3.2.1.3 Die Trittstufen und Paletten müssen in Fahrtrichtung für den Eingriff der Zähne in den Kamm gerillt sein.

5.3.2.1.4 Die Setzstufen müssen profiliert werden, und die Profilfläche muss glatt sein. Die Trittstufenkanten müssen in die Profilierung der benachbarten Setzstufe eingreifen.

5.3.2.1.5 Die Breite b_7 der Rillen muss mindestens 5 mm und höchstens 7 mm betragen.

5.3.2.1.6 Die Tiefe h_7 der Rillen muss mindestens 10 mm betragen.

5.3.2.1.7 Die Stegbreite b_8 muss mindestens 2,5 mm und höchstens 5 mm sein.

5.3.2.1.8 Die Trittstufen und Setzstufen oder Paletten dürfen an ihren Seitenkanten nicht mit einer Rille enden.

5.3.2.1.9 Die Schnittkante zwischen Trittstufen und Setzstufen muss gebrochen sein.

5.3.2.2 Gurte (siehe Bild 2, Einzelheit X)

5.3.2.2.1 Die Gurte müssen in Fahrtrichtung für den Eingriff der Zähne in den Kamm gerillt sein.

5.3.2.2.2 Die Breite b_7 der Rillen muss mindestens 4,5 mm sein und darf höchstens 7 mm betragen und muss an der Oberfläche des Gurtcs gemessen werden.

5.3.2.2.3 Die Tiefe h_7 der Rillen muss mindestens 5 mm betragen.

5.3.2.2.4 Die Stegbreite b_8 muss mindestens 4,5 mm sein und darf höchstens 8 mm betragen und muss an der Oberfläche des Gurtcs gemessen werden.

5.3.2.2.5 Der Gurt darf an den Seitenkanten nicht mit einer Rille enden.

Zum Endlosmachen des Gurtcs muss die Verbindung so vorgesehen werden, dass eine fortlaufende, nicht unterbrochene Gurtcoberfläche entsteht.

5.3.3 Festigkeitsberechnung

Die verwendeten Werkstoffe müssen ihre Festigkeitseigenschaften über die gesamte Lebensdauer auch unter Berücksichtigung von Umwelteinflüssen, z. B. Temperatur, UV-Strahlung, Feuchtigkeit, Korrosion, beibehalten.

Stufen, Paletten und Gurt müssen so ausgelegt sein, dass sie allen zu erwartenden Belastungs- und Torsionseinflüssen, die durch Führungen und Antriebssystem auf sie einwirken, standhalten und dass sie eine gleichmäßig verteilte Last entsprechend 6 000 N/m² tragen können

ANMERKUNG 6000 N/m² leitet sich von einer statischen Last von 5000 N/m² (siehe 5.2.5.1) mit einem zusätzlichen Stoßfaktor von 1,2 ab.

Zur Dimensionierung des Gurtcs ist eine Fläche von Nutzbreite x 1,0 m Länge für diese spezifische Belastung zugrunde zu legen (zusätzlich müssen die Anforderungen aus 5.3.3.1.4 erfüllt werden).

Stufen/Paletten müssen so ausgelegt sein, dass sie Torsionskräfte, die von einer ± 2 mm displacement of the trailer wheel track herrühren, aufnehmen können.

Aus Einzelteilen zusammengefügte Stufen und Paletten müssen so ausgelegt sein, dass alle Einzelteile, z. B. Einsätze oder Stifte, sicher zusammengefügt sind und sich während ihrer Lebensdauer nicht lösen. Die Einsätze müssen die Reaktionskräfte aus der Kammlatte (Tabelle 6 g)) wie folgt aufnehmen: Die Befestigungen aller Teile der Stufe/Palette muss stark genug sein, um den einwandfreien Betrieb der Kammlattenanordnung sicherzustellen, deren Horizontalkräfte von 500 N am Rand bis zu 1 000 N in der Mitte reichen (entsprechend 5.7.3.2.6).

5.3.3.1 Statische Prüfung

5.3.3.1.1 Stufen

Die Stufe muss mit einer Einzelkraft von 3 000 N (einschließlich Plattengewicht), die senkrecht zur Trittpläche auf eine Stahlplatte mit den Maßen von 0,20 m x 0,30 m und einer Mindestdicke von 25 mm in der Mitte der Trittpläche aufgebracht wird, gegen Durchbiegung geprüft werden. Die Kante der Platte mit 0,20 m Länge muss parallel zur Stufenvorderkante, die Kante der Platte mit 0,30 m Länge im rechten Winkel zur Stufenvorderkante angeordnet werden.

