

DIN EN 115-1

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2015-09-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 115-1:2010-06

Entwurf

**Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen –
Teil 1: Konstruktion und Einbau;
Deutsche und Englische Fassung prEN 115-1:2015**

Safety of escalators and moving walks –
Part 1: Construction and installation;
German and English version prEN 115-1:2015

Sécurité des escaliers mécaniques et trottoirs roulants –
Partie 1: Construction et installation
Version allemande et anglaise prEN 115-1:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-07-31 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 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 relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 228 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 115-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitssusschuss NA 060-33-02 AA „Fahrtreppen und Fahrsteige“ im Fachbereich „Aufzüge und Fahrtreppen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Fahrtreppen und Fahrsteigen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Fahrtreppen und Fahrsteige, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 115-1:2015 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN-, DIN ISO- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

HD 60364-4-41 siehe DIN VDE 0100-410

Änderungen

Gegenüber DIN EN 115-1:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erhöhung der Sicherheit aufgrund von Änderungen bei den verfügbaren Technologien;
- b) Notwendigkeit zum Widerspiegeln des geänderten Standes der Technik;
 - 1) Neustrukturierung der elektrischen Anforderungen mit Abschnitten für Schutzeinrichtungen/-funktionen, Sicherheitseinrichtungen/-funktionen und Steuereinrichtungen/-funktionen;
 - 2) Anforderungen an Stufeneinsätze
 - 3) Erweiterung der Betriebsbremsung durch andere Mittel;
 - 4) Aufnahme von Anforderungen an den Brandschutz;
 - 5) Einführung des 2-Richtungs-Betriebs;
 - 6) Aufnahme eines Hinweises auf den Nothalt;
 - 7) Beschreibung der Absperrungen zur Verhinderung des Zugangs von Einkaufs- und Gepäckwagen;
 - 8) Anforderungen an feststehende Einrichtungen im Stauraum;
 - 9) Aufnahme von Anforderungen an die Erdbebenauslegung.
- c) Einbeziehung grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus den einschlägigen EU-Richtlinien;
- d) Beseitigung gemeldeter Irrtümer;
- e) Klarstellung des Textes und Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren;
- f) Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung in diesem Bereich;
- g) Anpassung an den CEN Guide 414:2014.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-410, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert)*; Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007

— Leerseite —

Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen — Teil 1: Konstruktion und Einbau

Sécurité des escaliers mécaniques et trottoirs roulants — Partie 1 : Construction et installation

Safety of escalators and moving walks — Part 1: Construction and installation

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.5a

Inhalt

Seite

Vorwort	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe — Symbole und Abkürzungen	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Symbole und Abkürzungen	14
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Elektrische Gefährdungen	17
4.3 Gefährdungen durch Strahlung	17
4.3.1 Von der Maschine erzeugte elektromagnetische Strahlung	17
4.3.2 Von außen einwirkende elektromagnetische Strahlung.....	17
4.4 Gefährdung durch Feuer.....	17
4.5 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine	17
4.6 Gefährdung durch Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	18
4.7 Gefährdungen durch Bruch während des Betrieb	18
4.8 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	18
4.9 Maschinenspezifische Gefährdungen	19
4.10 Signifikante Gefährdungen durch seismische Ereignisse	19
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Tragkonstruktion und Verkleidung	20
5.2.1 Allgemeines	20
5.2.2 Neigungswinkel.....	20
5.2.3 Zugang zum Innenraum	20
5.2.4 Wartungstüren/-klappen und Bodenplatten.....	20
5.2.5 Festigkeitsberechnung	21
5.3 Stufen, Paletten, Gurt	21
5.3.1 Allgemeines	21
5.3.2 Maße.....	21
5.3.3 Festigkeitsberechnung	22
5.3.4 Führung von Stufen, Paletten und Gurt	25
5.3.5 Abstand zwischen Stufen und Paletten.....	25
5.3.6 Einrichtung zur Erkennung fehlender Stufen oder Paletten	25
5.4 Antriebssystem	26
5.4.1 Antrieb	26
5.4.2 Bremssystem	27
5.4.3 Antrieb für Stufen und Paletten.....	30
5.4.4 Antrieb für den Gurt.....	30
5.5 Balustrade	30
5.5.1 Allgemeines	30
5.5.2 Maße der Balustrade	31
5.5.3 Balustradensockel	32
5.5.4 Balustradenkopf.....	34
5.5.5 Abstand zwischen Stufen, Paletten oder Gurt und Balustradensockel	34

5.6	Handlaufsystem	35
5.6.1	Allgemeines	35
5.6.2	Profil und Lage	35
5.6.3	Abstand zwischen den Handlaufmittellinien	35
5.6.4	Einlauf des Handlaufs	35
5.6.5	Führung	36
5.7	Zu- und Abgänge	36
5.7.1	Beschaffenheit der Oberflächen	36
5.7.2	Anordnung von Stufen, Paletten und Gurten	36
5.7.3	Kämme	37
5.8	Betriebsräume, Antriebsstation und Umkehrstationen	37
5.8.1	Allgemeines	37
5.8.2	Maße und Ausrüstung	38
5.8.3	Beleuchtung und Steckdosen	39
5.8.4	Ausschalter für Wartung und Reparatur	39
5.9	Brandschutz	39
5.10	Transport	40
5.11	Elektrische Installationen und Einrichtungen	47
5.11.1	Allgemeines	47
5.11.2	Schütze, Vorsteuerschütze, Elemente von Sicherheitsschaltungen	48
5.11.3	Hauptschalter	49
5.11.4	Elektrische Leitungen	49
5.12	Elektrische Steuerung	51
5.12.1	Schutzeinrichtungen und -funktionen	51
5.12.2	Sicherheitseinrichtungen und -funktionen	52
5.12.3	Steuerungseinrichtungen und -funktionen	60
6	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	66
6.1	Allgemeines	66
6.2	Spezifische Daten, Prüfberichte und Bescheinigungen	70
7	Benutzerinformation	71
7.1	Allgemeines	71
7.2	Signale und Warneinrichtungen	71
7.2.1	Schilder, Aufschriften und Benutzungshinweise	71
7.2.2	Besondere Anzeigen für selbsttätig anfahrende Fahrtreppen und Fahrsteige	72
7.3	Inspektion und Prüfung	72
7.3.1	Allgemeines	72
7.3.2	Bautechnische Prüfung und Abnahmeprüfung	72
7.4	Begleitunterlagen (insbesondere Betriebsanleitung)	73
7.4.1	Inhalt	73
7.4.2	Erstellung der Betriebsanleitung	76
7.4.3	Hinweise zur Abfassung und Herausgabe der Benutzerinformation	76
7.5	Kennzeichnung	77
Anhang A (normativ)	Schnittstellen mit dem Gebäude	78
A.1	Allgemeines	78
A.2	Freiräume für den Benutzer	78
A.3	Betriebsräume außerhalb der Tragkonstruktion	79
A.4	Maßnahmen zum Verhindern des Zugangs von Einkaufswagen und Gepäckwagen	80
A.4.1	Allgemeines	80
A.4.2	Barrieren	81
A.5	Feststehende Einrichtungen	81
A.6	Elektrische Energieversorgung	82
Anhang B (normativ)	Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse	86
B.1	Anwendungsbereich	86
B.2	Fehlerausschlüsse — Voraussetzungen	86
Anhang C (normativ)	Entwurf und Beurteilung von Sicherheitsschaltungen	90

Anhang D (normativ) Prüfung von Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRA)	91
D.1 Allgemeines	91
D.2 Allgemeine Bestimmungen	91
D.2.1 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen	91
D.2.2 Auf programmierbaren elektronischen Systemen basierende Sicherheitsschaltungen	91
D.3 Prüfmuster	92
D.4 Mechanische Prüfungen	92
D.4.1 Allgemeines	92
D.4.2 Schwingungen	92
D.4.3 Stoßen	92
D.5 Klimaprüfungen	93
D.5.1 Temperaturprüfungen	93
D.5.2 Feuchtigkeitsprüfungen	93
D.6 Funktions- und Sicherheitsprüfungen von PESSRA	93
Anhang E (informativ) Entwurfsrichtlinie für Sicherheitskreise	94
Anhang F (informativ) Beispiele für mögliche dynamische Torsionsprüfungen an Stufen und Paletten	95
F.1 Allgemeines	95
F.2 Torsionsprüfung 1	95
F.3 Torsionsprüfung 2	96
Anhang G (normativ) Sicherheitszeichen für die Benutzer von Fahrtreppen und Fahrsteigen	98
Anhang H (informativ) Leitfaden für die Auswahl und Planung von Fahrtreppen und Fahrsteigen	100
H.1 Maximale Förderleistung	100
H.2 Fahrtreppen und Fahrsteige für den öffentlichen Verkehr	100
Anhang I (normativ) Anforderungen an Fahrtreppen und Fahrsteige, die für die Beförderung von Einkaufs- und Gepäckwagen vorgesehen sind	101
I.1 Fahrtreppen	101
I.2 Fahrsteige	102
Anhang J (informativ) Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaften der Trittflächen von Stufen und Paletten, Kamm- und Abdeckplatten	103
J.1 Einleitung	103
J.2 Prüfung und Bewertung der rutschhemmenden Eigenschaften	103
Anhang K (informativ) Bestimmung der Gleiteigenschaften von Schuhwerk auf Balustradensockeln	105
K.1 Einleitung	105
K.2 Prüfung und Bewertung der Gleiteigenschaften	105
Anhang L (informativ) Wesentliche Änderung	106
Anhang M (normativ) Fahrtreppen und Fahrsteige unter seismischen Bedingungen	107
M.1 Einleitung	107
M.2 Bauliche Anforderungen	107
M.2.1 Allgemeines	107
M.2.2 Tragkonstruktion/Unterstützungsvorrichtung	107
M.2.3 Anordnung	107
M.2.4 Mechanische Sicherheitseinrichtungen für Fahrtreppen und Fahrsteige	107
M.3 Konstruktionsanforderungen	108
M.3.1 Allgemeines	108
M.3.2 Tragkonstruktion	108
M.3.3 Masse der Tragkonstruktion von Fahrtreppen und Fahrsteigen	108
M.3.4 Belastungs- und Verformungsbedingungen während eines seismischen Ereignisses	108
M.3.5 Berechnungsverfahren nach EN 1998-1:2004	109
M.4 Antriebs- und Steuereinheit	109
M.5 Elektroinstallationen und andere Betriebsmittel	109
Anhang N (normativ) Auslegungen zu EN 115-1	111

N.1	Gestaltung einer Auslegungsanfrage	111
N.2	Gestaltung einer Auslegung	112
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie).....		113
Literaturhinweise		114

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 115-1:2015) 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 115-1:2008+A1:2010 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 EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Notwendigkeit, das Dokument zu ersetzen, basierte auf den folgenden Punkten:

- a) Verbesserung der Sicherheit durch Veränderungen der bewährten Technik;
- b) die Notwendigkeit, Änderungen der aktuellen Technik widerzuspiegeln;
 - 1) neue Struktur für die elektrischen Anforderungen mit Abschnitten für Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen und -funktionen;
 - 2) Anforderungen an Stufeneinsätze;
 - 3) Erweiterung der Bremsfunktion durch andere Mittel;
 - 4) Aktualisierung des Prüfmateri als für den Balustradensockel;
 - 5) Aufnahme von Anforderungen an den Brandschutz;
 - 6) Einführung des 2-Wege-Modus;
 - 7) Aufnahme einer Schaltanzeige für den Ausschalter;
 - 8) Beschreibung von Barrieren zum Verhindern des Zugangs von Einkaufs-/Gepäckwagen;
 - 9) Anforderungen an feststehende Einrichtungen im Stauraum;
 - 10) Aufnahme von Anforderungen an die erdbebensichere Bemessung;
- c) Einbindung wesentlicher Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus einschlägigen EU-Richtlinien;
- d) Beseitigung von gemeldeten Fehlern;
- e) Verdeutlichung des Textes und Einbindung von Vorschlägen aus Auslegungsanfragen¹⁾;
- f) Verbesserung der Verweisungen auf andere Normen entsprechend dem Fortschritt in diesem Bereich;
- g) Anpassung an den CEN Guide 414:2014.

Diese Norm ist Teil der Normenreihe EN 115, *Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen*.

EN 115 besteht derzeit aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Konstruktion und Einbau* [das vorliegende Dokument];
- *Teil 2: Regeln für die Erhöhung der Sicherheit bestehender Fahrtreppen und Fahrsteige*;
- *Teil 3: Correlation between EN 115:1995 and its amendments and EN 115-1:2008* [Technical Report];
- *Teil 4: Auslegungen zur Normenreihe EN 115* [Technische Spezifikation].

¹⁾ Innerhalb des CEN/TC 10 wurde ein Ausschuss für die Auslegungen gegründet, um Fragen zur Denkweise zu beantworten, mit der die Experten die verschiedenen Abschnitte dieser Norm erarbeitet haben. Alle diese Auslegungen werden in CEN/TS 115-4 [1] veröffentlicht, bis sie durch eine Änderung in die betroffenen Normen eingearbeitet worden sind.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist besonders für die folgenden Interessentengruppen relevant, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebenen Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Maschinenbetreiber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für Wartungsarbeiten (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse 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.

Zweck der vorliegenden Norm ist, sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrtreppen und Fahrsteige festzulegen, um Personen und Gegenstände während des Einbaus, des Betriebes und bei Instandhaltungs- und Prüftätigkeiten vor Unfallrisiken zu schützen.

Der Inhalt dieser Norm geht von der Annahme aus, dass Personen, die Fahrtreppen und Fahrsteige benutzen, in der Lage sind, dies ohne fremde Hilfe zu tun. Außerdem wird davon ausgegangen, dass sie Schuhe tragen und dass deren Kleidung sich nicht in den Stufen/Paletten verfangen kann (z. B. knöchellange Kleidungsstücke). Da jedoch körperliche und sensorische Fähigkeiten in der Bevölkerung sehr unterschiedlich sein können, ist es wahrscheinlich, dass Fahrtreppen und Fahrsteige auch von Personen mit einer Vielzahl anderer Behinderungen benutzt werden.

Einzelne Personen, darunter insbesondere ältere Menschen, können mehr als eine Behinderung aufweisen. Manche Personen sind nicht in der Lage, eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig selbständig zu benutzen, und vertrauen der Hilfe durch eine Begleitperson. Weiterhin können Personen durch Gegenstände behindert werden oder für andere Personen verantwortlich sein, was deren Mobilität beeinträchtigen kann. Der Umfang, in dem eine Person wegen ihrer Beeinträchtigungen und Beschwerden handlungsunfähig ist, hängt oftmals von der Gebrauchstauglichkeit von Produkten, Einrichtungen und der Umgebung ab.

Die Benutzung von Rollstühlen kann auf Fahrtreppen und Fahrsteigen zu gefährlichen Situationen führen, die nicht durch die Gestaltung der Maschine gemindert werden können, und sollte daher nicht erlaubt sein.

Die Benutzung von Aufzügen stellt für die meisten Personen mit Behinderungen, insbesondere für Rollstuhlfahrer und Personen mit Blindenhunden, die bevorzugte Art des vertikalen Transports dar.

Zusätzlich sollten Hinweisschilder vorgesehen werden, um den Einbauort von anderen Einrichtungen anzugeben; diese Einrichtungen sollten in unmittelbarer Nähe der Fahrtreppen und Fahrsteige angeordnet und leicht aufzufinden sein.

