

DIN EN 81-41

ICS 11.180.10; 91.140.90

Einsprüche bis 2016-07-20
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-41:2011-09

Entwurf

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Spezielle Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –
Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter
Beweglichkeit;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-41:2016**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Special lifts for the transport of persons and goods –
Part 41: Vertical lifting platforms intended for use by persons with impaired mobility;
German and English version prEN 81-41:2016

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Élévateurs spéciaux pour le transport des personnes et des charges –
Partie 41: Plate-formes élévatrices verticales à l'usage des personnes à mobilité réduite;
Version allemande et anglaise prEN 81-41:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-05-20 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 229 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge und Fahrtreppen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 81-41:2016.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 81-41 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-33-02 AA „Aufzüge“ im Fachbereich „Aufzüge und Fahrtreppen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Aufzügen 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 Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-41:2011-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassungen an die DIN EN 81-20/50
- b) Berücksichtigung von elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängungen
- c) Neuer Anhang H - Gebäudeschnittstellen

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Spezielle Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs — Élévateurs spéciaux pour le transport des personnes et des charges — Partie 41 : Plate-formes élévatrices verticales à l'usage des personnes à mobilité réduite

Safety rules for the construction and installation of lifts — Special lifts for the transport of persons and goods — Part 41: Vertical lifting platforms intended for use by persons with impaired mobility

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	15
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	20
5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge	20
5.1.1 Allgemeines	20
5.1.2 Benutzungsmuster	20
5.1.3 Schutzeinrichtungen	20
5.1.4 Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke	21
5.1.5 Nenngeschwindigkeit	22
5.1.6 Nennlast	22
5.1.7 Kontrolle der Beladung	23
5.1.8 Abmessungen der Plattform	23
5.1.9 Mechanische Festigkeit der Plattform	23
5.1.10 Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte	24
5.1.11 Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen	24
5.1.12 Schutzgrad für den Einsatz im Freien	25
5.2 Plattformaufhängung/-führungssystem (einschließlich Scherenmechanismus)	25
5.2.1 Plattformaufhängung/-führungssystem	25
5.3 Fangvorrichtung und Geschwindigkeitsbegrenzer	26
5.3.1 Fangvorrichtung	26
5.3.2 Geschwindigkeitsbegrenzer	27
5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme	29
5.4.1 Allgemeine Anforderungen	29
5.4.2 Bremsanlage	30
5.4.3 Not/Handbetrieb	32
5.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe	33
5.4.5 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil-, Flachriemen- oder Kettenaufhängung und Treibscheibenantriebe	34
5.4.6 Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe	37
5.4.7 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette	40
5.4.8 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus	42
5.4.9 Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe	42
5.4.10 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Gegengewicht	51
5.4.11 Seil- und Flachriemenzug	51
5.4.12 Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn	52
5.4.13 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Plattform	52
5.5 Elektrische Anlagen und Einrichtungen	54
5.5.1 Allgemeines	54
5.5.2 Leiter von verschiedenen Stromkreisen	56
5.5.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen (HD 384.6.61 S1)	56
5.5.4 Beleuchtungseinrichtung	56
5.5.5 Steckdose	56