Bei dieser Prüfung darf sich die Stufe, gemessen an der Trittpläche, nicht mehr als 4 mm durchbiegen, und es darf keine bleibende Verformung auftreten (Setzungstoleranzen sind zugelassen).

Die Stufe muss als Einheit zusammen mit Rollen (jedoch nicht drehend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) in horizontaler Lage (waagerechte Unterstützung) und mit der maximalen Neigung (schräge Unterstützung), für die die Stufe verwendet werden soll, geprüft werden.

5.3.3.1.2 Setzstufen

Die Setzstufen dürfen sich um nicht mehr als 4 mm verformen, wenn eine Einzellast von 1 500 N senkrecht zu ihrer Oberfläche auf einer Fläche von 25 cm², die der Kontur der Setzstufe entspricht, aufgebracht wird. Diese Last muss auf der Höhenmittellinie an drei Stellen über die Breite der Setzstufe, nämlich in der Mitte und an den beiden Enden, aufgebracht werden. Dabei darf keine bleibende Verformung entstehen.

5.3.3.1.3 Paletten

Die Palette muss mit einer Einzelkraft, die 7 500 N (einschließlich Plattengewicht) bei einer Palettenfläche von 1 m² betragen muss, gegen Durchbiegung geprüft werden. Die Kraft muss senkrecht zur Trittpläche auf eine Stahlplatte mit den Maßen von 0,30 m x 0,45 m und einer Mindestdicke von 25 mm in der Mitte der Trittpläche aufgebracht werden, wobei die Kante der Platte mit 0,45 m Länge parallel zur Seitenkante der Palette anzuordnen ist.

Bei Paletten mit einer Tiefe unter 0,30 m muss die Breite der Platte 0,20 m betragen und die Länge der Platte muss der Tiefe der Palette entsprechen.

Für Paletten mit kleinerer oder größerer Fläche muss die Kraft und die Belastungsfläche proportional verändert werden, wobei für die Belastungsfläche ein Seitenverhältnis von 1: 1,5 anzusetzen ist, jedoch dürfen die Kraft von 3 000 N (einschließlich Plattengewicht) und die Plattengröße von 0,20 m x 0,30 m und eine Mindestdicke von 25 mm nicht unterschritten werden.

Bei dieser Prüfung darf sich die Palette, gemessen an der Trittpläche, nicht mehr als 4 mm durchbiegen, und es darf keine bleibende Verformung auftreten (Setzungstoleranzen sind zugelassen).

Die Palette muss als Einheit, zusammen mit Rollen (jedoch nicht drehend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) in horizontaler Lage geprüft werden. Eine Prüfung der Palette im eingebauten Zustand, d. h. zusammen mit Führungsschienen und der Tragkonstruktion des Fahrsteigs, ist nicht erforderlich.

5.3.3.1.4 Gurte

Der für Betriebsbedingungen gespannte Gurt muss mit einer Einzelkraft von 75 N (einschließlich Plattengewicht) belastet werden, wobei die Last auf eine Stahlplatte mit den Maßen 0,15 m x 0,25 m x 0,02 m aufzubringen ist. Die Platte muss zwischen den seitlichen Unterstützungsrollen in der Mitte des Gurtes so angeordnet werden, dass ihre Längsachse parallel zur Längsachse des Gurtes verläuft. Die Durchbiegung darf in der Mitte 0,01 z_3 nicht überschreiten, wobei z_3 der Abstand zwischen den Unterstützungsrollen quer zur Fahrtrichtung ist (siehe z_3 in Bild 8).

5.3.3.2 Dynamische Prüfungen

5.3.3.2.1 Stufen

Die Stufe muss mit der maximalen Neigung (schräge Unterstützung), für die sie verwendet werden soll, zusammen mit Rollen (jedoch nicht rotierend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) mit einer zwischen 500 N und 3 000 N schwellenden Last bei einer Frequenz zwischen etwa 5 Hz und 20 Hz mit mindestens 5×10^6 Lastspielen geprüft werden, wobei ein ungestörter sinusförmiger Kraftverlauf angestrebt werden muss. Die Last muss senkrecht zur Trittfläche über eine Stahlplatte mit den Maßen von 0,20 m x 0,30 m und einer Mindestdicke von 25 mm, angeordnet wie in 5.3.3.1.1 beschrieben, in der Mitte der Trittfläche aufgebracht werden.