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

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

ANMERKUNG Für die Planung des Verkehrsflusses und für Evakuierungs-/Rettungsmaßnahmen ist der Eigentümer verantwortlich.

Sind Fahrtreppen oder Fahrsteige dafür vorgesehen, unter speziellen Bedingungen betrieben zu werden, wie z. B. der direkten Witterung ausgesetzt oder in explosionsfähiger Atmosphäre, oder wenn sie in Ausnahmefällen als Notausgänge dienen, so sollten die dafür notwendigen konstruktiven Maßnahmen, Bauelemente und Werkstoffe sowie Benutzerinformationen den Erfordernissen entsprechend vorgesehen werden.

Es wurde ein Ausschuss für Auslegungen gegründet, um die Denkweise zu erläutern, sofern notwendig, mit der die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst worden sind und um Anforderungen in Einzelfällen festzulegen. Die Auslegungsanfragen können an die nationalen Normungsorganisationen gesendet werden, die Verbindung mit dem zuständigen Technischen Komitee CEN/TC 10 aufnehmen. Die Gestaltung einer Auslegungsanfrage und einer Auslegung wird in Anhang L beschrieben.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Europäische Norm-Entwurf gilt für neue Fahrtreppen und Fahrsteige (Paletten- oder Gurtkonstruktion), wie im Abschnitt 3 definiert.

Dieser Europäische Norm-Entwurf behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Fahrtreppen und Fahrsteige zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen von durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

1.2 Dieses Dokument gilt nicht für Fahrtreppen und Fahrsteige, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung hergestellt wurden. Es wird jedoch empfohlen, dass bestehende Anlagen an diese Norm angepasst werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 1929-2:2004, *Einkaufswagen — Teil 2: Anforderungen, Prüfungen und Instandhaltung für Einkaufswagen mit oder ohne Kindersitz, geeignet für den Gebrauch auf Personenfahrsteigen*

EN 1929-4:2005, *Einkaufswagen — Teil 4: Anforderungen und Prüfungen für Einkaufswagen mit zusätzlichen Abstellereinrichtungen für Waren, mit oder ohne Kindersitz, geeignet für den Gebrauch auf Personenfahrsteigen*

EN 1990:2002²⁾ *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1993-1-1:2005, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1998-1:2004, *Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*

EN 10025-1:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10025-2:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10025-3:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10025-4:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10025-5:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle*

EN 10025-6:2004+A1:2009, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Flacherzeugnisse aus Stählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand*

EN 10083-1:2006, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

2) Diese Norm ist derzeit durch die Änderung EN 1990:2002/A1:2005 betroffen.

- EN 10083-2:2006, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle*
- EN 10083-3:2006, *Vergütungsstähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für legierte Stähle*
- EN 12015:2014, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*
- EN 12016:2013, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*
- EN 13015:2001, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Regeln für Instandhaltungsanweisungen*
- EN 13501-1:2007+A1:2009, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*
- EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007)*
- EN 60068-2-14:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:2009)*
- EN 60068-2-27:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfadenschocken (IEC 60068-2-27:2008)*
- EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2006, modifiziert)*
- EN 60269-1:2007³⁾ *Niederspannungssicherungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:2006)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN 60664-1:2007, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)*
- EN 60747-5-5:2011, *Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler (IEC 60747-5-5:2007)*
- EN 60947-4-1:2010⁴⁾ *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2009)*
- EN 60947-5-1:2004⁵⁾ *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*
- EN 61249 (alle Teile), *Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen (Normenreihe IEC 61249, alle Teile)*
- EN 61558-1:2005, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005)*
- EN 62061:2005⁶⁾ *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005)*

3) Diese Norm ist derzeit durch die Änderungen EN 60269-1:2007/A1:2009 und EN 60269-1:2007/A2:2014 betroffen.

4) Diese Norm ist derzeit durch die Änderung EN 60947-4-1:2010/A1:2012 betroffen.

5) Diese Norm ist derzeit durch die Änderung EN 60947-5-1:2004/A1:2009 betroffen.

6) Diese Norm ist derzeit durch die Änderung EN 62061:2005/A1:2013 betroffen.

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

EN ISO 868:2003, *Kunststoffe und Hartgummi — Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

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)*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

ISO 3864-3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

HD 60364-4-41:2007, *Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (IEC 60364- 4-41:2005, modified)*

3 Begriffe — Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 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 Teil der Balustrade, der an das Profil der Handlaufführung anschließt und die obere Abdeckung der Balustrade bildet

3.1.4

Bremslast

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

3.1.5

Kamm

Gezackter Bereich an jedem Zu-/Abgang, der in die Rillen eingreift

3.1.6

Kammplatte

Platte an jedem Zu-/Abgang, an der die Kämme befestigt sind

3.1.7

Sicherheitsgerichtete Steuerung

sicherheitsrelevanter Teil der elektrischen Steuerung, bestehend aus einer Anordnung von Sicherheitskreisen und Überwachungseinrichtungen

3.1.8

Sicherheitseinrichtung

Teil eines Sicherheitskreises, der aus Sicherheitsschaltern und/oder Sicherheitsschaltungen besteht

3.1.9

Fahrtreppe

Kraftbetätigte, geneigte, sich kontinuierlich bewegendes Treppen zum Befördern von Personen aufwärts oder abwärts, bei der die den Nutzer tragende Fläche (z. B. Stufe) horizontal verbleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Fahrtreppen sind Maschinen — auch wenn sie nicht in Betrieb sind — und können nicht als fest eingebaute Treppen angesehen werden..

3.1.10

Balustradenaußenverkleidung

Teil der Außenseite der Verkleidung einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs

3.1.11

Sicherheitsschaltung

Sicherheitsrelevantes elektrisches und/oder elektronisches System mit festgelegtem Ausfallverhalten

3.1.12

Handlauf

Kraftbetätigte, bewegliche Leiste zum Festhalten für Personen während der Benutzung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs

3.1.13

Balustradeninnenverkleidung

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

3.1.14

Innere Abdeckleiste/Innendach

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

3.1.15

Äußere Abdeckleiste/Außendach

Profil, das die Balustradenaußenverkleidung mit der Balustradeninnenverkleidung verbindet

3.1.16

Maschine

Triebwerk der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs und zugehörige Einrichtungen

3.1.17

Betriebsräume

Ort(e) innerhalb oder außerhalb der Tragkonstruktion, an dem/denen die Maschine als Ganzes oder in Teilen untergebracht ist

3.1.18

Maximale Förderleistung

Höchster Durchsatz an Personen, der unter Betriebsbedingungen erreicht werden kann

3.1.19

Fahrsteig

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Fahrsteige sind Maschinen — auch wenn sie sich nicht in Betrieb befinden — und sollten nicht als fest eingebauter Zugang benutzt werden.

3.1.20

Balustradenkopf

Ende der Balustrade

3.1.21

Nenngeschwindigkeit

Vom Hersteller angegebene Geschwindigkeit in Bewegungsrichtung der Stufen, Paletten oder des Gurts, für die die Fahrtreppe oder der Fahrsteig ohne Last auf den Stufen/den Paletten/dem Gurt bei Nennfrequenz und Nennspannung ausgelegt wurde

3.1.22

Programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen (PESSRA)

System zur Steuerung, zum Schutz oder zur Überwachung, das aus einer oder mehreren programmierbaren elektronischen Einrichtungen einschließlich aller Systembestandteile wie Energieversorgung, Sensoren und anderen Eingängen, Datenübertragungsstrecken und anderen Kommunikationswegen sowie Betätigungselementen und anderen Ausgängen besteht, und das in den in Tabelle 8 aufgeführten sicherheitsbezogenen Anwendungen eingesetzt wird

3.1.23

Verkehrslast

Last, für deren Beförderung die Einrichtung ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die maximale Förderleistung siehe Anhang H.

3.1.24

Förderhöhe

vertikaler Abstand zwischen den Oberkanten des Fertigfußbodens im Unter- und Obergeschoss

3.1.25

Sicherheitskreis

Teil der sicherheitsbezogenen elektrischen Steuerung, bestehend aus elektrischen Sicherheitseinrichtungen

3.1.26

Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

diskrete Stufe zur Bestimmung der Anforderungen an die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen eines PESSRA

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Europäischen Norm stellt SIL 1 die niedrigste und SIL 3 die höchste Stufe dar, selbst wenn SIL 3 nicht verwendet wird.

3.1.27

Balustradensockel

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

3.1.28

Sockelabweiser

Einrichtung zur Minimierung des Risikos des Fangens zwischen der Stufe und dem Balustradensockel

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die folgenden in Tabelle 1 angegebenen Symbole und deren zugehörige Maßeinheiten werden in der vorliegenden Norm verwendet.

Tabelle 1 — In der vorliegenden Norm verwendete Symbole und zugehörige Maßeinheiten

Symbol	Bezeichnung	Einheit	Bild
a_{gR}	Spitzenbodenbeschleunigung (Referenz-Spitzenbodenbeschleunigung auf Baugrundklasse A)	m/s ²	
b_1	Abstand zwischen den Handlaufmittellinien	m	4
b_2	Breite des Handlaufs	mm	4
b_3	Horizontaler Abstand zwischen Balustradensockel und Balustradeninnenverkleidung	mm	4
b_4	Breite des horizontalen Teils der inneren Abdeckleiste, das direkt an die Balustradeninnenverkleidung anschließt	mm	4
b_5	Horizontaler Abstand zwischen der Innenkante des Handlaufs und der Oberkante der Balustradeninnenverkleidung	mm	4
b_6', b_6''	Horizontaler Abstand zwischen dem Handlaufprofil und Führungs- oder Verkleidungsprofilen	mm	4
b_7	Rillenbreite	mm	3
b_8	Stegbreite	mm	3
b_9	Horizontaler Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufs und einem nicht durchgängigen Hindernis, z. B. Dachdurchdringung, Säule	mm	A.1
b_{10}	Horizontaler Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufes und einem durchgängigen Hindernis, z. B. einer Wand	mm	5, A.1
b_{11}	Horizontaler Abstand zwischen den Handläufen nebeneinander liegender Fahrtreppen/Fahrsteige	mm	A.1
b_{12}	Vertikaler Abstand zwischen der Unterkante des Handlaufs und der Balustradendeckleiste	mm	4
b_{13}	Breite der äußeren Abdeckleiste	mm	5
b_{14}	Horizontaler Abstand zwischen den Außenkanten der Balustradeninnenverkleidungen von nebeneinander liegenden Fahrtreppen oder Fahrsteigen	mm	5
b_{15}	Horizontaler Abstand zwischen Gebäudestrukturen (Wand) und der Handlaufmittellinie	mm	5
b_{16}	Horizontaler Abstand zwischen den Handlaufmittellinien nebeneinander liegender Fahrtreppen/Fahrsteige	mm	5
b_{17}	Horizontaler Abstand zwischen der Anti-Rutscheinrichtung und der Außenkante des Handlaufs	mm	5
b_{18}	Vertikaler Abstand zwischen der Handlaufunterkante und dem Punkt, an dem die Handlaufstütze mit der Balustrade verbunden ist	mm	4
h_1	Vertikaler Abstand zwischen Handlaufoberseite und Stufennase bzw. Paletten- oder Gurtoberfläche	m	3, 4

Symbol	Bezeichnung	Einheit	Bild
h_2	Vertikaler Abstand der Balustradensockel-Oberkante bzw. der Unterkante der Abdeckleisten zur Stufennasenlinie oder zur Trittfäche der Paletten oder des Gurtcs	mm	4
h_3	Abstand zwischen dem Handlaufeintritt in den Balustradenkopf und dem Fußboden	m	3, 4
h_4	Freie Höhe oberhalb eines beliebigen Punktes auf den Stufen-, Paletten- oder Gurtoberflächen im Bereich zwischen den beiden Außenkanten der Handläufe	m	3, A.1
h_5	Höhe des Abweisers	m	3, 5
h_6	Abstand zwischen der Oberkante der Trittfäche und der Wurzel der Kammzähne	mm	3
h_7	Rillentiefe	mm	3
h_8	Eingriffstiefe der Kämme in die Rillen der Trittfäche	mm	3
h_9	Vertikaler Abstand zwischen dem Fußboden und dem unteren Ende des Aufkletterschutzes	mm	5
h_{10}	Vertikaler Abstand zwischen der Handlaufunterkante und dem oberen Ende der Zugangsbeschränkungseinrichtung	mm	5
h_{11}	Höhe der Anti-Rutscheinrichtung	mm	5
h_{12}	Höhe der Oberkante des freien Raums außerhalb des Handlaufs	mm	A.1
h_{13}	Vertikaler Abstand zwischen den Fertigfußböden im Unter- und Obergeschoss	m	3
L_1	Wurzel der Kammzähne	–	3
l_1	Horizontaler Abstand zwischen Auflagern	m	3
L_2	Kammschnittlinie	–	3
l_2	Abstand zwischen dem äußersten vom Handlauf erreichten Punkt und der Kammschnittlinie, parallel zur Trittfäche gemessen	m	3
l_3	Länge des geraden Abschnitts des Handlaufs in Richtung Zu-/Abgang, von der Kammschnittlinie aus gemessen	m	3
l_4	Abstand zwischen dem äußersten vom Handlauf erreichten Punkt und dem Eintrittspunkt in den Balustradenkopf, parallel zur Trittfäche gemessen	m	3
l_5	Länge des Aufkletterschutzes an der äußeren Abdeckleiste	mm	5
Q_{SE}	Seismische Stufenlast	kg/Stufe	–
v	Nenngeschwindigkeit	m/s	–
x_1	Stufenhöhe	m	6
y_1	Stufentiefe	m	6
z_1	Nennbreite der Belastungsfläche (Stufe, Palette oder Gurt)	m	4, 6
z_2	Horizontaler Abstand zwischen den Balustradensockeln	m	4
z_3	Abstand zwischen Unterstützungsrollen quer zur Fahrtrichtung	mm	9

Symbol	Bezeichnung	Einheit	Bild
α	Neigungswinkel der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs	° (Grad)	3
β	Neigungswinkel der Kammzähne	° (Grad)	3
γ	Neigungswinkel der inneren Abdeckleiste rechtwinklig zur Fahrtrichtung	° (Grad)	4
μ	Reibungskoeffizient	—	—
ψ	Lastfaktor (seismisch)	—	—

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, durch Risikobeurteilung als für diesen Maschinentyp als signifikant identifiziert wurden und welche Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Risikos erfordern. Diese signifikanten Gefährdungen leiten sich aus EN ISO 12100:2010 ab.

Mechanische Gefährdungen auf Fahrtreppen und Fahrsteigen und in deren unmittelbaren Umgebung können aufgrund der Gestaltung der Maschine oder der Gestaltung von deren Zugang auftreten.