5.5.6	Schaltschütze für den Antrieb.....	56
5.5.7	Direkt vom Drehstromnetz gespeiste Motoren.....	57
5.5.8	Kriech- und Luftstrecken und Anforderungen an die Gehäuse.....	58
5.5.9	Elektromagnetische Verträglichkeit	58
5.5.10	Schutz gegen elektrische Fehler	58
5.5.11	Elektrische/Elektronische Sicherheitseinrichtungen	59
5.5.12	Schutz des Antriebsmotors	63
5.5.13	Elektrische Leitungen	63
5.5.14	Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung.....	64
5.5.15	Befehlsgeber.....	65
5.5.16	Notrufeinrichtungen	67
5.5.17	Fernbedienung.....	67
5.5.18	Inspektionssteuerung.....	67
5.6	Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehungen	68
5.6.1	Allgemeines	68
5.6.2	Obere freie Abstände	68
5.6.3	Risiken für Personen, die in der Fahrbahn arbeiten.....	69
5.6.4	Konstruktive Ausführung der Umwehrung	69
5.6.5	Glas	71
5.6.6	Wartungstüren und klappen.....	71
5.6.7	Lüftung	71
5.7	Brandschutz.....	72
5.8	Zugänge zum umwehrten Fahrschacht	72
5.8.1	Allgemeines	72
5.8.2	Schachtdrehtüren.....	72
5.8.3	Höhe der Schachttüren.....	73
5.8.4	Konstruktive Ausführung der Schachttüren	73
5.8.5	Türverriegelung.....	74
5.8.6	Notentriegelung	75
5.8.7	Schutz beim Bewegen der Türen	76
5.9	Plattform.....	76
5.9.1	Konstruktive Ausführung.....	76
5.9.2	Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge	76
5.9.4	Bodenbelag	79
5.9.5	Decken	80
5.9.6	Schaltpult.....	80
5.9.7	Handlauf.....	80
5.9.8	Glas	80
5.9.9	Klappsitz.....	80
6	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	81
6.1	Nachweis der konstruktiven Ausführung.....	81
6.2	Prüfungen.....	85
6.2.1	Allgemeines	85
6.2.2	Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit.....	85
6.2.3	Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger	85
6.2.4	Leitungsbruchventil/Drossel.....	85
6.2.5	Fangvorrichtung	86
6.2.6	Selbsthemmendes System	86
6.2.7	Sicherheitsanhalteeinrichtungen.....	86
6.2.8	Schachttürverriegelungen	86
6.2.9	Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen.....	86
6.2.10	Selbstüberwachung	86
6.3	Prüfungen an der Maschine vor der erstmaligen Inbetriebnahme	86
7	Benutzerinformation	87
7.1	Einleitung	87

7.2	Allgemeines	87
7.3	Signale und Warneinrichtungen	87
7.3.1	Anzuzeigende Informationen.....	87
7.3.2	Betriebsanleitung.....	89
7.4	Begleitunterlagen (insbesondere Betriebsanleitung).....	89
7.4.1	Allgemeines	89
7.4.2	Kennzeichnung.....	90
7.4.3	Anforderungen an Abstände im Gebäude.....	90
Anhang A (normativ) Elektronische Bauelemente: Fehlerausschlüsse		91
Anhang B (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Plattformaufzügen		100
B.1	Einleitung	100
B.2	Auswahl von Plattformaufzügen.....	100
B.3	Stromversorgung und Beleuchtung.....	101
B.4	Wartung	101
Anhang C (informativ) Empfehlungen für die Bereitstellung und Nutzung von speziell angepassten Befehlsgebern, Schaltern und Sensoren		102
C.1	Befehlsgeber.....	102
C.2	Hilfeleistung	102
C.3	Speziell angepasste Schalter.....	102
Anhang D (informativ) Regelmäßige Kontrollen, Prüfungen und Wartungsmaßnahmen nach der Inbetriebnahme		103
D.1	Wiederkehrende Prüfungen.....	103
D.2	Wartungsmaßnahmen.....	103
Anhang E (normativ) Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität.....		104
E.1	Allgemeine Vorgaben	104
E.2	Prüfbericht.....	105
E.3	Spindel-und-Mutter (nicht selbsthemmendes System)-Sicherheitsanhalteeinrichtung	106
E.4	Selbsthemmendes System	108
Anhang F (informativ) Berechnung von Führungsschienen aus Stahl.....		109
Anhang G (informativ) Anhang A nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängungen bei Plattformaufzügen.....		110
G.1	Definitionen.....	110
G.2	Merkmale und Toleranzen.....	110
G.3	Austauschkriterien	111
Anhang H (informativ) Gebäudeschnittstellen.....		113
H.1	Allgemeine Vorgaben	113
H.2	Auflagerung der Führungsschienen	113
H.3	Belüftung des umwehrten Fahrschachtes	113
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2005/42/EU.....		116
Literaturhinweise.....		117

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-41:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge und Fahrtreppen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 81-41:2010.

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.

Einleitung

Die Bevölkerung Europas altert und die Häufigkeit von Behinderungen, einschließlich Behinderungen, die durch den Alterungsprozess hervorgerufen werden, erhöht sich. Es wird geschätzt, dass ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen derzeit ungefähr 80 Millionen Menschen in Europa ausmachen – ein großer und wachsender Anteil der Bevölkerung in der Europäischen Union. Der demografische Wandel sorgt sowohl für Chancen, als auch Herausforderungen für die Union. Das wirtschaftliche, soziale und kulturelle Potenzial älterer Menschen und von Menschen mit Behinderungen wird derzeit unzureichend ausgenutzt. Jedoch wächst die Erkenntnis, dass die Gesellschaft dieses Potenzial für wirtschaftliche und soziale Vorteile der gesamten Gesellschaft nutzen kann.