Nach Beendigung der Belastungsprüfung darf die Stufe weder einen Bruch noch eine bleibende Verformung, gemessen an der Trittfläche, zeigen, die größer als 4 mm ist.

Sollten Rollen während der Belastungsprüfung beschädigt werden, so dürfen diese ersetzt werden.

5.3.3.2.2 Paletten

Die Palette muss, unabhängig von ihrer Größe, in horizontaler Lage zusammen mit Rollen (jedoch nicht rotierend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) mit einer zwischen 500 N und 3 000 N schwellenden Last bei einer Frequenz zwischen etwa 5 Hz und 20 Hz mit mindestens 5×10^6 Lastspielen geprüft werden, wobei ein ungestörter sinusförmiger Kraftverlauf angestrebt werden muss. Die Last muss senkrecht zur Trittfläche über eine Stahlplatte mit den Maßen von 0,20 m x 0,30 m und einer Mindestdicke von 25 mm in der Mitte der Trittfläche aufgebracht werden.

Bei Paletten mit einer Länge unter 0,30 m muss die Breite der Platte 0,20 m betragen und die Länge der Platte muss der Länge der Palette entsprechen.

Nach Beendigung der Belastungsprüfung darf die Palette weder einen Bruch noch eine bleibende Verformung, gemessen an der Trittfläche, zeigen, die größer als 4 mm ist.

Sollten Rollen während der Belastungsprüfung beschädigt werden, so dürfen diese ersetzt werden.

5.3.4 Führung von Stufen, Paletten und Gurt

Seitliche Verschiebungen von Stufen oder Paletten in ihrem Führungssystem dürfen 4 mm auf einer von beiden Seiten und 7 mm für die Summe der auf beiden Seiten gemessenen Abstände nicht überschreiten. Die vertikale Verschiebung darf 4 mm für Stufen und Paletten und 6 mm für Gurte nicht überschreiten.

Diese Anforderung gilt nur für den nutzbaren Bereich der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs.

Gurtunterstützungen müssen in Abständen von höchstens 2 m entlang der Mittellinie des Gurtes vorgesehen werden. Diese Unterstützungen sind so anzuordnen, dass ihre Oberfläche nicht mehr als 50 mm Abstand von der Unterseite des Gurtes aufweist, wenn dieser entsprechend 5.3.3.1.4 belastet wird.

Stufen, Paletten und Gurt müssen so ausgelegt sein, dass sie allen zu erwartenden Belastungs- und Torsionseinflüssen, die durch das Führungs- und Antriebssystem auf sie einwirken, über die gesamte Lebensdauer standhalten. Stufen/Paletten müssen so ausgelegt sein, dass Torsionskräfte, die äquivalent einer Verschiebung von ± 2 mm des Zentrums der Schlepprolle sind, wobei die Verschiebungsbahn sich in einem Bogen um den Mittelpunkt der Kettenrolle bewegt, aufgenommen werden. Die Verschiebung von ± 2 mm stellt das Verhältnis bei einem Abstand der Schlepprolle zur Kettenrolle von 400 mm dar. Dieses Verhältnis muss auch eingehalten werden, wenn das Maß von 400 mm verändert wird.

5.3.5 Abstand zwischen Stufen und Paletten

Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen (siehe auch 5.3.3.1.2) oder Paletten darf, in jeder benutzbaren Stellung auf der Trittfläche gemessen, 6 mm nicht überschreiten (siehe Bild 2, Einzelheiten Y, Z, Bild 6 und Bild 7, Einzelheit U).

Eine Abgrenzung muss an der hinteren Kante der Trittstufe vorgesehen werden.

Im Bereich der Übergangsbögen darf bei Fahrsteigen mit ineinandergezahnten Vorder- und Hinterkanten der Paletten dieser Abstand bis zu 8 mm betragen (siehe Bild 7, Einzelheit V).

5.4 Antriebssystem

5.4.1 Antrieb

5.4.1.1 Allgemeines

Ein Antriebssystem darf nicht mehr als eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig antreiben.

5.4.1.2 Geschwindigkeit

Die Nenngeschwindigkeit darf um nicht mehr als ± 5 % bei Nennfrequenz und Nennspannung abweichen.