Dazu gehören:

- Gefährdung durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen (z. B. Antriebseinheit, Handlaufantrieb), die üblicherweise nicht öffentlich zugänglich sind (siehe 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.5, 5.2.1.6, 5.2.3, 5.2.4, 5.8.1, 5.8.4, 5.12.3.12, A.3.2, A.3.3);
- Gefährdung durch Quetschen und Scheren von Fingern zwischen Handlauf und Balustrade sowie zwischen Balustraden (siehe 5.5.2.5, 5.6.2);
- Gefährdung durch Schneiden an Teilen des seitlichen Verkleidungsprofils (siehe 5.5.2.4);
- Gefährdung durch Stoß auf den Körper durch Zusammenstoß mit Gebäudestrukturen (Wand, Decke, kreuzweise Anordnung) oder mit Personen auf benachbarten Fahrtreppen/Fahrsteigen (siehe A.2.1, A.2.2, A.2.3, A.2.4);
- Gefährdung durch Einziehen in die Balustrade am Handlaufeintritt (siehe 5.6.4.3, 5.6.5);
- Gefährdung durch Fangen zwischen Balustradensockel und Stufen, zwischen Kamm und Stufe/Palette (siehe 5.3.4, 5.3.5, 5.5.3, 5.5.5, 5.7.2.5, 5.7.3, Bild G.2);
- Gefährdung durch Fangen zwischen Boden/feststehenden Einrichtungen und Handlauf (siehe 5.6.4.1, 5.6.4.2, A.5);
- Gefährdung durch Fangen zwischen Stufen oder zwischen Paletten (siehe 5.3.2).

4.2 Elektrische Gefährdungen

Elektrische Gefährdungssituationen können entstehen infolge von:

- direktem Kontakt von Personen mit spannungsführenden Teilen (siehe 5.8.3.3, 5.11.1.3);
- indirekter Berührung (siehe 5.11.1.4, A.6);
- unzureichendem Not-Halt (siehe 5.12.3.8);
- falschem Zusammenbau von elektrischen Bauelementen (siehe 5.11.4.4);
- elektrostatischen Vorgängen (siehe 5.12.1.5);
- äußeren Einflüssen auf elektrische Ausrüstungen (siehe 5.12.2.4, 5.12.2.6.1.3).

4.3 Gefährdungen durch Strahlung

4.3.1 Von der Maschine erzeugte elektromagnetische Strahlung

Während des normalen Betriebs kann elektromagnetische Strahlung von der Fahrtreppe oder dem Fahrsteig ausgesendet werden (siehe 5.11.1.2.3, 5.12.2.4).

4.3.2 Von außen einwirkende elektromagnetische Strahlung

Es kann die Aussendung von niederfrequenter Strahlung, Radiofrequenzstrahlung und von Mikrowellen auftreten (siehe 5.11.1.2.3, 5.12.2.4).

4.4 Gefährdung durch Feuer

Eine Gefährdung durch Feuer kann durch die Ansammlung von brennbarem Material innerhalb der Tragkonstruktion, durch Kabelisolierungsmaterialien und durch Überlastung des Antriebs hervorgerufen werden (siehe 5.2.1.4, 5.9).

4.5 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine

Gefährdungssituationen können entstehen durch:

- Vernachlässigung ergonomische Maße für Benutzer (z. B. Höhe der Balustrade, Breite des Handlaufs) (siehe 5.5.2.1, 5.6.2, 5.6.3);
- unangemessene örtliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen und deren Zugängen (siehe 5.8.3.1, 5.8.3.2, A.3.3, A.3.4);
- Platzmangel an den Arbeitsplätzen (siehe 5.8.2.1, 5.8.2.2, 5.8.2.3, A.3.5, A.3.6, A.3.7);
- fehlende Hebeeinrichtungen für schwere Lasten (siehe 5.8.2.2, 5.10).

4.6 Gefährdung durch Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises

Gefährdungssituationen können entstehen durch:

- Weiterlaufen bei gefährlichen Zuständen (siehe 5.11.2, 5.12.1.2);
- Kurzschluss in der elektrischen Verkabelung (siehe 5.11.1.4, 5.11.6);
- Überlastung der elektrischen Verkabelung (siehe 5.12.1.3, 5.11.4, 5.12.1.2, 5.12.3);
- unerwartetes Anlaufen der Maschine nach einer Betriebsunterbrechung (siehe 5.12.3.5.1, 5.12.3);
- unerwartete Fahrtrichtungsumkehr (siehe 5.4.2.3, 5.12.1.2);
- überhöhte Geschwindigkeit (siehe 5.4.2.3, 5.12.1.2);
- überhöhte Verzögerung beim Anhalten (siehe 5.12.1.2).

4.7 Gefährdungen durch Bruch während des Betrieb

Selbst wenn die Gestaltung einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs den Anforderungen von EN 115-1 entspricht, kann es zu spezifischen Gefährdungen kommen infolge von:

- höheren Belastungen der Tragkonstruktion durch Benutzer und Bauteile als vorgesehenen (siehe 5.2.5);
- höheren Belastungen der Balustrade als vorgesehenen (siehe 5.5.2.3, 5.5.2.4);
- höheren Belastungen der Stufen/Paletten als vorgesehenen infolge nicht vorhersehbarer Fehlanwendungen (siehe 5.3.3);
- höheren Belastungen der Antriebseinheit als vorgesehenen (siehe 5.4.1.3, 5.4.3, 5.4.4).

4.8 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen

Das Ausrutschen und Stürzen von Personen verursacht die meisten Gefahrensituationen auf Fahrtreppen und Fahrsteigen.

Dazu gehören:

- Ausrutschen auf den Stufen/den Paletten/dem Gurt, auf der Kamm- und der Abdeckplatte (siehe 5.3.1, 5.5.4, 5.7.1);
- Stürzen infolge von Geschwindigkeitsänderungen des Handlaufs (einschließlich Stillstand) (siehe 5.6.1, Bild G.1, Bild G.3);
- Stürzen infolge einer Änderung der Bewegungsrichtung (siehe 5.4.2.3);
- Stürzen infolge erhöhter Beschleunigung/Verzögerung (siehe 5.2.2, 5.4.1.1, 5.4.1.2, 5.4.2.1, 5.4.2.2, 5.7.2.1, 5.7.2.2, 5.7.2.3, 5.7.2.4);
- Stürzen infolge von unerwartetem Anlaufen/Anhalten oder überhöhter Geschwindigkeit der Maschine (siehe 5.12.3.5.1);
- Stürzen infolge von unangemessener örtlicher Beleuchtung an den Zu-/Abgängen (siehe A.2.8, A.2.9).

4.9 Maschinenspezifische Gefährdungen

Viele Gefährdungen sind spezifisch für diese Art von Maschinen. Dazu gehören:

- fehlende Stufen oder Paletten (siehe 5.3.6);
- Fangen an der Handdrehvorrichtung (siehe 5.4.1.4);
- Fehlanwendung durch den Transport von Gegenständen anstatt von Personen (z. B. Einkaufs- oder Gepäckwagen, Kinderwagen) (siehe 7.4.1 d), A.4, Bild G.4, Anhang I);
- Klettern an der Außenseite der Balustrade (siehe 5.5.2.2);
- Rutschen zwischen den Balustraden (siehe 5.5.2.2)
- Klettern über die Balustrade (siehe 5.5.2.6);
- Surfen auf dem Handlauf (siehe 5.5.2.2);
- Lagern von Verkaufsware neben der Balustrade (siehe 7.4.1 d)),
- Entstehung eines Staus an blockierten Zu-/Abgängen oder Zwischenausgängen von nacheinander angeordneten Fahrtreppen oder Fahrsteigen (siehe A.2.5, A.2.6);
- Störung des Verkehrsflusses von verbundenen Fahrtreppen/Fahrsteigen (siehe A.2.5, A.2.6);
- Anheben des Handlaufs am Ende des Balustradenkopfs und Stürzen über eine angrenzende feststehende Barriere oder die Balustrade der Fahrtreppe/des Fahrsteigs (siehe A.2.7).

ANMERKUNG Bei der vorliegenden Maschinenart wird Lärm weder als signifikante noch als relevante Gefährdung angesehen.

4.10 Signifikante Gefährdungen durch seismische Ereignisse

- Beschädigung der Ausrüstung (siehe M.2, M.3, M.5);
- Quetschen durch Umkippen der Ausrüstung (siehe M.4).

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Fahrtreppen und Fahrsteige müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Außerdem müssen Fahrtreppen und Fahrsteige nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010, 6.2, für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, gestaltet sein.

Bestimmte Fahrtreppen und Fahrsteige unterliegen besonderen Betriebs- und Umgebungsbedingungen. Für solche Fälle sind einige zusätzliche Empfehlungen festgelegt (siehe H.2).

5.2 Tragkonstruktion und Verkleidung

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Alle mechanisch beweglichen Teile der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs müssen vollständig und vollwandig umschlossen sein. Ausgenommen hiervon sind die betretbaren Stufen, die betretbaren Paletten, der betretbare Gurt und der dem Nutzer verfügbare Teil des Handlaufes. Lüftungsöffnungen sind zulässig (siehe auch 5.2.1.5).

5.2.1.2 Die Balustradenaußenverkleidung muss einer Kraft von 250 N ohne Bruch standhalten, die senkrecht auf einen beliebigen Punkt in einem runden oder quadratischen Bereich von 2 500 mm² aufgebracht wird. Alle Spalte und Öffnungen dürfen maximal 4 mm groß sein, wenn ein Risiko besteht, dass bewegliche Teile berührt werden können. Die Befestigung muss so ausgelegt sein, dass sie mindestens das doppelte Eigengewicht der Verkleidung tragen kann.

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 von weiteren Personen 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 oder angeordnet sein, dass sie EN ISO 13857:2008, Tabelle 5, entsprechen. Es darf auf keinen Fall möglich sein, einen starren Stab mit einem Durchmesser von 10 mm durch die Verkleidung zu schieben und sich bewegende Teile durch eine Lüftungsöffnung hindurch zu berühren.

5.2.1.6 Balustradenaußenverkleidungen, die zum Öffnen ausgelegt sind (z. B. für Reinigungszwecke), müssen mit einer Sicherheitseinrichtung nach 5.12.2.7.14 ausgestattet sein.

5.2.2 Neigungswinkel

Der Neigungswinkel α der Fahrtreppe darf 30° nicht überschreiten, darf aber bei Förderhöhen h_{13} , die 6 m nicht überschreiten, und bei Nenngeschwindigkeiten, die 0,50 m/s nicht überschreiten, bis auf 35° erhöht werden (siehe α in Bild 3).

Der Neigungswinkel von Fahrsteigen darf 12° nicht überschreiten.

5.2.3 Zugang zum Innenraum

Betriebsräume innerhalb der Tragkonstruktion dürfen nur befugten Personen zugänglich sein (z. B. durch Schlüssel, Zugangsüberwachung).

5.2.4 Wartungstüren/-klappen und Bodenplatten

Wartungstüren/-klappen und Bodenplatten müssen mit einer Überwachungseinrichtung nach 5.12.2.7.14 versehen sein.

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

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

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

5.2.5 Festigkeitsberechnung

Die Tragkonstruktion muss so ausgelegt sein, dass sie das Eigengewicht der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs zuzüglich einer Verkehrslast von 5 000 N/m² aufnehmen kann. Sie muss in Übereinstimmung mit EN 1993-1-1:2005 berechnet werden.

ANMERKUNG Last aufnehmende Fläche = (Nennbreite z_1 (siehe Bild 4) der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs) $\times$ (Abstand l_1 zwischen den Auflagern) (siehe Bild 3).

Die maximale rechnerische oder gemessene Durchbiegung, hervorgerufen durch die Verkehrslast, darf 1/750 des Abstand l_1 zwischen den Auflagern 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.

ANMERKUNG 1 Der größte zulässige Höhenunterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen in den Zu- und Abgängen ist in 5.3.4 und 5.7.2.1 angegeben.

Trittflächen für Fahrttreppen und Fahrsteige müssen trittsicher ausgeführt sein.

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang J für die Definition von Materialien und Prüfverfahren.

5.3.2 Maße

5.3.2.1 Allgemeines

Die Nennbreite z_1 darf bei Fahrttreppen 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.

5.3.2.2 Trittstufen und Paletten (siehe Bild 3, Einzelheit X, und Bild 6)

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

5.3.2.2.2 Die Stufentiefe y_1 darf nicht weniger als 0,38 m betragen.

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

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

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

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

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

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

5.3.2.2.9 Die Schnittkante zwischen Trittstufen und Setzstufen muss gebrochen sein.

5.3.2.3 Gurte (siehe Bild 3, Einzelheit X)

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

5.3.2.3.2 Die Breite b_7 der Rillen muss mindestens 4,5 mm sein und darf höchstens 7 mm betragen und muss an der Trittfläche des Gurtes gemessen werden.

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

5.3.2.3.4 Die Stegbreite b_8 muss mindestens 4,5 mm sein und darf höchstens 8 mm betragen und muss an der Trittfläche des Gurtes gemessen werden.

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

Das Verbinden der Gurtenden muss so erfolgen, dass eine fortlaufende, nicht unterbrochene Gurtoberfläche entsteht.

5.3.3 Festigkeitsberechnung

5.3.3.1 Allgemeines

Die Werkstoffe müssen ihre Festigkeitseigenschaften über die gesamte Lebensdauer auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, z. B. Temperatur, UV-Strahlung, Luftfeuchte, Korrosion, beibehalten.

Stufen, Paletten und Gurt müssen so ausgelegt sein, dass sie allen zu erwartenden Belastungen und Versatz standhalten, die im normalen Betrieb durch das Führungs-, Leit- und Antriebssystem auf sie einwirken können, und dass sie eine gleichmäßig verteilte Last von 6 000 N/m² aufnehmen können.

ANMERKUNG 6 000 N/m² leitet sich von einer statischen Last von 5 000 N/m² (siehe 5.2.5) mit einem zusätzlichen Stoßfaktor von 1,2 ab.

Zur Festlegung der Maße des Gurtes und seiner Unterstützungskonstruktion ist eine Fläche aus Nutzbreite $\times$ 1,0 m Länge für diese dazugehörige Belastung zugrunde zu legen (zusätzlich müssen die Anforderungen von 5.3.3.2.4 erfüllt werden).

Aus Einzelteilen zusammengefügte Stufen und Paletten müssen so ausgelegt sein, dass alle Einzelteile, z. B. Einsätze oder Befestigungsmittel, sicher befestigt sind und sich während ihrer Lebensdauer nicht lösen. Die Einsätze und Befestigungsmittel müssen die Reaktionskräfte aus dem Ansprechen der Sicherheitseinrichtung an dem Kamm/der Kammplatte (5.12.2.7.7) aufnehmen können.

5.3.3.2 Statische Prüfung

5.3.3.2.1 Stufen

Die Stufe muss mit einer Einzelkraft von 3 000 N (einschließlich der Masse der Platte), die senkrecht zur Trittfläche auf eine Stahlplatte mit den Maßen von 0,20 m $\times$ 0,30 m und einer Mindestdicke von 25 mm in der Mitte der Trittfläche aufgebracht wird, hinsichtlich Durchbiegung geprüft werden. Die 0,20 m lange Kante der Platte muss parallel zur Stufenvorderkante und die 0,30 m lange Kante der Platte muss im rechten Winkel zur Stufenvorderkante angeordnet werden.

Bei dieser Prüfung darf die an der Trittfläche gemessene Durchbiegung nicht mehr als 4 mm betragen. Es darf keine bleibende Verformung auftreten (anfängliche Setzungstoleranzen sind zulässig).

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.

Für alle Neigungen, die kleiner sind als die zugelassene maximale Neigung, ist eine erneute Prüfung nicht erforderlich. Ebenso ist eine Prüfung der Stufe im eingebauten Zustand, d. h. zusammen mit Führungsschienen und der Tragkonstruktion der Fahrtreppe, nicht erforderlich.