Dies ist einer der Gründe, die zur Entwicklung dieser Norm für vertikale Plattformaufzüge für Menschen mit eingeschränkter Beweglichkeit, die zur Verbesserung der Zugänglichkeit von Gebäuden eingesetzt werden, geführt haben.

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

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von Festlegungen in Typ A- und Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die den Anforderungen dieser Typ C-Norm entsprechend entworfen und gebaut wurden.

Die Plattformaufzüge, die in dieser Norm definiert werden, sind geeignet für Rollstühle der Typen A und B in Übereinstimmung mit der Definition von EN 12183 und/oder EN 12184. Die Plattformaufzüge sind gleichermaßen geeignet für Personen mit und ohne eingeschränkte Mobilität.

Die in EN 81-70 beschriebenen Punkte, die relevant für Plattformaufzüge sind, wurden ebenfalls in diese Norm aufgenommen.

Diese Norm bezieht sich nicht nur auf die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, sondern führt außerdem Mindestvorschriften für die Installation von Plattformaufzügen in Gebäuden/Anlagen auf. In manchen Ländern gibt es, unter Umständen, Vorschriften zum Bau von Gebäuden, usw., welche nicht außer Acht gelassen werden können.

Es ist unerlässlich, dass die Mindestdurchgangsbreiten den nationalen Bauvorschriften entsprechen und nicht durch eine beliebig offene Tür, eine Klappe und/oder eine Schutzeinrichtung für den Arbeitsbereich außerhalb des umwehrten Fahrschachts, die im Sinne der Wartungsanweisungen angebracht wurde, blockiert werden.

Annahmen

Zwecks Klarstellung der mit dieser Norm verbundenen Ziele und zur Vermeidung von Unklarheiten, die bei ihrer Anwendung aufkommen könnten, wurden bei ihrer Erstellung folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Vertikale Plattformaufzüge werden sowohl in neuen, als auch bestehenden Gebäuden eingebaut;
- Bei bereits bestehenden Gebäuden, in denen kein Platz verfügbar ist, dürfen andere Maße berücksichtigt werden. Örtliche Bauvorschriften sollten beachtet werden;
- Fahrbahnen enthalten nur das Gerät, was zu einem bestimmten Plattformaufzug gehört. Alle Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte befinden sich in derselben Fahrbahn, wie der Lastträger
- Maschinensysteme werden nicht in einem separaten Triebwerksraum untergebracht.

Bauteile ohne bestimmte Anforderungen:

1. sind in Übereinstimmung mit den üblichen Regeln der Technik und Sicherheitsstudien ausgelegt, einschließlich aller Ausfallarten;
2. verfügen über eine zuverlässige mechanische und elektrische Konstruktion;
3. allgemeine Gefährdungen aufgrund der hydraulischen, pneumatischen, usw. Ausrüstungen werden für die übliche Nutzung in den entsprechenden B-Normen behandelt.
4. Werkstoffe, von denen bekannt ist, dass es sich um schädliche Substanzen handelt, wie Asbest, dürfen nicht als Teil der Maschine verbaut werden;

Komponenten werden ordentlich und in Übereinstimmung mit der Wartungsanleitung gewartet und instand gesetzt, sodass die Funktionsfähigkeit trotz des Verschleißes aufrechterhalten wird;

- durch die konstruktive Ausführung der tragenden Elemente wird ein sicherer Betrieb der Maschine für Lasten, die von keiner Last, über die dynamische, höchste Betriebslast bis hin zur maximalen statischen Überlast reichen, sichergestellt;
- um eine sichere Funktionsweise sicherzustellen, müssen die Betriebstemperaturen der Einrichtungen die am Einbauort der Maschine herrschenden Bedingungen innerhalb des größten Umgebungstemperaturbereiches zwischen +5 °C und +40 °C berücksichtigt werden. Bei sehr heißen oder kalten Umgebungen können zusätzliche Anforderungen erforderlich sein.
- Verhandlungen zwischen Kunde und Hersteller wurden hinsichtlich der folgenden Punkte durchgeführt:
 - 1) den Umgebungsbedingungen;
 - 2) den bautechnischen Problemen, siehe 7.4.1.3
 - 3) andere Aspekte bezüglich des Einbauortes;
 - 4) der Betrieb und die Betriebsorte der Maschine;
 - 5) dass der Einbauort eine sichere Verwendung der Maschine ermöglicht;
 - 6) alle zusätzlichen Brandschutzanforderungen;
 - 7) die Eignung für den Benutzer (siehe Anhang B).