5.4.1.2.1 (12.2.1) Die Nenngeschwindigkeit der Fahrtreppe darf

- 0,75 m/s bei Fahrtreppen mit einem Neigungswinkel α bis zu 30° ;
 - 0,50 m/s bei Fahrtreppen mit einem Neigungswinkel α von mehr als 30° bis zu 35°
- nicht überschreiten.

5.4.1.2.2 Die Nenngeschwindigkeit von Fahrsteigen darf 0,75 m/s nicht überschreiten

Abweichend zu dem Vorhergesagten darf bei Fahrsteigen eine Nenngeschwindigkeit bis zu 0,90 m/s zugelassen werden, wenn die Breite der Paletten oder des Gurtes 1,10 m nicht überschreitet und die Paletten oder der Gurt abweichend von 5.7.2.4 an den Zu- und Abgängen über eine Länge von mindestens 1,60 m vor Einlauf in die Kämme horizontal verlaufen.

Die vorgenannten Anforderungen gelten nicht für Fahrsteige mit Beschleunigungsstrecken oder für Fahrsteigsysteme mit direktem Übergang zwischen Fahrsteigen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

5.4.1.3 Verbindung zwischen der Betriebsbremse und dem Antrieb für Stufen, Paletten oder Gurt

5.4.1.3.1 Für die Verbindung zwischen der Betriebsbremse und dem Antrieb für die Stufen, Paletten oder den Gurt sollten vorzugsweise formschlüssige Antriebsteile verwendet werden, wie z. B. Wellen, Zahnräder, Multiplexketten, zwei oder mehrere Einfachketten. Werden nicht formschlüssige Antriebsteile eingesetzt, wie z. B. trapezförmige Treibriemen (Flachriemen sind nicht zugelassen), muss eine zusätzliche Bremse nach 5.4.2.2 verwendet werden.

5.4.1.3.2 Der Sicherheitsfaktor aller Antriebsteile muss 5 betragen und sich in Übereinstimmung mit 5.4.3.2 und 5.4.4.1 befinden. Bei trapezförmigen Treibriemen muss er mindestens 3 sein.

5.4.1.4 Handdrehvorrichtung

Falls eine Handdrehvorrichtung vorhanden ist, muss sie leicht zugänglich und sicher zu bedienen sein (siehe Anleitungen in 7.2.1.3 und 7.4.1 f)).

Befindet sich die Handdrehvorrichtung außerhalb von Maschinenräumen, Antriebs- oder Umkehrstationen, darf sie für unbefugte Personen nicht zugänglich sein.

Handkurbeln oder durchbrochene Handräder sind nicht zugelassen.

5.4.1.5 Anhalten der Maschine und Prüfen ihrer angehaltenen Position

Das Anhalten der Fahrtreppe/des Fahrsteigs bei Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.12.1.2 muss wie folgt durchgeführt werden:

Der Energiefluss muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motorstromkreis in Reihe geschaltet sind. Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand der Fahrtreppe/des Fahrsteigs nicht öffnen, muss ein erneutes Anfahren verhindert werden.

5.4.2 Bremssystem

5.4.2.1 Betriebsbremse

5.4.2.1.1 Allgemeines

Fahrtreppen und Fahrsteige müssen durch ein Bremssystem mit weitgehend gleichförmiger Verzögerung stillgesetzt und im Stillstand gehalten werden (Betriebsbremsung); siehe auch 5.12.1.2.4. Es darf keine absichtliche Verzögerung beim Ansprechen des Bremssystems auftreten

Falls der Bremsweg die Werte aus 5.4.2.1.3.2 und 5.4.2.1.3.4 um mehr als 20 % überschreitet, darf ein Neustart nur möglich sein, nachdem der Fehler zurückgesetzt wurde.

Vor einer Rückstellung von Hand muss das Bremssystem untersucht und, falls erforderlich, Maßnahmen zur Beseitigung der Störung durchgeführt werden (siehe auch 7.4.1 e)).

Es muss eine Einrichtung vorgesehen werden, die das Lüften der Bremse nach dem Ingangsetzen der Fahrtreppe/des Fahrsteigs überwacht (siehe auch Tabelle 6 I)).

5.4.2.1.1.1 Das Bremssystem muss bei

e) Ausfall der Netzspannung;

f) Ausfall der Steuerspannung

automatisch wirksam werden:

5.4.2.1.1.2 Die Betriebsbremsung darf durch eine elektromechanische Bremse oder mit anderen Mitteln erfolgen.

Wird keine elektromechanische Betriebsbremse verwendet, so muss eine Zusatzbremse nach 5.4.2.2 vorgesehen werden

5.4.2.1.1.3 Bremsen, die von Hand gelüftet werden können, dürfen nur unter fortdauernder Anwendung von Handkraft geöffnet bleiben.