Die Trittfläche darf sich auf der Seite des Balustradensockels in keiner Position um mehr als 4 mm verbiegen, wenn sie einer Einzellast von 1 500 N ausgesetzt wird, die zu Beginn senkrecht auf die Trittfläche in einem Bereich von 2 500 mm² unter Verwendung einer quadratischen Stahlplatte mit einer Dicke von mindestens 25 mm aufgebracht wird. Bei Einsätzen/Anbauten der Trittfläche darf die Last ausschließlich auf den Einsatz/Anbau selbst aufgebracht werden. Der Punkt für die Lastaufbringung liegt innerhalb von 50 mm entlang der Breite des Einsatzes/Anbaus. Die Kraft sollte senkrecht aufgebracht werden. Die Richtung der Kraftaufbringung darf sich während der Prüfung nicht ändern. Es darf keine bleibende Verformung auftreten.

5.3.3.2.2 Setzstufen

Die Setzstufen dürfen sich nicht mehr als 4 mm verformen, wenn zu Beginn eine Einzellast von 1 500 N senkrecht zu ihrer Oberfläche in einem Bereich von 2 500 mm² unter Verwendung einer quadratischen oder runden Stahlplatte mit einer Dicke von mindestens 25 mm und der Kontur der Setzstufe, aufgebracht wird. Diese Last muss auf der Höhenmittellinie der Setzstufe an drei Stellen entlang ihrer Breite, nämlich in der Mitte und an beiden Enden einer vollständig zusammengesetzten Stufe, aufgebracht werden. Die aufgebrachte Kraft sollte fixiert werden und die Richtung der aufgebrachten Kraft darf sich während der Prüfung nicht ändern. Die Stufe muss in fixierter Stellung mit Achsen oder Achsschenkel (sofern vorhanden) geprüft werden. Es darf keine bleibende Verformung auftreten.

Bei Einsätzen/Anbauten einer Setzstufe muss eine zusätzliche Prüfung an einer vollständig eingebauten Stufe durchgeführt werden, wobei eine Last auf den Einsatz/Anbau der Setzstufe auf der Höhenmittellinie der Setzstufe in einem Bereich von 50 mm entlang der Breite des Einsatzes/Anbaus aufgebracht wird.

5.3.3.2.3 Paletten

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

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 eine Kraft von 3 000 N (einschließlich der Masse der Platte), eine Plattengröße von 0,20 m × 0,30 m und eine Mindestdicke von 25 mm nicht unterschritten werden.

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.

Bei dieser Prüfung darf die an der Trittfläche gemessene Durchbiegung nicht mehr als 4 mm betragen. Es darf keine bleibende Verformung auftreten (anfängliche Setzungstoleranzen sind zulässig).

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.

5.3.3.2.4 Gurte

Der den Betriebsbedingungen entsprechend gespannte Gurt muss mit einer Einzelkraft von 750 N (einschließlich der Masse der Platte) belastet werden, wobei die Last auf eine Stahlplatte mit den Maßen 0,15 m × 0,25 m × 0,025 m aufzubringen ist. Die Platte muss mittig zwischen den seitlichen Unterstützungsrollen des Gurtes angeordnet werden, sodass 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 9).

5.3.3.3 Dynamische Prüfungen

5.3.3.3.1 Stufen

5.3.3.3.1.1 Belastungsprüfung

Die Stufe muss mit der maximalen Neigung (schräge Unterstützung), für die sie verwendet werden soll, zusammen mit Rollen (nicht rotierend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) mit einer schwellenden Belastung zwischen 500 N und 3 000 N bei einer Frequenz zwischen 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 $\times$ 0,30 m und einer Mindestdicke von 25 mm, angeordnet wie in 5.3.3.2.1 beschrieben, in der Mitte der Trittfläche aufgebracht werden.

Nach Abschluss der Prüfung darf die Stufe keine Anzeichen von Rissbildung aufweisen.

Bleibende Verformungen dürfen nicht größer als 4 mm sein, gemessen an der Trittfläche. Stufen oder deren Einzelteile, z. B. Einsätze oder Befestigungsmittel, müssen sicher zusammengefügt sein und dürfen sich nicht lösen.

Falls die Rollen während der Prüfung beschädigt werden, dürfen sie ersetzt werden.

5.3.3.3.1.2 Torsionsprüfung

Die Stufe muss so ausgelegt sein, dass Torsionskräfte aufgenommen werden können, die einer Verschiebung von ± 2 mm des Zentrums der Schlepprolle entsprechen, wobei die Verschiebungsbahn sich in einem Bogen um den Mittelpunkt der Kettenrolle bewegt. Die Verschiebung von ± 2 mm steht im Verhältnis zum Abstand zwischen Schlepprolle und Kettenrolle von 400 mm. Dieses Verhältnis muss auch eingehalten werden, wenn das Maß von 400 mm verändert wird (siehe Anhang F für Beispiele von Prüfungen).

Die dynamische Prüfung muss so anpassbar sein, dass während der gesamten Prüfung die vorstehend festgelegten Verschiebungen erreicht werden. Sie muss bei einer Frequenz zwischen 5 Hz und 20 Hz mit mindestens 5×10^6 Lastspielen durchgeführt werden, wobei ein ungestörter sinusförmiger Kraftverlauf angestrebt werden muss.

Nach Abschluss der Prüfung darf die Stufe keine Anzeichen von Rissbildung aufweisen.

Bleibende Verformungen dürfen nicht größer als 4 mm sein, gemessen an der Trittfläche. Stufen oder deren Einzelteile, z. B. Einsätze oder Befestigungsmittel, müssen sicher zusammengefügt sein und dürfen sich nicht lösen.

5.3.3.3.2 Paletten

5.3.3.3.2.1 Belastungsprüfung

Die Palette muss, unabhängig von ihrer Größe, in horizontaler Lage zusammen mit Rollen (nicht rotierend), Achsen oder Achsschenkeln (wenn vorhanden) mit einer schwellenden Belastungen zwischen 500 N und 3 000 N bei einer Frequenz zwischen 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 $\times$ 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 Abschluss der Prüfung darf die Palette keine Anzeichen von Rissbildung aufweisen.

Bleibende Verformungen dürfen nicht größer als 4 mm sein, gemessen an der Trittfläche. Paletten oder deren Einzelteile, z. B. Einsätze oder Befestigungsmittel, müssen sicher zusammengefügt sein und dürfen sich nicht lösen.

Falls die Rollen während der Prüfung beschädigt werden, dürfen sie ersetzt werden.

5.3.3.3.2.2 Torsionsprüfung

Eine Torsionsprüfung ist nur dann erforderlich, wenn die Paletten mit Schlepprollen versehen sind.

Paletten müssen so ausgelegt sein, dass Torsionskräfte aufgenommen werden können, die einer Verschiebung von ± 2 mm des Zentrums der Schlepprolle entsprechen, wobei die Verschiebungsbahn sich in einem Bogen um den Mittelpunkt der Kettenrolle bewegt. Die Verschiebung von ± 2 mm steht im Verhältnis zum Abstand zwischen Schlepprolle und Kettenrolle von 400 mm. Dieses Verhältnis muss auch eingehalten werden, wenn das Maß von 400 mm verändert wird (siehe Anhang F für Beispiele von Prüfungen).

Diese dynamische Last muss so gewählt werden, dass während der Prüfung eine Ablenkung mit einer Grenzabweichung von -5% erreicht wird. Sie muss bei einer Frequenz zwischen 5 Hz und 20 Hz mit mindestens 5×10^6 Lastspielen aufgebracht werden, wobei ein ungestörter sinusförmiger Kraftverlauf angestrebt werden muss.

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 Abschluss der Prüfung darf die Palette keine Anzeichen von Rissbildung aufweisen.

Bleibende Verformungen dürfen nicht größer als 4 mm sein, gemessen an der Trittfläche. Paletten oder deren Einzelteile, z. B. Einsätze oder Befestigungsmittel, müssen sicher zusammengefügt sein und dürfen sich nicht lösen.

5.3.4 Führung von Stufen, Paletten und Gurt

Die seitliche Verschiebung von Stufen oder Paletten in ihrem Führungssystem darf 4 mm auf einer von beiden Seiten und 7 mm für die Summe der auf beiden Seiten gemessenen Abstände nicht überschreiten, und die vertikale Verschiebung darf nicht größer als 4 mm für Stufen und Paletten und 6 mm für Gurte sein.

Diese Anforderung gilt nur für den nutzbaren Bereich der Stufen, Paletten oder des Gurts.

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 5.3.3.2.4 belastet wird.

5.3.5 Abstand zwischen Stufen und Paletten

Der Abstand zwischen zwei benachbarten Stufen oder Paletten darf, in jeder benutzbaren Stellung auf der Trittfläche gemessen, 6 mm nicht überschreiten (siehe Bild 3, Einzelheiten Y, Z, Bild 7, Einzelheit S, und Bild 8, Einzelheit U). Die Messung muss entsprechend den in Bild 3 angegebenen Spaltmaßen durchgeführt werden. Bei Paletten müssen die Messungen nach Bild 7 und Bild 8 erfolgen.

Eine Markierung (z. B. Rille in der Trittstufe) muss vorgesehen werden, um an den Zu- und Abgängen die Hinterkanten der Stufen hervorzuheben.

Im Bereich der Übergangsbögen darf bei Fahrsteigen mit ineinandergezahnten Vorder- und Hinterkanten der Paletten dieser Abstand auf 8 mm erhöht werden (siehe Bild 8, Einzelheit V).

5.3.6 Einrichtung zur Erkennung fehlender Stufen oder Paletten

Der Betrieb der Fahrtreppe/des Fahrsteigs ist nur mit vollständigem Stufen-/Palettenband zulässig. Eine fehlende Stufe/Palette muss durch eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.11 erkannt werden.

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

5.4.1.2.1 Die Geschwindigkeit einer unbelasteten Fahrtreppe darf höchstens $\pm 5\%$ bei Nennfrequenz und Nennspannung abweichen.

5.4.1.2.2 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.

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

Abweichend von dem Vorgenannten ist eine Nenngeschwindigkeit bis 0,90 m/s zulässig, wenn die Breite der Paletten oder des Gurtes 1,10 m nicht überschreitet und die Paletten oder der Gurt 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 zu Fahrsteigen mit anderen 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 zulässig), muss eine zusätzliche Bremse in Übereinstimmung mit 5.4.2.2 verwendet werden.

5.4.1.3.2 Alle Antriebsteile müssen dauerhaft ausgelegt sein.

Der Sicherheitsfaktor aller Antriebsteile muss für statische Berechnungen mindestens 5 betragen. Bei trapezförmigen Treibriemen müssen mindestens 3 Riemen verwendet werden.

Dieser Faktor ist bestimmt als das Verhältnis der Bruchlast des Antriebselements zur statischen Kraft, der das Antriebselement unterworfen ist, wenn die Fahrtreppe oder der geneigte Fahrsteig mit der Verkehrslast nach 5.2.5 (Personengewicht) zusammen mit der Spannkraft der Spanneinrichtung belastet wird. Für nicht geneigte Fahrsteige müssen die dynamischen Kräfte nach 5.4.2.1.3.3 bzw. 5.4.2.1.3.4 zusammen mit der Spannkraft der Spanneinrichtung herangezogen werden, um den Sicherheitsfaktor zu bestimmen.

Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.5 muss vorhanden sein, um Bruch oder unzulässige Dehnung der Stufen-/Palettenkette zu erkennen.

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 g)).

Handkurbeln oder mit Löchern versehene Handräder sind nicht zulässig.

Falls die Handdrehvorrichtung abnehmbar ist, muss eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.17 vorhanden sein.

5.4.2 Bremssystem

5.4.2.1 Betriebsbremse

5.4.2.1.1 Allgemeines

5.4.2.1.1.1 Fahrtreppen und Fahrsteige müssen über ein Betriebsbremssystem verfügen, mit dem sie:

- a) mit weitgehend gleichförmiger Verzögerung stillgesetzt werden können;
- b) im Stillstand gehalten werden können.

Siehe auch 5.12.3.5.

Es darf keine absichtliche Verzögerung beim Ansprechen des Betriebsbremssystems auftreten. Falls die Steuerung einen sofortigen Bremsvorgang einleitet, um die Fahrtreppe/den Fahrsteig anzuhalten, wird dies nicht als absichtliche Verzögerung betrachtet.

5.4.2.1.1.2 Die Betriebsbremsung muss durch eine elektromechanische Bremse oder mit sonstigen Mitteln erfolgen. Erfolgt die Betriebsbremsung durch sonstige Mittel, muss Folgendes erfüllt sein:

- a) eine Zusatzbremse nach 5.4.2.2 muss vorhanden sein;
- b) die Anforderung nach 5.4.2.1.1.1 a) muss erfüllt sein;
- c) eine mechanische Bremse muss 5.4.2.1.1.1 b) erfüllen.

Ein elektrisches Bremssystem (z. B. elektrisches Bremsen mit Umrichter) wird als sonstige Mittel angesehen. Für ein solches elektrisches Bremssystem gelten die Sicherheitsanforderungen an die Erkennung und Regelung nach 5.12.2.7.12 und 5.12.3.5. Die Aufrechterhaltung des Stillstands allein durch ein elektrisches Bremssystem ist nicht zulässig. Eine elektromechanische Bremse nach 5.4.2.1.1.1 b) muss im Stillstand aktiv sein, um diese Anforderung zu erfüllen.

5.4.2.1.1.3 Bremsen, die von Hand gelöst werden können, müssen eine ununterbrochene Aufbringung des Drucks von Hand erfordern, um sie geöffnet zu halten.

5.4.2.1.2 Elektromechanische Bremse

Das reguläre Lüften der elektromechanischen Bremse muss durch einen kontinuierlichen Stromfluss erfolgen. Der Bremsvorgang muss sofort nach dem Öffnen des elektrischen Bremsstromkreises einsetzen.

Die Bremskraft muss durch geführte Druckfeder(n) erzeugt werden. Eine elektrisch erzeugte Selbsterregung der Bremslüftungseinrichtungen muss ausgeschlossen sein.

5.4.2.1.3 Bremslast und Bremswege der Betriebsbremse

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 0,60 m	60 kg
über 0,60 m bis 0,80 m	90 kg
über 0,80 m bis 1,10 m	120 kg

Die Zahl der zu berücksichtigenden Stufen ergibt sich aus „Förderhöhe h_{13} geteilt durch die maximal sichtbare Höhe der Setzstufe“ (siehe x_1 in Bild 6).

Bei einer 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 Fahrtreppen in Aufwärtsfahrt und in Abwärtsfahrt sowie für belastete Fahrtreppen in Abwärtsfahrt (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 dazwischenliegende Nenngeschwindigkeiten müssen die Bremswege interpoliert werden.

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

Der in Fahrtrichtung an einer abwärts laufenden Fahrtreppe gemessene Verzögerungswert darf während des Betriebs der Bremse 1 m/s^2 nicht überschreiten. Zu Messzwecken muss das Rohsignal der Verzögerung durch einen 2-poligen 4,0-Hz-Butterworth-Filter in seiner Bandbreite begrenzt werden.

Es wird empfohlen, den kürzest möglichen Bremsweg innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte für die Verzögerungen zu erreichen.

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 0,40 m Länge
bis 0,6 m	50 kg
über 0,60 m bis 0,80 m	75 kg
über 0,80 m bis 1,10 m	100 kg
über 1,10 m bis 1,40 m	125 kg
über 1,40 m bis 1,65 m	150 kg

Für Fahrsteige, die über ihre Länge mehrere Neigungen (Höhenunterschiede) überwinden, sind zur Ermittlung der Bremslast nur die in Abwärtsrichtung laufenden Abschnitte zu berücksichtigen.