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm behandelt Sicherheitsanforderungen an die konstruktive Ausführung, die Herstellung, den Einbau, die Wartung und die Demontage von elektrisch betriebenen vertikalen Plattformaufzügen, die an einer Gebäudestruktur montiert und für die Benutzung durch Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit bestimmt sind:

sie fahren zwischen festgelegten Ebenen entlang einer geführte Strecke, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt ist;

- sie sind zur Benutzung durch Personen mit oder ohne Rollstuhl bestimmt;
- sie werden durch Zahnstangen, Drahtseile, Treibscheiben mit nicht-kreisförmiger, elastomerbeschichteter Stahlträgeraufhängung (im Folgenden als Flachriemen bezeichnet), formschlüssige Antriebe mit Seilen, Ketten, Zahnriemen, Spindeln und Muttern, geführten Ketten, Scherenmechanismen oder Hydraulikhebern (direkt oder indirekt wirkend) gestützt oder gehalten;
- sie haben umwehrte Fahrschächte;
- ihre Geschwindigkeit ist nicht größer als 0,15 m/s;
- sie haben nicht vollständig umschlossene Plattformen.

1.2 Dieser Europäischer Normentwurf behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die unter den vom Hersteller vorhergesehenen Bedingungen in Bezug auf Plattformaufzüge auftreten können (siehe Abschnitt 4).

1.3 Diese Europäische Norm enthält keine zusätzlichen Anforderungen in Bezug auf:

- Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimabedingungen, starke Magnetfelder);
- Blitzschutz;
- Betrieb, für den besondere Regeln gelten (z. B. in explosionsfähigen Atmosphären);
- Umgang mit Werkstoffen, die aufgrund ihrer Beschaffenheit gefährliche Situationen verursachen können;
- vertikale Plattformaufzüge, deren Hauptfunktion der Transport von Gütern ist;
- vertikale Plattformaufzüge, die Vandalismus ausgesetzt sind;
- vertikale Plattformaufzüge mit vollständig umschlossenem Lastträger;
- Gefährdungen, die während der Herstellung auftreten;
- Erdbeben, Überschwemmung;
- Brandbekämpfung, Evakuierung und Verhalten im Brandfall;
- Lärm und Erschütterungen;
- Auslegung und Bemessung von Beton, Packlagen, Bauholz oder sonstige Gründungs- oder Baumaßnahmen;
- Auslegung und Bemessung der für die Verankerung im Tragwerk verwendeten Bolzen;
- Typ C-Rollstühle nach den Festlegungen von EN 12183 und/oder EN 12184.

ANMERKUNG Bei der vorliegenden Art von Maschine wird Lärm weder als relevante noch signifikante Gefährdung angesehen.

1.4 Dieser Europäischer Normentwurf ist nicht auf vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Mobilität anwendbar, die vor der Veröffentlichung dieser Norm als EN-Norm hergestellt wurden.

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 81-20:2014, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-50:2014, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-58:, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Überprüfung und Prüfverfahren – Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*

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

HD 384.6.61 S1, *Elektrische Installationen in Gebäuden — Teil 6-61: Prüfungen — Initial verification* EN 953, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

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

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

EN 12183, *Rollstühle mit Muskelkraftantrieb — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 12184, *Elektrorollstühle und mobile und zugehörige Ladegeräte — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

EN 12600:2002, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuche — Verfahren und Klassifizierung von Flachglas*

EN 13411 (alle Teile), *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit*

EN 16005:2012, *Kraftbetätigte Türen — Nutzungssicherheit — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 50214, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN 60204-32, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32)*

EN 60529, *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 (alle Teile), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen — Teil 5: Optoelektronische Bauelemente (IEC 60747-5, alle Teile)*

EN 60947-1:2007, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007)*

EN 60947-4-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-1)*

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

EN 61249-2 (alle Teile), *Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen — Teil 2: Rahmenspezifikation für verstärkte, kaschierte und unkaschierte Basismaterialien (IEC 61249-2 Serie)*

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

EN 61800-5-2:2007, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2007)*

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

EN ISO 7010:2012, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011)*

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

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

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

EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)*

ISO 606, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets*

ISO 6336 (alle Teile), *Calculation of load capacity of spur and helical gears*

ISO 7000:2014, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

ISO 13050, *Synchronous belt drives — Metric pitch, curvilinear profile systems G, H, R and S, belts and pulleys*

IEC 60417:2002-DB, *Graphical symbols for use on equipment — 12 month subscription to regularly updated online database comprising all graphical symbols published in IEC 60417*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100 sowie die folgenden Begriffe.