5.4.2.1.2 Elektromechanische Bremse

Das betriebsmäßige Lüften der elektromechanischen Bremse muss durch ständige Einwirkung des elektrischen Stromes sichergestellt werden. Der Bremsvorgang muss sofort nach Öffnen des elektrischen Bremsstromkreises einsetzen.

Die Bremskraft muss durch geführte Druckfeder(n) erzeugt werden. Generatorische Rückwirkungen auf die Bremslüfteinrichtungen müssen ausgeschlossen sein.

Die Energiezufuhr muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige elektrische Betriebsmittel unterbrochen werden. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zur Maschine unterbrechen. Öffnet beim Stillsetzen der Fahrtreppe/des Fahrsteigs eines dieser Betriebsmittel nicht, so muss ein erneutes Anfahren verhindert sein (siehe auch 5.4.2.1.1).

5.4.2.1.3 Bremslast und Bremswege bei Betriebsbremsung

5.4.2.1.3.1 Ermittlung der Bremslast für Fahrtreppen

Tabelle 2 muss für die Ermittlung der Bremslast für Fahrtreppen herangezogen werden.

Tabelle 2 — Ermittlung der Bremslast für Fahrtreppen

Nennbreite z_1	Bremslast je Stufe
bis 0,6 m	60 kg
über 0,6 m bis zu 0,8 m	90 kg
über 0,8 m bis zu 1,1 m	120 kg

Die Zahl der zu berücksichtigenden Stufen ergibt sich aus „Förderhöhe geteilt durch die maximal sichtbare Höhe der Setzstufe“ (siehe x_1 in Bild 5).

Für eine Prüfung darf die Gesamtbremslast auf zwei Drittel der so ermittelten Stufenzahl verteilt werden.

5.4.2.1.3.2 Bremswege für Fahrtreppen

Die Bremswege für unbelastete und in Abwärtsfahrt belastete Fahrtreppen (siehe 5.4.2.1.3.1) müssen Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Bremswege für Fahrtreppen

Nenngeschwindigkeit v	Bremsweg zwischen
0,50 m/s	0,20 m und 1,00 m
0,65 m/s	0,30 m und 1,30 m
0,75 m/s	0,40 m und 1,50 m

Für Zwischengeschwindigkeiten müssen die Bremswege interpoliert werden.

Die Messung der Bremswege muss ab dem Moment der Betätigung der elektrischen Abschalteneinrichtung erfolgen.

Der Verzögerungswert von 1 m/s^2 (gemessen nach ISO/DIS 18738-2 (in Vorbereitung)) darf während des Betriebs der Bremse nicht überschritten werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, den kürzest möglichen Bremsweg einzuhalten.

5.4.2.1.3.3 Ermittlung der Bremslast für Fahrsteige

Tabelle 4 muss für die Ermittlung der Bremslast für Fahrsteige herangezogen werden.

Tabelle 4 — Ermittlung der Bremslast für Fahrsteige

Nennbreite z_1	Bremslast je 0,4 m Länge
bis zu 0,6 m	50 kg
über 0,6 m bis zu 0,8 m	75 kg
über 0,8 m bis zu 1,1 m	100 kg
über 1,10 m bis zu 1,40 m	125 kg
über 1,40 m bis zu 1,65 m	150 kg

Für Fahrsteige, die in ihrer Länge mehrere Neigungen (Höhenunterschiede) überwinden, sind zur Ermittlung der Bremslast nur die horizontalen und geneigten Abschnitte zu berücksichtigen, die zusammengekommen die ungünstigste Last ergeben.

5.4.2.1.3.4 Bremswege für Fahrsteige

Die Bremswege für unbelastete und horizontal oder in Abwärtsfahrt belastete Fahrtreppen (siehe 5.4.2.1.3.3) müssen Tabelle 5 entsprechen

Tabelle 5 — Bremswege für Fahrsteige

Nenngeschwindigkeit v	Bremsweg zwischen
0,50 m/s	0,20 m und 1,00 m
0,65 m/s	0,30 m und 1,30 m
0,75 m/s	0,40 m und 1,50 m
0,90 m/s	0,55 m und 1,70 m

Für Zwischengeschwindigkeiten müssen die Bremswege interpoliert werden.