5.4.2.1.3.4 Bremswege für Fahrsteige

Die Bremswege für unbelastete geneigte Fahrsteige in Aufwärtsfahrt und in Abwärtsfahrt sowie für belastete geneigte Fahrsteige in Abwärtsfahrt (siehe 5.4.2.1.3.3) müssen Tabelle 5 entsprechen. Dies gilt auch für unbelastete und vollbelastete nicht geneigte Fahrsteige in beide Richtungen.

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 dazwischenliegende Nenngeschwindigkeiten müssen die Bremswege interpoliert werden.

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

Der in Fahrtrichtung an einem abwärts oder horizontal laufenden Fahrsteig gemessene Verzögerungswert darf während des Betriebs der Bremse 1 m/s^2 nicht überschreiten. Zu Messzwecken muss das Rohsignal der Verzögerung durch einen 2-poligen 4,0-Hz-Butterworth-Filter in seiner Bandbreite begrenzt werden.

Es wird empfohlen, den kürzest möglichen Bremsweg innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte für die Verzögerungen zu erreichen. Bei Fahrsteigen genügt eine Bremsprüfung mit unbelastetem Fahrsteig.

Für belastete Fahrsteige muss der Bremsweg rechnerisch vom Hersteller nachgewiesen werden (siehe 6.2 c)).

5.4.2.2 Zusatzbremse

5.4.2.2.1 Fahrtreppen und geneigte Fahrsteige müssen mit Zusatzbremse(n) ausgerüstet sein, wenn

- a) die Verbindung der Betriebsbremse (siehe 5.4.2.1) mit den Antriebsrädern der Stufen/Paletten oder der Trommel des Gurtes nicht durch Wellen, Zahnräder, Multiplexketten oder mehrere Einfachketten erfolgt oder
- b) die Betriebsbremse keine elektromechanische Bremse nach 5.4.2.1.2 ist, oder
- c) die Förderhöhe h_{13} mehr als 6 m beträgt (siehe auch H.2).

Die Verbindung zwischen der Zusatzbremse und den Antriebsrädern der Stufen/Paletten oder der Trommel für den Gurt muss über Wellen, Zahnräder, Multiplexketten oder mehr als eine Einzelkette erfolgen. Es ist nicht zulässig, dass die Verbindung Reibungselemente, d. h. Kupplungen, enthält.

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 in Abwärtsfahrt darf unter allen Betriebsbedingungen nicht überschritten werden.

Zu Messzwecken muss das Rohsignal für die Verzögerung durch einen 2-poligen 4,0-Hz-Butterworth-Filter in seiner Bandbreite begrenzt werden.

Beim Betrieb von Zusatzbremsen ist es nicht erforderlich, die für die Betriebsbremse festgelegten Bremswege (siehe 5.4.2.1.3) einzuhalten.

5.4.2.2.3 Zusatzbremsen müssen mechanische Bremsen (Reibungsprinzip) sein.

5.4.2.2.4 Zusatzbremsen müssen nach 5.12.3.5.3 ansprechen.

Die Aktivierung der Zusatzbremse muss von der elektrischen Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.4 erkannt und das Anlaufen somit verhindert werden.

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; andernfalls 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 Risiken durch überhöhte Geschwindigkeit und ungewollte Fahrtrichtungsumkehr

Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.2 und 5.12.2.7.3 muss vorhanden sein.

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.

Die Paletten von Fahrsteigen dürfen von nur einer Kette angetrieben werden, wenn der Parallellauf der Paletten im nutzbaren Bereich durch andere mechanische Maßnahmen sichergestellt ist.

5.4.3.2 Die Stufen-/Palettenkette muss dauerhaft ausgelegt sein.

Für jede Kette muss der Sicherheitsfaktor gegen Bruch mindestens 5 (siehe 5.4.1.3.2) bezüglich Baustählen nach EN 10025-1:2004 in Verbindung mit EN 10025-2:2004, EN 10025-3:2004, EN 10025-4:2004, EN 10025-5:2004 und EN 10025-6:2004+A1:2009 und bezüglich Vergütungsstählen nach EN 10083-1:2006 in Verbindung mit EN 10083-2:2006 und EN 10083-3:2006 betragen. Die Kette muss in einem Zugversuch geprüft werden.

Wenn mehr als eine Kette verwendet wird, wird angenommen, dass sich die Last gleichmäßig auf die Ketten verteilt.

5.4.3.3 Die Ketten müssen fortlaufend gespannt werden. Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.6 muss vorhanden sein, um eine Bewegung der Umkehreinrichtung zu erkennen. Als Spanneinrichtung sind unter Zug wirkende Federn verboten. Werden Gewichte zur Spannung verwendet, so müssen diese bei Bruch ihrer Aufhängung sicher zurückgehalten werden.

5.4.4 Antrieb für den Gurt

5.4.4.1 Der Sicherheitsfaktor für den Gurt einschließlich der Verbindungen muss mindestens 5 sein (siehe 5.4.1.3.2) für die dynamischen Kräfte nach 5.4.2.1.3.3 bzw. 5.4.2.1.3.4. Die Berechnung muss für den ungünstigsten Fall erfolgen.

5.4.4.2 Der Gurt muss über Trommeln angetrieben und fortlaufend und automatisch gespannt werden. Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.6 muss vorhanden sein, um eine Bewegung der Umkehreinrichtung zu erkennen. Als Spanneinrichtung sind unter Zug wirkende Federn verboten. Werden Gewichte zur Spannung verwendet, so müssen diese bei Bruch ihrer Aufhängung sicher zurückgehalten werden.

5.5 Balustrade

5.5.1 Allgemeines

An beiden Seiten der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs müssen Balustraden angebracht sein.

5.5.2 Maße der Balustrade

5.5.2.1 Im geneigten Bereich darf der senkrechte Abstand h_1 zwischen der Oberseite des Handlaufs und der Stufennase bzw. der Paletten- oder Gurtoberfläche nicht weniger als 0,90 m und nicht mehr als 1,10 m betragen (siehe Bilder 3 und 4).

5.5.2.2 Die Balustraden dürfen keine Teile aufweisen, auf denen üblicherweise eine Person stehen würde.

Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um Personen bei vorhandener Absturzgefahr von einem Besteigen der Außenseiten der Balustraden abzuhalten.

Damit dies sichergestellt werden kann, müssen bei Fahrtreppen und Fahrsteigen an der äußeren Abdeckleiste Einrichtungen (siehe 1 in Bild 5) $(1\,000 \pm 50)$ mm über dem Fußboden (siehe h_9 in Bild 5) an der Stelle vorgesehen werden, wo die Unterseite der Einrichtung auf die Balustradendeckleiste trifft, und über eine Länge l_5 von mindestens 1 000 mm parallel zur Balustradendeckleiste verlaufen, so dass ein Begehen dort nicht möglich ist. Diese Einrichtung muss mindestens bis zu einer Höhe, auf der sich die Oberseite des Handlaufs befindet, reichen, ohne dabei im Widerspruch zu den Anforderungen an b_{10} und b_{12} zu stehen.

Sind Fahrtreppen oder Fahrsteige neben Wänden angeordnet, müssen an den oberen und unteren Enden dieser Wände Einrichtungen zur Beschränkung des Zugangs zur Balustradendeckleiste (siehe 2 in Bild 5) vorgesehen werden, wenn die Breite b_{13} der Balustradendeckleiste 125 mm überschreitet. Bei parallelen Anordnungen muss dieser Schutz vorgesehen werden, wenn die kombinierte Weite b_{14} der Balustraden-deckleisten 125 mm überschreitet. Diese Einrichtung muss bis zu der Höhe b_{10} geführt werden.

Alle ungeschützten Befestigungen für diese Einrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie durch gewaltsame Angriffe nicht beschädigt werden können.

Sind Balustradendeckleisten zwischen Fahrtreppen/geneigten Fahrsteigen und seitlich angeordneten Wänden auf Höhe des Handlaufs vorgesehen, müssen Anti-Rutscheinrichtungen (siehe 3 in Bild 5) eingerichtet werden, falls der Abstand b_{15} zwischen der Gebäudestruktur (Wand) und der Handlaufmittellinie größer als 300 mm ist. Diese Einrichtungen müssen aus Gegenständen bestehen, die an der Balustradendeckleiste nicht näher als 100 mm zum Handlauf (siehe b_{17}) befestigt sind und höchstens 1 800 mm auseinander liegen.

Die Höhe h_{11} muss mindestens 20 mm betragen. Die Einrichtungen dürfen keine scharfen Ecken oder Kanten aufweisen.

Vorgenanntes gilt auch für nebeneinander angeordnete Fahrtreppen/geneigte Fahrsteige, falls der Abstand b_{16} zwischen den Handlaufmittellinien größer als 400 mm ist.

5.5.2.3 Balustraden müssen so ausgelegt werden, dass sie der gleichzeitigen Einwirkung einer statischen Seitenkraft von 600 N und einer vertikalen Kraft von 730 N, die beide über eine Länge von 1 m gleichmäßig verteilt sind und an der Oberseite der Handlaufführungsschiene an derselben Stelle angreifen, standhalten.

5.5.2.4 Die den Stufen, Paletten oder dem Gurt zugewandten Balustradenteile müssen glatt und bündig ausgeführt sein. Nicht in Fahrtrichtung liegende Abdeckleisten dürfen nicht mehr als 3 mm vorstehen. Sie müssen ausreichend steif sein und abgerundete oder abgeschrägte Kanten haben. Am Balustradensockel dürfen solche Abdeckleisten nicht vorhanden sein.

In Fahrtrichtung liegende Deckleisten (insbesondere zwischen Balustradensockel und Balustradeninnenverkleidung) müssen so angeordnet und geformt sein, dass jedes Risiko von Verletzungen durch Fangen ausgeschlossen ist.

Spalte zwischen den Tafeln der Balustradeninnenverkleidung dürfen nicht breiter als 4 mm sein. Die Kanten müssen abgerundet oder abgeschrägt sein.

Wenn eine Kraft von 500 N rechtwinklig auf die Balustradeninnenverkleidung an einer beliebigen Stelle der Verkleidung auf eine quadratische oder runde Fläche von 2 500 mm² aufgebracht wird, darf kein Spalt größer als 4 mm und keine bleibende Verformung auftreten.

Falls Glas für die Balustradeninnenverkleidung verwendet wird, muss es Einscheiben-Sicherheitsglas sein. Für Balustraden aus Einscheibenglas gilt eine Mindestdicke von 6 mm. Kommen Balustraden mit Mehrscheibenglas zum Einsatz, müssen sie aus Mehrscheiben-Sicherheitsglas bestehen, und die Dicke von mindestens einer Scheibe muss mindestens 6 mm betragen.

5.5.2.5 Der horizontale Abstand zwischen der Balustradeninnenverkleidung (senkrecht zur Fahrtrichtung gemessen) muss an niedrigeren Punkten gleich oder kleiner sein als der horizontale Abstand, der an darüber liegenden Punkten gemessen wird.

5.5.2.6 Die innere Abdeckleiste und die Balustradeninnenverkleidung müssen einen Neigungswinkel γ von mindestens 25° gegen die Horizontale haben (siehe Bild 4). Dies gilt nicht für den horizontalen Teil der inneren Abdeckleiste, der direkt an die Balustradeninnenverkleidung anschließt (siehe b_4 in Bild 4).

5.5.2.6.1 Der horizontale Teil b_4 bis zur Balustradeninnenverkleidung muss kleiner als 30 mm sein.

5.5.2.6.2 Die in der Horizontalprojektion gemessene Breite b_3 , einer jeden weniger als 45° gegen die Horizontale geneigten inneren Abdeckleiste muss kleiner als 0,12 m sein (siehe Bild 4).

5.5.3 Balustradensockel

5.5.3.1 Die Balustradensockel müssen vertikal, eben und stumpf gestoßen sein.

ANMERKUNG Bei langen Fahrsteigen können jedoch anstelle des stumpfen Stoßes besondere Anordnungen an den Stellen erforderlich werden, wo Dehnungsfugen im Gebäude überbrückt werden (z. B. Schiebestöße).

5.5.3.2 Der vertikale Abstand h_2 von der Sockeloberkante bzw. der Unterkante von vorspringenden Abdeckleisten oder der unteren Kante des starren Teils des Sockelabweisers (siehe Begriff 3.1.28) zur Stufenvorderkante bzw. zur Trittlfläche der Paletten oder des Gurtes muss mindestens 25 mm betragen (siehe Bild 4).

5.5.3.3 Der Balustradensockel darf unter einer senkrecht zur Oberfläche an ungünstigster Stelle auf eine quadratförmige oder runde Fläche von 2 500 mm² angreifenden Einzelkraft von 1 500 N nicht mehr als 4 mm ausweichen. Es darf keine bleibende Verformung auftreten. Dies muss bis zu einer Höhe von 25 mm über der Linie der Stufennase oder der Trittlfläche der Paletten oder des Gurts eingehalten werden. Oberhalb von 25 mm müssen die Kraftanforderungen der Balustrade von 500 N (siehe 5.5.2.4) erfüllt werden.

Falls die Kammplattenbeleuchtung oder ein Teil davon 25 mm über der Trittlfläche im Bereich des Balustradensockels angeordnet ist, gilt die gleiche Kraftanforderung.

5.5.3.4 Bei Fahrtreppen muss die Möglichkeit des Fangens zwischen Balustradensockel und Stufen minimiert werden.

Hierzu müssen die vier folgenden Forderungen erfüllt werden:

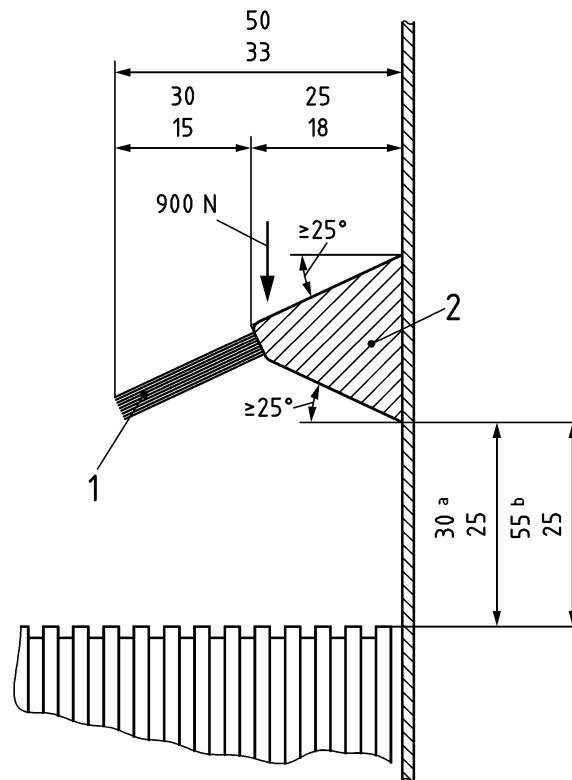
- a) ausreichende Steifigkeit des Balustradensockels nach 5.5.3.3;
- b) Abstände in Übereinstimmung mit 5.5.5.1;
- c) Einbau von Sockelabweisern, die die folgenden Bedingungen erfüllen (siehe Bild 1):
 - 1) Sie müssen aus einem starren und einem flexiblen Teil (z. B. Bürsten, Gummiprofile) bestehen.
 - 2) Sie müssen zwischen 33 mm und 50 mm vom senkrechten Ende des Balustradensockels vorstehen.
 - 3) Sie müssen einer senkrecht zur Befestigungslinie des Elements angreifenden Kraft von 900 N, die sich gleichförmig auf den vorstehenden Bereich des starren Teils über eine rechteckige Fläche von 600 mm² verteilt, ohne Abtrennen oder bleibende Verformung widerstehen.