3.1
Ausgleichsgewicht
Masse, die der Energieeinsparung dadurch dient, dass sie die gesamte oder einen Teil der Masse des unbelasteten Plattformaufzugs ausgleicht

3.2
Lastträger
Teil des Plattformaufzugs, durch welchen die Personen beim hoch- oder runterfahren gestützt werden

3.3

sachkundige Person

Person, die entsprechend ausgebildet und die auf Kenntnisse und Erfahrungen beruhende Sachkunde besitzt sowie den Zugang zu den erforderlichen Anweisungen haben muss, um die geforderte Arbeit sicher ausführen zu können

3.4

Gegengewicht

Gewicht, welches für Traktion sorgt

3.5

Abwärtsventil

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis zur Steuerung der Abwärtsfahrt des Plattformaufzugs

3.6

Antriebseinheit

Anlage, einschließlich Motor, die den Plattformaufzug antreibt und anhält

3.7

elektrische Sicherheitskette

Gesamtheit der in Reihe geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen, die entweder ein elektrischer Schalter oder Sicherheitsschaltungen sein können

3.8

elektrische Sicherheitsschaltung

elektrische oder elektronische Schaltung, deren Sicherheit einer Schaltung mit elektrischen Sicherheitskontakten gleichwertig ist

3.9

elektrischer Sicherheitskontakt

Kontakt, bei dem die Schaltstücke zwangsläufig geöffnet werden

3.10

elektrische Sicherheitseinrichtung

ein elektrischer Schalter, der einen oder mehrere Sicherheitskontakte enthält, oder eine Sicherheitsschaltung

3.11

umwehrter Fahrbereich

Raum, in welchem der Plattformaufzug und jedes Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht verkehrt und vollständig durch den Schachtboden und eine massive Umwehrung (jedoch nicht notwendigerweise ein Dach) und Schachttüren begrenzt wird

3.12

bestehendes Gebäude

Gebäude, das bereits gebaut und bewohnt wurde, bevor ein Plattformaufzug erforderlich wurde

3.13

Notendschalter

elektrische Sicherheitseinrichtung, die vom Plattformaufzug im Falle eines Überfahrens der betriebsmäßigen Endhaltestelle betätigt wird

3.14

Druck bei Volllast

statischer Druck, der auf die unmittelbar mit dem Heber verbundene Leitung wirkt, wenn die mit Nennlast beladene Plattform in der obersten Haltestelle steht

3.15

Führungsschiene

zur Führung der Plattform dienende starre Bauteile

3.16

geführte Kette

fest montierte oder bewegliche Kette, die über ihre gesamte Länge durchgehend so geführt wird, dass sie eine Last entweder durch Schub oder durch Zug übertragen kann

3.17

System mit geführter Kette

Plattform, die mit Hilfe einer oder mehrerer Übertragungseinheiten mit geführten Ketten gehalten, angehoben und abgesenkt wird

3.18

eingeschränkte Mobilität

Schwierigkeiten bei der Benutzung von Treppen aufgrund einer Beeinträchtigung

ANMERKUNG Einige, aber nicht darauf beschränkte Beispiele sind: Rollstuhlfahrer, Person mit Kinderwagen, Person mit Schwierigkeiten beim Laufen, mit Gehhilfen, Betreuer von Personen mit einer Mobilitätseinschränkung und/oder Kinder mit einer Mobilitätseinschränkung sowie ältere Personen

3.19

Plattformaufzug

Dauerhaft zum Anfahren festgelegter Haltestellen eingebaute Vorrichtung, die aus einer geführten Plattform besteht, deren Merkmale hauptsächlich dazu bestimmt sind, den Zugang für Personen mit einer Beweglichkeitseinschränkung zu ermöglichen

3.20

Last tragende Mutter

Bauelement mit Innengewinde, das mit einer Spindel zusammenwirkt, um die Last zu tragen

3.21

höchste statische Überlast

Mögliche statische Überlast im Plattformbereich oder höchste Betriebslast, je nachdem, welche höher ist.