Die Messung der Bremswege muss ab dem Moment der Betätigung der elektrischen Abschalteneinrichtung erfolgen.

Der Verzögerungswert von 1 m/s^2 (gemessen nach ISO/DIS 18738-2 (in Vorbereitung)) darf während des Betriebs der Bremse nicht überschritten werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, den kürzest möglichen Bremsweg einzuhalten.

Bei Fahrsteigen genügt eine Bremsprüfung mit unbelastetem Fahrsteig.

Für belastete Fahrsteige muss der Bremsweg rechnerisch vom Hersteller nachgewiesen werden (siehe 7.3.1 c)).

5.4.2.2 Zusatzbremse

5.4.2.2.1 Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige müssen mit einer unmittelbar auf den formschlüssigen Teil des Antriebssystems (eine Einfachkette wird als nicht formschlüssig angesehen) für Stufen, Paletten oder den Gurt wirkenden Zusatzbremse(n) ausgerüstet sein, wenn

- a) die Betriebsbremse (siehe 5.4.2.1) mit den Antriebsrädern der Stufen, Paletten oder des Gurtes nicht durch Wellen, Zahnräder, Multiplexketten, zwei oder mehreren Einfachketten gekuppelt ist oder
- b) die Betriebsbremse keine elektromechanische Bremse nach 5.4.2.1.2 ist oder
- c) die Förderhöhe mehr als 6 m beträgt (siehe auch G.2).

5.4.2.2.2 Das Zusatzbremssystem muss so ausgelegt werden, dass mit Bremslast belastete Fahrtreppen und Fahrsteige bei Abwärtsfahrt merklich verzögert zum Stillstand kommen und im Stillstand gehalten werden. Der Verzögerungswert von 1 m/s^2 darf nicht überschritten werden.

Beim Betrieb der Zusatzbremse ist es nicht erforderlich, die für die Betriebsbremse geforderten Bremswege (siehe 5.4.2.1.3.1) einzuhalten.

5.4.2.2.3 Als Zusatzbremse müssen mechanische Bremsen (Reibungsprinzip) verwendet werden.

5.4.2.2.4 Eine Zusatzbremse muss ansprechen, wenn einer der folgenden Fälle eintritt:

- a) bevor die Geschwindigkeit den 1,4-fachen Wert der Nenngeschwindigkeit überschreitet;
- b) wenn die Stufen, Paletten oder der Gurt die vorgegebene Fahrtrichtung ändern.

Bei ihrem Ansprechen muss sie den Steuerstromkreis zwangsläufig unterbrechen.

5.4.2.2.5 Zusatzbremsen dürfen zusammen mit der Betriebsbremse wirken, wenn bei Stromausfall oder einer Unterbrechung eines Sicherheitsstromkreises die Bremsbedingungen nach 5.4.2.1.3.2 und 5.4.2.1.3.4 eingehalten werden. Ist diese Forderung nicht erfüllt, ist ein gleichzeitiges Wirken der Zusatz- und der Betriebsbremse nur unter den Bedingungen von 5.4.2.2.4 zulässig.

5.4.2.3 Schutz vor überhöhter Geschwindigkeit und ungewollter Fahrtrichtungsumkehr

5.4.2.3.1 Fahrtreppen und Fahrsteige müssen so ausgerüstet sein, dass sie selbsttätig stillgesetzt werden, bevor die Geschwindigkeit den 1,2fachen Wert der Nenngeschwindigkeit überschreitet (siehe Tabelle 6 c). Werden hierfür Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtungen verwendet, müssen diese die Fahrtreppe oder den Fahrsteig vor Überschreiten des 1,2fachen Wertes der Nenngeschwindigkeit abgeschaltet haben.

Auf diese Forderung darf verzichtet werden, wenn die konstruktive Ausführung eine überhöhte Geschwindigkeit verhindert.

5.4.2.3.2 Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige ($\alpha \geq 6^\circ$) müssen so ausgerüstet sein, dass sie spätestens selbsttätig stillgesetzt werden, wenn die Stufen, Paletten oder der Gurt die vorgegebene Fahrtrichtung ändern (siehe Tabelle 6 c)).

5.4.3 Antrieb für Stufen und Paletten

5.4.3.1 Die Stufen der Fahrtreppen müssen von mindestens zwei Ketten angetrieben werden, von denen mindestens eine an jeder Seite der Stufe angeordnet sein muss.