- 4) Die starren Teile müssen 18 mm bis 25 mm waagrecht vorstehen und den vorgegebenen Festigkeitsanforderungen genügen. Der waagrecht vorstehende flexible Teil muss zwischen 15 mm und 30 mm betragen.
- 5) Ein Abstand von 25 mm bis 30 mm muss zwischen der niedrigsten Stelle an der Unterseite des starren Teils und der Stufennasenlinie über den gesamten geeigneten Bereich des Fahrwegs vorgesehen werden.
- 6) Der Abstand zwischen der niedrigsten Stelle der Unterseite des starren Teils des Sockelabweisers und der Lauflinie der Stufenoberkante muss im Übergangsbogen und in horizontalen Abschnitten zwischen 25 mm und 55 mm betragen.

Die untere Fläche des starren Teils muss eine Schräge von nicht weniger als 25° steigend und die obere Fläche eine Schräge von nicht weniger als 25° fallend vom Sockel weg aufweisen.

Abweichend von Bild 1 ist es zulässig, senkrecht zum Balustradensockel eine gerade Fläche mit einer Breite ≤ 5 mm anzubringen, gefolgt von einer zunehmend abwärts gerichteten (oben)/aufwärts gerichteten (unten) konvexen Neigung. Die Form muss eine Krümmung von 25° in mindestens der Hälfte der horizontalen Projektion des starren Teils erreichen.

- 7) Falls eine gerade Oberfläche senkrecht zum Balustradensockel mit anschließender gerader Neigung ($\geq 25^\circ$) vorhanden ist, ist oben eine Breite von ≤ 10 mm und unten eine Breite von ≤ 5 mm zulässig.
 - 8) Der Abweiser muss abgerundete Kanten aufweisen. Die Köpfe der Befestigungsschrauben und die Verbindungsstellen dürfen nicht in den Fahrweg hineinragen.
 - 9) Die Abschlussstücke müssen sich verjüngen, um einen glatten Übergang zum Balustradensockel zu bilden. Das Abschlussstück eines Sockelabweisers muss zwischen 50 mm und 150 mm vor der Kammschnittlinie enden.
 - 10) Falls der Sockelabweiser eine Erweiterung der inneren Abdeckleiste darstellt, gilt 5.5.2.6.2. Ist der Sockelabweiser ein angebrachter oder ein fester Bestandteil des Balustradensockels, gilt 5.5.3.1.
- d) Verwendung geeigneter Materialien oder Beschichtungen unterhalb der Sockelabweiser, um für Gummi mit einem Prüfschmiermittel einen Reibungskoeffizienten von weniger als 0,45 zu erreichen. Dieser Gummi ist definiert als SBK-Gummi, der aus Styrol-Butadien-Kautschuk (SBK), mineralischen Füllstoffen, Verarbeitungshilfsstoffen und Vernetzungsmitteln besteht, mit einer Dichte von $(1,23 \pm 0,2)$ g/cm³ und einer Shore-Härte D von 50 ± 3 nach EN ISO 868:2003. Das Prüfschmiermittel ist eine Lösung aus Natriumdodecylsulphat (Reinheit ≥ 99 %) und vollentsalztem oder destilliertem Wasser (für Informationen zu den Prüfverfahren siehe Anhang K).



Legende

- 1 flexibler Teil
- 2 starrer Teil
- a im geneigten Abschnitt
- b im Übergang und in horizontalen Abschnitten

ANMERKUNG Dieses Bild ist nicht maßstabsgetreu. Es dient ausschließlich zur Darstellung der Anforderungen.

Bild 1 — Anforderungen an Sockelabweiser

5.5.4 Balustradenkopf

5.5.4.1 Der Balustradenkopf einschließlich der Handläufe muss mindestens 0,60 m in Längsrichtung über die Kammschnittlinie waagrecht hinausragen (siehe L_2 und l_2 in Bild 3 und Einzelheit X).

5.5.4.2 Der waagrechte Teil des Handlaufes muss um das Maß l_3 (siehe Bild 3) von mindestens 0,30 m über die Kammschnittlinie hinaus an den Zu- und Abgängen in Längsrichtung weitergeführt werden (siehe L_2 in Bild 3 und Einzelheit X).

Bei geneigten Fahrsteigen ohne horizontalen Einlauf an den Zu- und Abgängen ist die Weiterführung des Handlaufes parallel zum Neigungswinkel zulässig.

5.5.5 Abstand zwischen Stufen, Paletten oder Gurt und Balustradensockel

5.5.5.1 Ist bei Fahrtreppen oder Fahrsteigen der Balustradensockel neben den Stufen, Paletten oder dem Gurt angeordnet, darf der Abstand, horizontal gemessen, 4 mm auf jeder Seite, und die Summe der Abstände, gemessen an beiden Seiten in zwei symmetrisch angeordneten Punkten, 7 mm nicht überschreiten.

5.5.5.2 Endet bei Fahrsteigen der Balustradensockel oberhalb der Paletten oder des Gurtes, darf der Abstand, vertikal von der Trittfläche gemessen, 4 mm nicht überschreiten. Schwingende Bewegungen der Paletten oder des Gurtes in seitlicher Richtung dürfen nicht dazu führen, dass die Seiten der Paletten oder des Gurtes mit der vertikalen Projektion des Balustradensockels einen Spalt bilden.

5.6 Handlaufsystem

5.6.1 Allgemeines

Jede Balustrade muss an ihrer Oberseite mit einem Handlauf versehen sein, der sich bei normalen Betriebsbedingungen in derselben Richtung mit einer Grenzabweichung von -0% bis $+2\%$ der Geschwindigkeit der Stufen, der Paletten oder des Gurtes bewegt.

Eine Einrichtung oder Funktion zur Handlaufgeschwindigkeitsüberwachung muss nach 5.12.2.7.13 vorhanden sein.

5.6.2 Profil und Lage

5.6.2.1 Die Handlaufprofile und ihre Führungen auf den Balustraden müssen so ausgebildet oder verkleidet sein, dass die Möglichkeit des Einklemmens oder Fangens von Fingern oder Händen verringert wird.

Der Handlauf muss einen horizontalen Abstand (b_{10}) von mindestens 80 mm und einen vertikalen Abstand (b_{12}) von 25 mm zu angrenzenden Oberflächen aufweisen. Die Verringerung dieses Bereichs ist zulässig, sofern b_{18} mindestens 8 mm beträgt, wie in der Einzelheit W von Bild 4 dargestellt (Punkt A auf dem Handlaufprofil — Punkt B mindestens 25 mm vertikal unterhalb der Handlaufunterkante und im maximalen Abstand zur Handlaufaußenkante). Kein Punkt der Balustrade darf oberhalb der direkten Linie von A nach B liegen.

Der Abstand zwischen dem Handlaufprofil und Führungs- oder Verkleidungsprofilen darf in keinem Fall breiter als 8 mm sein (siehe b_6' und b_6'' in Bild 4, Einzelheit W).

5.6.2.2 Die Breite b_2 des Handlaufes muss zwischen 70 mm und 100 mm betragen (siehe Bild 4, Einzelheit W).

5.6.2.3 Der Abstand b_5 zwischen Handlauf und Balustradenkante darf 50 mm nicht überschreiten (siehe Bild 4).

5.6.3 Abstand zwischen den Handlaufmittellinien

Der Abstand b_1 zwischen den Handlaufmittellinien darf den Abstand zwischen den Balustradensockeln um nicht mehr als 0,45 m überschreiten (siehe b_1 und z_2 in Bild 4).

5.6.4 Einlauf des Handlaufs

5.6.4.1 Der unterste Punkt der Stelle, an der der Handlauf in den Balustradenkopf eintritt, muss einen Abstand h_3 vom Fertigfußboden haben, der nicht kleiner als 0,10 m und nicht größer als 0,25 m sein darf (siehe Bilder 3 und 4).

5.6.4.2 Der waagerechte Abstand l_4 zwischen dem am weitesten vorspringenden Punkt des Handlaufs und der Stelle, an der er in den Balustradenkopf eintritt, muss mindestens 0,30 m betragen (siehe Bild 3). Falls l_4 größer als $(l_2 - l_3 + 50 \text{ mm})$ ist, muss der Handlauf in die Balustrade unter einem Winkel α von mindestens 20° , gemessen zur Horizontalen, eintreten.

5.6.4.3 An der Eintrittsstelle des Handlaufes in den Balustradenkopf muss eine trennende Schutz-einrichtung zum Verhindern des Einklemmens von Fingern und Händen vorhanden sein.

Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.9 muss vorhanden sein.

5.6.5 Führung

Der Handlauf muss so geführt und gespannt sein, dass er bei üblicher Nutzung die Führung nicht verlassen kann.

5.7 Zu- und Abgänge

5.7.1 Beschaffenheit der Oberflächen

Die Zu- und Abgänge von Fahrtreppen und Fahrsteigen (d. h. Kammplatte und Bodenplatte) müssen mindestens bis 0,85 m, von der Wurzel der Kammzähne aus gemessen (siehe L_1 in Bild 3 und Einzelheit X), trittsicher ausgeführt sein.

ANMERKUNG Siehe Anhang J für die Definition von Materialien und Prüfverfahren.

Davon ausgenommen sind die in 5.7.3 behandelten Kämme.

5.7.2 Anordnung von Stufen, Paletten und Gurten

5.7.2.1 Die Stufen von Fahrtreppen müssen am oberen und unteren Zu- und Abgang so geführt sein, dass bei aus dem Kamm auslaufenden Stufen die Vorderkanten und bei in den Kamm einlaufenden Stufen die Hinterkanten mindestens über eine Länge von 0,80 m in horizontaler Lage verlaufen, gemessen vom Punkt L_1 (siehe Bild 3 und Einzelheit X).

Bei Nenngeschwindigkeiten über 0,50 m/s und bis 0,65 m/s oder bei Förderhöhen h_{13} über 6 m muss diese Länge mindestens 1,20 m, gemessen vom Punkt L_1 (siehe Bild 3 und Einzelheit X), betragen.

Bei Nenngeschwindigkeiten über 0,65 m/s muss diese Länge mindestens 1,60 m, gemessen vom Punkt L_1 (siehe Bild 3 und Einzelheit X), betragen.

Ein Höhenunterschied zwischen zwei benachbarten Stufen von 4 mm ist zulässig.

5.7.2.2 Bei Fahrtreppen muss der Krümmungsradius im oberen Übergang zwischen geneigtem und horizontalem Abschnitt der Fahrtreppe

- mindestens 1,00 m für Nenngeschwindigkeiten von $v \leq 0,5$ m/s (Neigung max. 35°),
- mindestens 1,50 m für Nenngeschwindigkeiten von $0,5 \text{ m/s} < v \leq 0,65$ m/s (Neigung max. 30°),
- mindestens 2,60 m für Nenngeschwindigkeiten von $v > 0,65$ m/s (Neigung max. 30°)

betragen.

Im unteren Übergang zwischen geneigtem und horizontalem Abschnitt der Fahrtreppe muss der Krümmungsradius mindestens 1,00 m bei Nenngeschwindigkeiten bis zu 0,65 m/s und 2,00 m bei Nenngeschwindigkeiten über 0,65 m/s betragen.

5.7.2.3 Bei Gurtfahrsteigen muss der Krümmungsradius zwischen geneigtem und horizontalem Abschnitt mindestens 0,40 m betragen.

Für Palettenfahrsteige ist es nicht notwendig, den Krümmungsradius festzulegen, da dieser durch den maximal zulässigen Abstand zwischen zwei benachbarten Paletten (siehe 5.3.5) immer ausreichend groß ist.

5.7.2.4 Bei Fahrsteigen mit mehr als 6° Neigung müssen die Paletten oder der Gurt an den oberen Zu- und Abgängen über eine Länge von mindestens 0,40 m vor Einlauf in die bzw. nach Auslauf aus den Kämmen mit einem Neigungswinkel von max. 6° verlaufen.

Für Palettenfahrsteige ist analog zu 5.7.2.1 der Einlaufweg wie folgt festgelegt:

Die Vorderkante einer aus dem Kamm auslaufenden Palette bzw. die Hinterkante einer in den Kamm einlaufenden Palette muss, ohne den Neigungswinkel zu ändern, einen Weg von mindestens 0,40 m beschreiben.

5.7.2.5 Es müssen Vorkehrungen im Bereich der Kämme getroffen sein, damit ein korrektes Eingreifen (siehe 5.7.3.3) der Kammzähne in die Rillen der Trittfläche sichergestellt ist.

Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.10 muss vorhanden sein.

Gurte müssen in diesem Bereich in geeigneter Weise unterstützt werden, z. B. durch Trommeln, Rollen, Gleitbahnen.

5.7.3 Kämme

5.7.3.1 Allgemeines

Kämme müssen an den Zu- und Abgängen vorgesehen werden, um dem Benutzer den Übergang zu erleichtern. Die Kämme müssen leicht austauschbar sein.

5.7.3.2 Gestaltung

5.7.3.2.1 Die Kammzähne müssen in die Rillen der Stufen, Paletten oder des Gurtes eingreifen (siehe 5.7.3.3). Die Breite der Kammzähne darf nicht kleiner als 2,5 mm, gemessen an der Trittfläche, sein (siehe Bild 3, Einzelheit X).

5.7.3.2.2 Die Kammspitzen müssen abgerundet und so geformt sein, dass sie das Einklemmrisko zwischen den Kämmen und Stufen, Paletten oder dem Gurt minimieren.

Der Radius der Kammspitzen darf nicht größer als 2 mm sein.

5.7.3.2.3 Die Kammzähne müssen eine solche Form und Neigung haben, dass die Fahrgäste beim Verlassen der Fahrtreppe nicht darüber stolpern können. Konstruktiv darf der Winkel β in Bild 3, Einzelheit X, nicht größer als 35° sein.

5.7.3.2.4 Die Kämme oder ihre Tragkonstruktion müssen nachstellbar sein, um das richtige Eingreifen sicherzustellen (siehe Bild 3, Einzelheit X).

5.7.3.2.5 Die Kämme müssen so beschaffen sein, dass ihre Zähne beim Einklemmen von Fremdkörpern entweder ausweichen und im Eingriff mit den Rillen der Stufen, Paletten oder des Gurts bleiben oder dass sie brechen.

5.7.3.2.6 Eine Sicherheitseinrichtung oder -funktion nach 5.12.2.7.7 muss vorhanden sein.

5.7.3.3 Eingriffstiefe der Kämme in die Rillen

5.7.3.3.1 Die Eingriffstiefe h_8 der Kämme in die Rillen der Trittfläche (siehe Bild 3, Einzelheit X) muss mindestens 4 mm betragen.

5.7.3.3.2 Der Abstand h_6 (siehe Bild 3, Einzelheit X) darf 4 mm nicht überschreiten.

5.8 Betriebsräume, Antriebsstation und Umkehrstationen

5.8.1 Allgemeines

Diese Räume dürfen nur zur Unterbringung der für den Betrieb und die Wartung und Prüfung der Fahrtreppen oder des Fahrsteigs notwendigen Einrichtungen verwendet werden.