3.22

höchste Betriebslast

Nennlast + Überlast von einer Person

3.23

mechanische Sperreinrichtung

Einrichtung, die, wenn sie sich in der dafür vorgesehenen Position befindet, die Einhaltung eines Mindestsicherheitsabstandes unterhalb der Plattform für Wartungs- und Inspektionszwecke sicherstellt

3.24

nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung

nicht-kreisförmiges Aufhängungselement (im Folgenden als Flachriemen bezeichnet), wie zum Beispiel ein elastomerbeschichteter Stahlriemen, mit Stahlzugsträngen, die parallel angeordnet und in die Beschichtung eingelassen sind.

3.25

Geschwindigkeitsbegrenzer

Bauteil, das bei Erreichen einer vorgegebenen Geschwindigkeit den Plattformaufzug abschaltet und, wenn notwendig, die Fangvorrichtung einrückt

3.26

Überlast

zusätzliche Last, die basierend auf einer Person zulässig ist

3.27

formschlüssiger Antrieb

Plattformaufzug, der über eine Trommel und Seile oder durch Kettenräder und Ketten oder durch formschlüssige Riemen, welche direkt mit dem Antriebsmotor verbunden sind, angetrieben wird (und nicht auf Reibung beruht)

3.28

Druckbegrenzungsventil

Ventil, das den Druck durch Ablassen von Hydrofluid auf einen vorgegebenen Wert begrenzt

3.29

öffentlicher Zugang

Ort mit unbekanntem Benutzer

3.30

Zahnstange

Stab mit Zähnen, die mit einem Antriebsritzel ineinander greifen, sodass sich durch die Umwandlung der Drehbewegung in lineare Bewegung ein schlupffreier Antrieb ergibt

3.31

Nennlast

Last, für die die Einrichtungen ausgelegt sind

3.32

Nenngeschwindigkeit

ausgelegte Geschwindigkeit des Plattformaufzugs

3.33

Nachstellungsbewegungen

Tätigkeit nachdem der Plattformaufzug angehalten ist, damit die Haltestellung während des Ladens oder Entladens korrigiert werden kann

3.34

Drossel

Ventil, bei dem Ein- und Ausgang über einen begrenzten Querschnitt miteinander verbunden sind

3.35

Leitungsbruchventil

Ventil, das selbsttätig schließt, wenn die sich vor und hinter dem Ventil einstellende Druckdifferenz auf Grund eines vergrößerten Durchflusses in einer vorbestimmten Richtung einen vorgegebenen Wert überschreitet

3.36

Sicherheitsschaltung

elektrische oder elektronische Schaltung, deren Sicherheitsgrad einer Schaltung mit elektrischen Sicherheitskontakten gleichwertig ist

3.37

Sicherheitsfaktor

für einen bestimmten Werkstoff unter statischen oder dynamischen Bedingungen geltendes Verhältnis der Fließlast oder der Grenztraglast zu der Last, die bei Nennlast auf ein Bauteil aufgebracht werden kann

3.38

Fangvorrichtung

mechanische Einrichtung zum Anhalten und Festhalten der Plattform (und des Gegengewichts, falls notwendig) im Falle einer Geschwindigkeitsüberschreitung und/oder eines Bruchs der Aufhängung

3.39

Sicherheitsmutter

Bauteil mit Innengewinde, das mit der Last tragenden Mutter verbunden ist, jedoch bei bestimmungsgemäßem Betrieb nicht belastet wird, und bei Bruch der Last tragenden Mutter in der Lage ist, die Last zu tragen

3.40

Spindel

Bauteil mit Außengewinde, das in Verbindung mit der Spindelmutter und unter gewissen Umständen mit der Sicherheitsmutter die Last trägt

3.41

selbsthemmendes System

System, das bei unbehinderten Bewegungen sicherstellt, dass die Geschwindigkeit der Plattform abnimmt

3.42

Sicherheitsleiste

Einrichtung, die an einer beliebigen Kante angebracht wird, um vor Gefährdungen durch Einklemmen, Scheren oder Quetschen zu schützen

3.43

Absperrventil

handbetätigtes Zweiwegeventil, das den Durchfluss in beide Richtungen ermöglichen oder verhindern kann

3.44

Schlaffseil-/Schlaffkettenschalter

Schalter oder Schalterkombination, der bzw. die so angeordnet ist, dass der Plattformaufzug angehalten wird, wenn die Spannung eines beliebigen Seils oder einer beliebigen Kette der Aufhängung um einen vorgegebenen Betrag nachlässt

3.45

Sicherheitsanhalteeinrichtungen

mechanische Einrichtung zum Anhalten der relativen Bewegung zwischen Spindel und Mutter bei Übergeschwindigkeit und zum Anhalten und Festhalten des Plattformaufzugs

3.46

Schürze

vertikales Bauteil, das in Abwärtsrichtung über den Zugang zur Plattform hinausreicht

3.47

Traktionssystem

Plattformaufzug, dessen Tragseile oder Flachriemen durch die Reibung der angetriebenen Umlenkrolle der Maschine angetrieben werden

3.48

Übertragungseinheit

Baugruppe, die aus der Kette oder dem Zahnriemen und den zugehörigen Bauteilen, dem Kettenrad, dem Rücklaufgehäuse und geführten Bauteilen besteht

3.49

unbeabsichtigte Bewegung

eine nicht beabsichtigte Bewegung des Plattformaufzugs mit in der Entriegelungszone geöffneten Aufzugtüren, ausschließlich solcher Bewegungen, die aus dem Be- und Entladen, sowie Nachstellungsbewegungen resultieren

3.50

Entriegelungszone

Bereich, der sich auf den Bereich ober und unterhalb einer Haltestelle erstreckt und in dem sich der Plattformboden befinden muss, damit die entsprechende(n) Schachtür(en) entriegelt werden kann (können)

3.51

Benutzer

Person, die den Plattformaufzug benutzt

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Risikobeurteilung als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 zeigt die bisher identifizierten Gefahren auf und gibt an, in welchem Abschnitt der vorliegenden Norm die entsprechenden Anforderungen angegeben sind, um das Risiko oder diese Gefahren in jeder Situation zu begrenzen oder zu verringern.

Die signifikanten Gefährdungen basieren auf EN ISO 14121-1. Außerdem werden Verweisungen auf die in der vorliegenden Norm enthaltenen Unterabschnitte zu Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen angegeben.

Es ist wichtig, vor der Bereitstellung eines beliebigen Plattformaufzugs die Risiken nach Tabelle 1 durchzusehen, um zu überprüfen, ob alle mit der Bauanlage verbundenen Gefahren in diesem Abschnitt aufgeführt sind.

ANMERKUNG Gefahren für Personen aufgrund allergischer Reaktionen werden in der vorliegenden Norm nicht behandelt, es sind aber Hinweise auf derartige Werkstoffe in Anhang D von EN 81-70:2003 gegeben.

Tabelle 1 — Signifikante Gefährdungen in Bezug auf die allgemeine konstruktive Ausführung und den Bau von Plattformaufzügen

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in prEN 81-41
1	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	5.6.4.1, 5.6.4.2, 5.9
	a) Form;	
	b) relative Position;	
	c) Masse und Stabilität (potentielle Energie von Bauelementen, die sich unter Schwerkraftwirkung bewegen können);	5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.6
	d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Bauelementen in geregelter Bewegung);	
	e) Mängel in der Energieversorgung des Aufzugs z. B.:	
	f) Ansammlung von Energie im Aufzug	5.4.9
	g) elastische Bauelemente (Federn);	
	h) Flüssigkeiten und Gase unter Druck;	
	i) Auswirkungen von Unterdruck.	
1.1	Quetschgefahr	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.1, 5.6.2, 5.6.4, 5.9
1.2	Schergefahr	5.1.3, 5.6.4, 5.8.4, 5.9
1.3	Schnitt oder Rissgefahr	5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.6.4, 5.6.6, 5.8.2, 5.9
1.4	Gefahr des Verfangens	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.4.1.7, 5.5.5, 5.6.4, 5.9
1.5	Gefahr des Einziehens oder Einklemmens	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.1.11.3, 5.4.5, 5.4.5.4.4, 5.5.5, 5.6.6, 5.8.4, 5.9
1.6	Stoßgefahr	5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.8.7
1.7	Einstich- oder Durchstichgefahr	5.1.4, 5.9
1.8	Reibungs- oder Abriebgefahr	5.1.3, 5.6.4, 5.9
1.9	Gefahr des Austritts von unter Druck stehenden Flüssigkeiten	5.1.4.4.1, 5.4.9
1.10	Sturzgefahr	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.3, 5.6.4, 5.8.2, 5.8.3, 5.9.5.1, 7.3.1.6.5
2	Elektrische Gefährdungen	
2.1	Elektrischer Kontakt von Personen mit Spannung führenden Teilen	5.1.4.4.1, 5.5.1, 5.5.3, 5.5.8, 5.5.13
2.2	Elektrischer Kontakt von Personen mit Teilen, die aufgrund eines Funktionsfehlers Spannung führen	5.5.3
2.3	Annäherung an Hochspannung führende Teile	5.5.1.2, 5.5.2, 5.5.8