Brandmeldeanlagen, Einrichtungen zur direkten Brandbekämpfung und Sprühköpfe von Sprinkleranlagen, wenn diese ausreichend gegen versehentliche Beschädigungen geschützt sind, sind in diesen Räumen unter der Bedingung zugelassen, dass sie bei Wartungsvorgängen kein zusätzliches Risiko erzeugen.

ANMERKUNG Siehe 7.4.1 d) für Wartungsanforderungen und Prüftätigkeiten.

Nach EN ISO 12100:2010, 6.3, müssen wirksame Schutzmaßnahmen und trennende Schutzeinrichtungen für bewegte und drehende Teile vorhanden sein, sofern diese zugänglich sind und eine Gefahr darstellen, insbesondere für:

- a) Federkeile und Schrauben in Wellen;
- b) Ketten, Riemen;
- c) Vorgelege, Zahnräder, Ritzel;
- d) freistehende Motorwellen;
- e) nicht verkleidete Geschwindigkeitsbegrenzer;
- f) Stufen- und Palettenumkehrung in Antriebsräumen und/oder Umkehrstationen, wenn diese für Wartungszwecke betreten werden müssen;
- g) Handräder und Bremstrommeln.

5.8.2 Maße und Ausrüstung

5.8.2.1 In Betriebsräumen, insbesondere in Antriebs- und Umkehrstationen innerhalb der Tragkonstruktion, muss ein Bereich mit einer ausreichend großen Standfläche von jeglichen fest eingebauten Teilen freigehalten werden. Die Größe der Standfläche muss mindestens $0,30 \text{ m}^2$ betragen und die kürzere Seite muss mindestens $0,50 \text{ m}$ lang sein. Es ist zulässig, diese Standfläche mit festen Einbauten zu belegen, wenn diese festen Einbauten hinter gerundeten Ecken mit einem Radius von höchstens $0,25 \text{ m}$ (siehe Bild 2) und in einer Höhe von mindestens $0,12 \text{ m}$ über der freien Standfläche angeordnet werden.

Maße in Meter

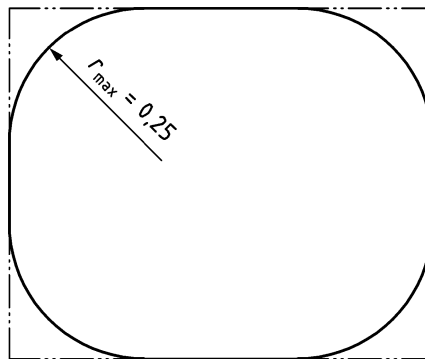


Bild 2 — Standfläche

5.8.2.2 Falls der Schaltschrank aus Wartungsgründen bewegt oder angehoben werden muss, müssen geeignete Anschlagpunkte zum Heben vorgesehen werden, z. B. Augenschrauben, Griff.

5.8.2.3 Ist der Hauptantrieb oder die Bremse im Bereich zwischen Stufen-, Paletten- bzw. Gurtvorlauf und -rücklauf angeordnet ist, muss eine ebene Standfläche im Arbeitsbereich von mindestens $0,12 \text{ m}^2$ vorgesehen werden. Das kleinste Maß muss mindestens $0,30 \text{ m}$ betragen.

Diese Standfläche darf fest oder entfernbar sein.

ANMERKUNG Siehe auch A.3 für Betriebsräume.

5.8.3 Beleuchtung und Steckdosen

5.8.3.1 Die Beleuchtung und die Steckdosen müssen von der Stromzuführung für den Antrieb unabhängig sein, entweder durch eine separate Leitung oder durch ein Abzweigkabel vor dem Hauptschalter der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs. Es muss möglich sein, alle Phasen der Versorgung durch einen separaten Schalter zu unterbrechen (siehe 5.11.3.1).

5.8.3.2 Für Antriebs- und Umkehrstationen und Betriebsräume innerhalb der Tragkonstruktion müssen elektrische Beleuchtungseinrichtungen in Form einer tragbaren Lampe stets an einem dieser Orte verfügbar sein. In jedem dieser Räume muss eine bzw. müssen mehrere Steckdose(n) vorhanden sein.

Die Beleuchtungsstärke muss mindestens 200 lx in Arbeitsbereichen betragen.

5.8.3.3 Steckdosen müssen

- a) entweder direkt aus dem Versorgungsnetz gespeiste Steckdosen vom Typ 2 P+PE (2 Pole + Schutzleiter), 250 V oder
- b) mit Schutzkleinspannung gespeiste Steckdosen in Übereinstimmung mit HD 60364-4-41:2007 sein.

5.8.4 Ausschalter für Wartung und Reparatur

In der Antriebs- und Umkehrstation muss ein Ausschalter vorhanden sein.

Fahrtreppen und Fahrsteige, bei denen der Antrieb zwischen Stufen-, Paletten- bzw. Gurtvorlauf und -rücklauf oder außerhalb der Umkehrstationen angeordnet ist, müssen im Bereich des Antriebs mit zusätzlichen Ausschaltern ausgerüstet sein.

Das Betätigen dieser Ausschalter muss die Unterbrechung der Stromzufuhr zur Antriebsmaschine bewirken und die Betriebsbremse wirksam werden lassen, um die Fahrtreppe oder den Fahrsteig anzuhalten.

Die Ausschalter müssen EN ISO 13850:2008 entsprechen und nach Stopp-Kategorie 0 wirken.

Wenn betätigt, muss der Ausschalter das Anlaufen der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs verhindern.

Die Schaltstellungen müssen deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein.

SONDERFALL Ein Ausschalter braucht in einem Betriebsraum nicht vorgesehen zu werden, wenn in diesem Raum ein Hauptschalter nach 5.11.3 vorhanden ist.

5.9 Brandschutz

Die brandschutztechnischen und baulichen Anforderungen sind von Land zu Land verschieden und daher bisher nicht harmonisiert worden.

Daher können in dieser Norm keine spezifischen Brandschutz- und baulichen Anforderungen enthalten sein. Es wird jedoch empfohlen, Fahrtreppen und Fahrsteige soweit wie möglich aus Materialien herzustellen, die im Brandfall keine zusätzliche Gefährdung verursachen.

Innere und äußere Abdeckung, Tragkonstruktion, Paletten/Stufen, Führungssystem müssen mindestens der Klasse C nach EN 13501-1:2007, 11.5, entsprechen.

Für Materialien, die in der Regel nicht klassifiziert werden, muss eine Konformitätsprüfung nach EN 13501-1:2007+A1:2009, 11.5 (SBI-Prüfung nach EN 13823:2010 [2]) durchgeführt werden.

Für Stufen und Paletten mit Oberflächenbereichen aus Kunststoff muss diese Prüfung mit der Stufe oder der Palette in vertikaler Position durchgeführt werden, wobei die Trittlflächen die Prüffläche bilden.

In einer Konfiguration, bei der eine durchgehende Anordnung von Kunststoffeinsätzen/-teilen in Fahrtrichtung vorhanden ist, muss eine Prüfung nach EN 13501-1:2007+A1:2009 (SBI-Prüfung nach EN 13823:2010) ausschließlich mit Einsätzen aus Kunststoffmaterialien, die die gesamte Prüffläche bilden, durchgeführt werden.

ANMERKUNG Eine durchgehende Anordnung bei Stufen ist gegeben, wenn sie mit Kunststoffeinsätzen auf der Trittfläche und auch auf der Setzstufe ausgestattet sind, und bei Paletten, wenn sie mit Kunststoffeinsätzen in Bewegungsrichtung ausgestattet sind. Spalte zwischen den Stufen und Paletten werden nicht als Unterbrechung der durchgehenden Anordnung angesehen.

Falls Sprinkleranlagen oder Wassersprühnebelanlagen verwendet werden, muss deren Einbindung und Befestigung in Bezug auf die Fahrtreppe und den Fahrsteig unter Berücksichtigung der besonderen Erfordernisse der Maschine erfolgen.

5.10 Transport

Fahrtreppen/Fahrsteige im komplett montierten Zustand bzw. Unterbaugruppen oder Teile von Fahrtreppen/Fahrsteigen, die nicht von Hand transportiert werden können, müssen

- a) entweder mit Zubehörteilen ausgestattet sein, damit sie mit einer Lastaufnahmeeinrichtung oder einer Transporteinrichtung transportiert werden können, oder
- b) so konzipiert sein, dass sie mit solchen Zubehörteilen nachgerüstet werden können (z. B. Gewindebohrungen), oder
- c) so geformt sein, dass die Lastaufnahmeeinrichtung oder Transporteinrichtung leicht angelegt werden kann.

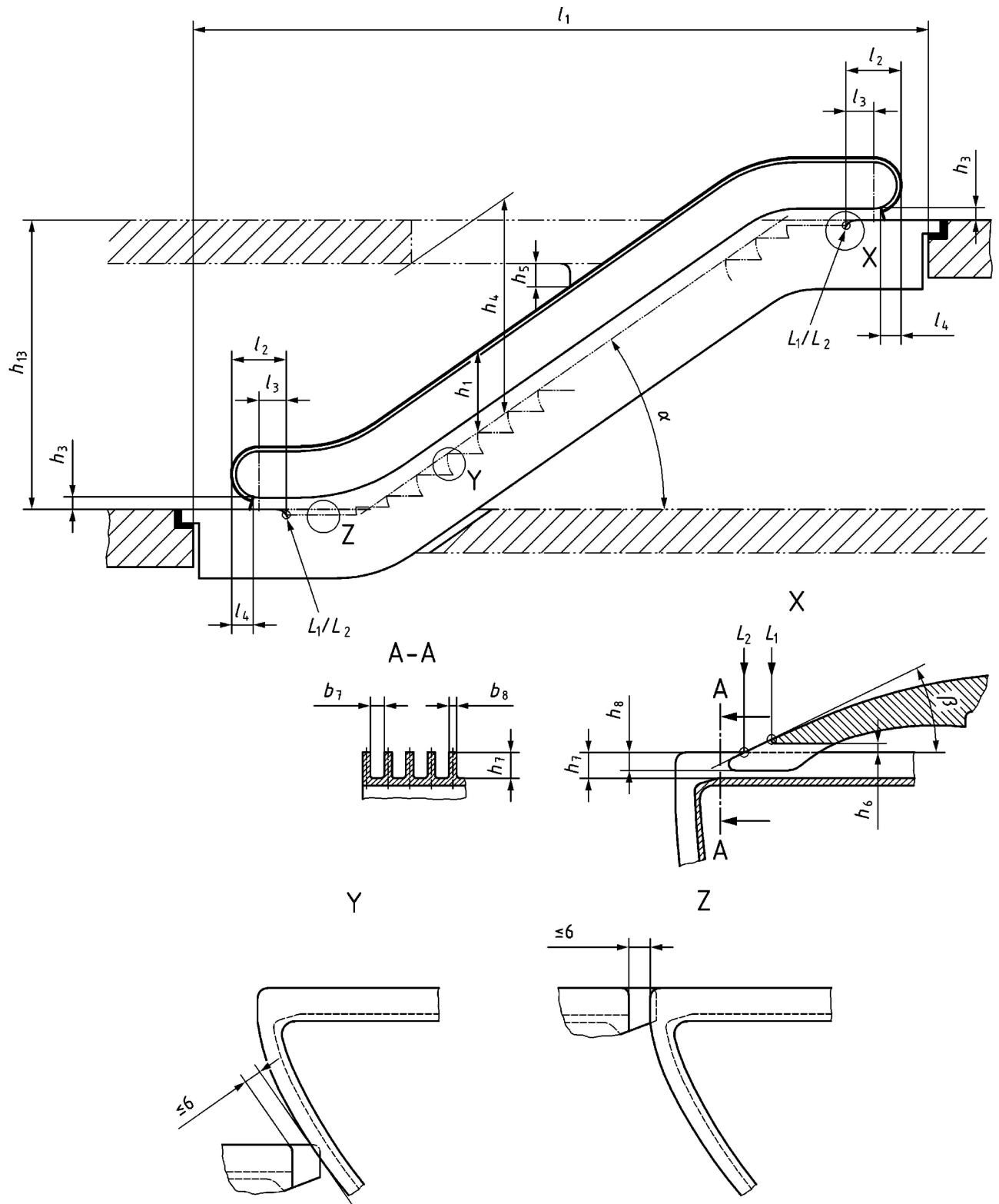


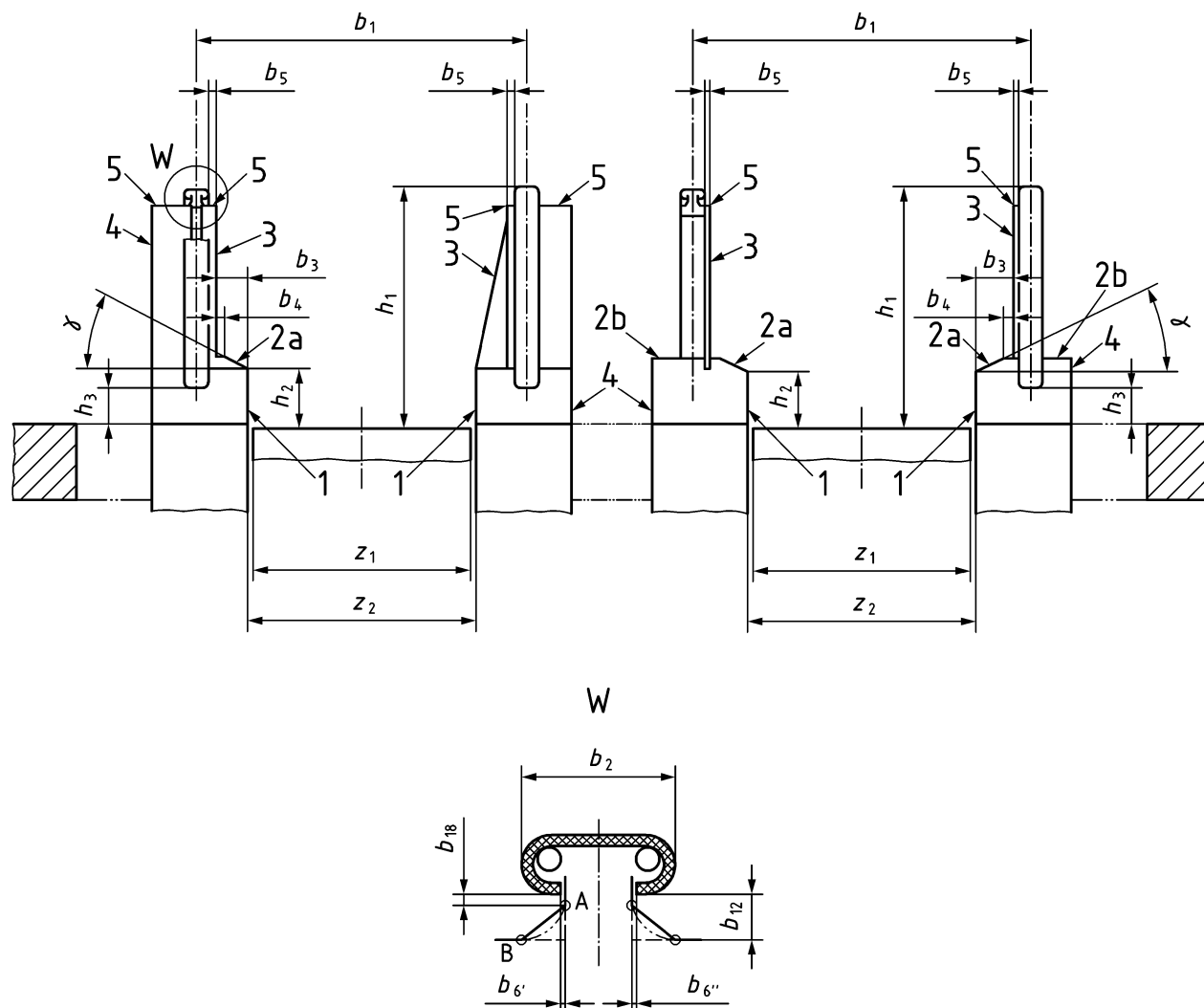
Bild 3 (fortgesetzt)

Legende

Hauptmaße	Abschnitt	Hauptmaße	Abschnitt
b_7 5 mm bis 7 mm (Trittstufen und Paletten)	5.3.2.2.5	$h_8 \geq 4$ mm	5.7.3.3.1
b_7 4,5 mm bis 7 mm (Gurte)	5.3.2.3.2	h_{13} Förderhöhe	—
b_8 2,5 mm bis 5 mm (Trittstufen und Paletten)	5.3.2.2.7	L_1 Wurzel der Kammzähne	—
b_8 4,5 mm bis 8 mm (Gurte)	5.3.2.3.4	L_2 Kammschnittlinie	—
h_1 0,90 m bis 1,10 m	5.5.2.1	l_1 Abstand zwischen Auflagern	—
h_3 0,10 m bis 0,25 m	5.6.4.1	$l_2 \geq 0,60$ m	5.5.4.1
$h_4 \geq 2,30$ m	A.2.1	$l_3 \geq 0,30$ m	5.5.4.2
$h_5 \geq 0,30$ m	A.2.4	$l_4 \geq 0,30$ m	5.6.4.2
$h_6 \leq 4$ mm	5.7.3.3.2	α Neigungswinkel	
$h_7 \geq 10$ mm (Trittstufen und Paletten)	5.3.2.2.6	$\beta \leq 35^\circ$	5.7.3.2.3
$h_7 \geq 5$ mm (Gurte)	5.3.2.3.3		

ANMERKUNG Dieses Bild ist nicht maßstabsgetreu. Es dient ausschließlich zur Darstellung der Anforderungen.

Bild 3 — Fahrtreppe (Aufriss), Hauptmaße



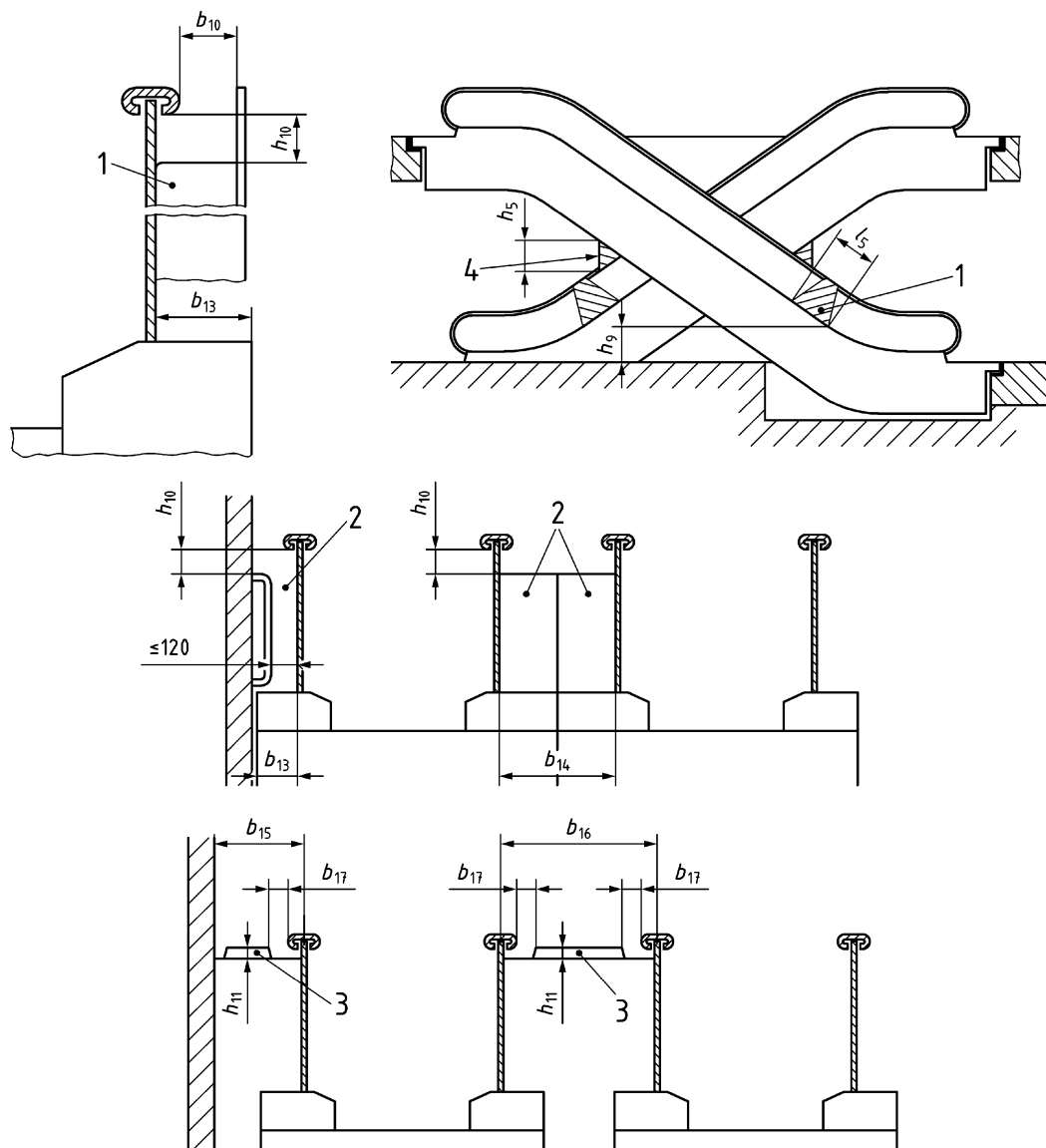
Legende

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Balustradensockel (5.5.3) | 3 Balustradeninnenverkleidung (5.5.2.4) |
| 2a innere Abdeckleiste (5.5.2.6) | 4 Balustradenaußenverkleidung (5.2.1.2) |
| 2b äußere Abdeckleiste (5.5.2.2) | 5 Balustradendeckleiste (5.5.2.2) |

Hauptmaße	Abschnitt	Hauptmaße	Abschnitt	Hauptmaße	Abschnitt
$b_1 \leq z_2 + 0,45 \text{ m}$	5.6.3	$b_6' \leq 8 \text{ mm}$	5.6.2.1	$h_3 \text{ } 0,10 \text{ m bis } 0,25 \text{ m}$	5.6.4.1
$b_2 \text{ } 70 \text{ mm bis } 100 \text{ mm}$	5.6.2.2	$b_6'' \leq 8 \text{ mm}$	5.6.2.1	$z_2 \leq z_1 + 7 \text{ mm};$ Abstand zwischen Balustradensockeln	5.5.5.1
$b_3 < 0,12 \text{ m}$ (falls $\gamma < 45^\circ$)	5.5.2.6.2	$b_{12} \geq 25 \text{ mm}$	5.6.2.1, A.2.2		
$b_4 < 30 \text{ mm}$	5.5.2.6.1	$h_1 \text{ } 0,90 \text{ m bis } 1,10 \text{ m}$	5.5.2.1		
$b_5 \leq 50 \text{ mm}$	5.6.2.3	$h_2 \geq 25 \text{ mm}$	5.5.3.2	$\gamma \geq 25^\circ$	5.5.2.6
		$b_{18} \geq 8 \text{ mm}$	5.6.2.1		

ANMERKUNG Dieses Bild ist nicht maßstabsgetreu. Es dient ausschließlich zur Darstellung der Anforderungen.

Bild 4 — Fahrtrepe/Fahrsteig (Querschnitt), Hauptmaße



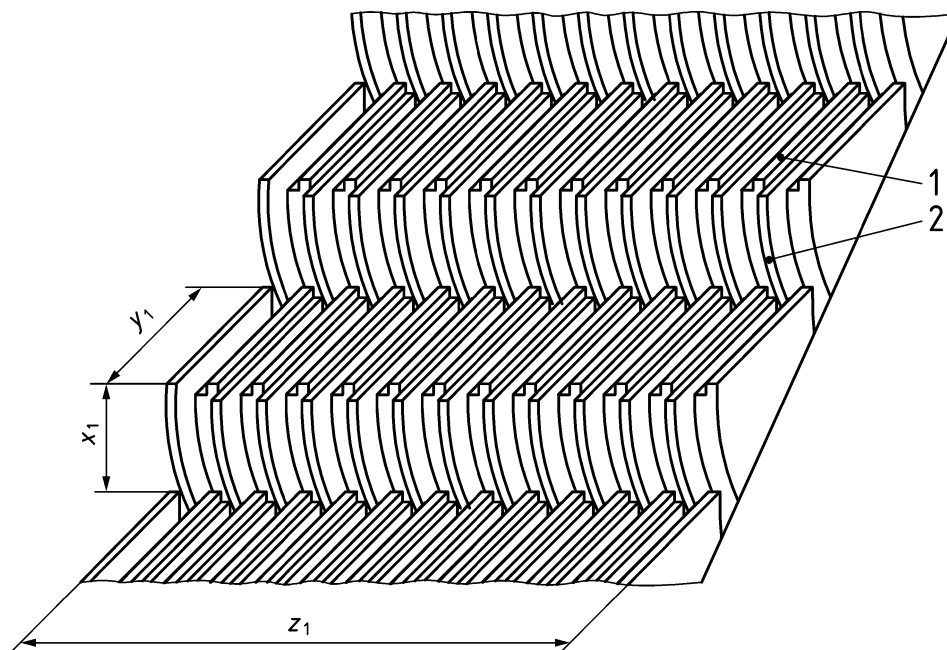
Legende

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Aufkletterschutz (5.5.2.2) | 3 Anti-Rutscheinrichtung (5.5.2.2) |
| 2 Zugangsbeschränkeinrichtung (5.5.2.2) | 4 vertikaler Abweiser (A.2.4) |

Hauptmaße	Abschnitt	Hauptmaße	Abschnitt
$b_{13}, b_{14}, b_{15}, b_{16}$	5.5.2.2	$h_{10} = 25 \text{ mm bis } 150 \text{ mm}$	5.5.2.2
$b_{17} \geq 100 \text{ mm}$	5.5.2.2	$h_{11} \geq 20 \text{ mm}$	5.5.2.2
$h_5 \geq 0,30 \text{ m}$	A.2.4	$l_5 \geq 1\,000 \text{ mm}$	5.5.2.2
$h_9 = (1\,000 \pm 50) \text{ mm}$	5.5.2.2	$b_{10} \geq 80 \text{ mm}$	A.2.2

ANMERKUNG Dieses Bild ist nicht maßstabsgetreu. Es dient ausschließlich zur Darstellung der Anforderungen.

Bild 5 — Einrichtungen gegen Fehlanwendungen



Legende

- 1 Trittstufenfläche
- 2 Setzstufenfläche

Hauptmaße	Abschnitt
$x_1 \leq 0,24 \text{ m}$	5.3.2.2.1
$y_1 \geq 0,38 \text{ m}$	5.3.2.2.2
$z_1 \quad 0,58 \text{ m bis } 1,10 \text{ m}$	5.3.2.1

ANMERKUNG Dieses Bild ist nicht maßstabsgetreu. Es dient ausschließlich zur Darstellung der Anforderungen.

Bild 6 — Stufen, Hauptmaße

Maße in Millimeter

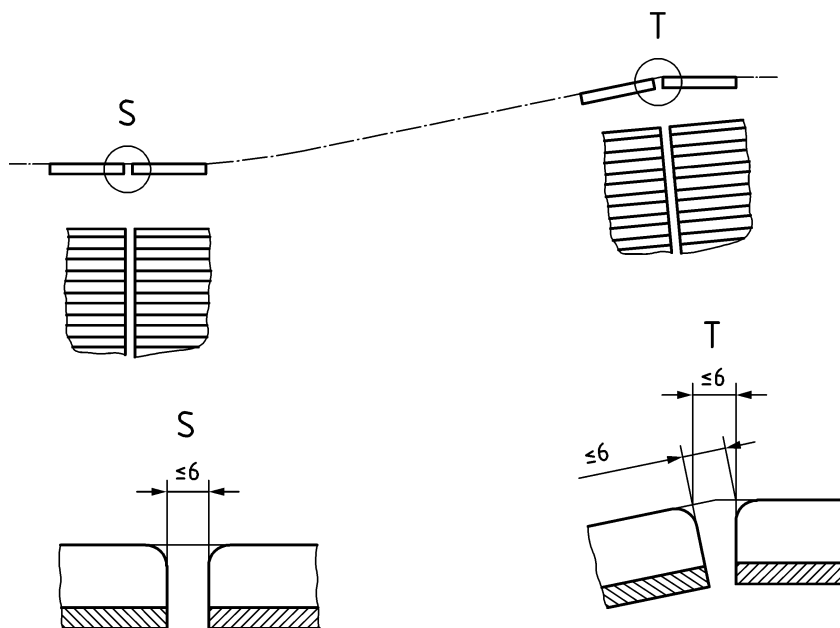


Bild 7 — Paletten, Abstand und Eingriffstiefe (Palettenfahrsteig ohne verzahnte Vorder- und Hinterkanten) im oberen und unteren Zu-/Abgang und Übergangsbögen

Maße in Millimeter

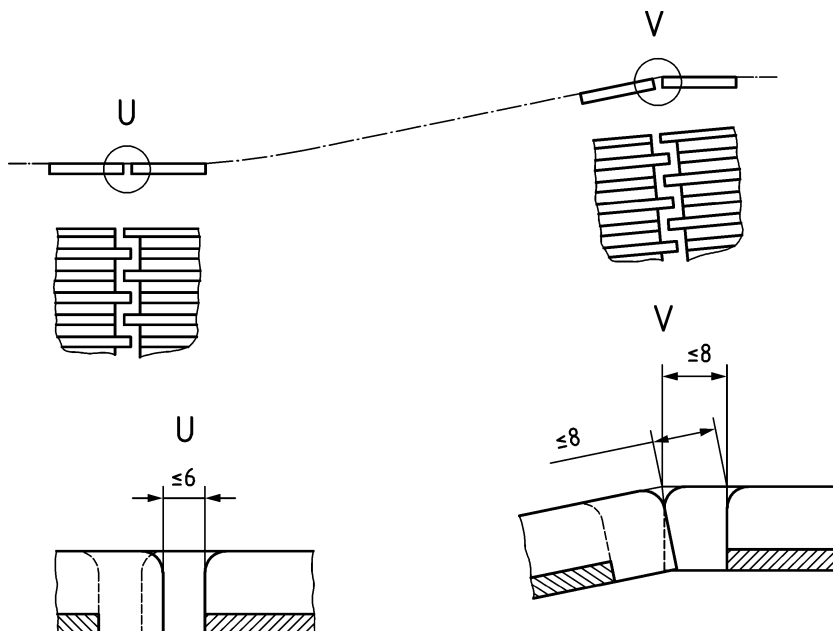


Bild 8 — Paletten, Abstand und Eingriffstiefe (Palettenfahrsteig mit verzahnten Vorder- und Hinterkanten) im oberen und unteren Zu-/Abgang und Übergangsbögen