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
3	Thermische Gefährdungen	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen	5.1.4.4.1, 5.1.5, 5.5.12, 5.5.14
3.2	Gesundheitsschädliche Auswirkungen	5.1.5, 5.5.14.9
6	Durch Strahlung verursachte Gefahren	5.5.9
7.1	Kontakt mit oder Aufnahme bzw. Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	5.5.14.9
7.2	Feuer oder Explosion	5.5.14.9
8	Gefahren, die sich durch die Vernachlässigung der Grundsätze der Ergonomie bei der konstruktiven Ausführung des Aufzugs ergeben	
8.1	Ungesunde Haltungen oder übermäßige Anstrengung	5.1.4.2.2, 5.1.8, 5.4.3, 5.5.15, 5.8.2, 5.8.7
8.2	Unzureichende Berücksichtigung der Hand/Arm oder Fuß/Bein-anatomie	5.4.3, 5.5.14, 5.8.7
8.4	Unzureichende Beleuchtung des betreffenden Bereichs	5.5.3, 5.5.4
8.6	Menschliches Versagen	5.4.3, 5.5.15
8.7	Ungeeignete konstruktive Ausführung, Anordnung oder Bezeichnung der Handsteuerung	5.5.15
8.8	Ungeeignete konstruktive Ausführung oder Anordnung von optischen Anzeigeeinrichtungen	5.5.15
9	Gefahrenkombinationen	Gilt als zufriedenstellend, wenn alle einzelnen Gefahren behandelt wurden
10	Gefahren, die durch den Ausfall der Energieversorgung, das Versagen von Aufzugsbauelementen und sonstige Funktionsstörungen verursacht werden	
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	5.1.12, 5.4.2, 5.4.3, 5.5.11, 5.5.7
10.2	Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	5.5.11
10.3	Auf die elektrische Ausrüstung wirkende äußere Einflüsse	5.1.11
10.4	Sonstige äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	5.1.4, 5.1.11
10.5	Fehler in der Software	5.5.15.5, 5.5.15.6
10.6	Vom Benutzer (aufgrund mangelhafter Anpassung des Aufzugs an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten) gemachte Fehler	5.4.3, 5.5.15
11	Unmöglichkeit, den Aufzug unter bestmöglichen Bedingungen anzuhalten	5.5.15.5, 5.5.15.7
11.1	Unsichere Position	5.4.2
11.2	Übergeschwindigkeit	5.3, 5.4.2

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
13	Ausfall der Stromversorgung	
13.1	Übergeschwindigkeit	5.3, 5.4.2
13.2	Unerwartetes Anfahren	5.4.2, 5.5.11, 5.5.13
13.3	Änderung der Fahrtrichtung	5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13
13.4	Speicherverlust	5.5.11, 5.5.14
13.5	Unsichere Position	5.4.2
13.6	Gefangensein	5.4.3, 5.5.4, 5.5.11, 5.5.14, 5.5.16, 5.8.6
14	Ausfall des Steuerkreises	
14.1	Fehler in der Software	5.5.15.5, 5.5.15.6
14.2	Bremsversagen	5.5.6, 5.5.7, 5.5.11, 5.5.11.5, 5.5.17
14.3	Unerwartetes Anhalten	5.5.6, 5.5.7, 5.5.11, 5.5.14, 5.5.17
14.4	Unerwartetes Anfahren	5.5.1.1, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8.2, 5.5.11.5, 5.5.12, 5.5.13, 5.5.17
14.5	Äußere Einflüsse	5.4.3, 5.5, 5.5.8, 5.5.17
14.6	Unerwartetes Anfahren, siehe oben stehende Zeile 14.4	
14.7	Versagen beim Anfahren	5.4.3, 5.5.6, 5.5.11.3, 5.5.17
14.8	Wartungsarbeiten	5.5.1, 5.5.5, 5.5.6.3, 5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13
14.9	Unerwartete Aktivierung	5.5.17, 5.5.1.1, 5.5.13
14.10	Gelöste Bremse	5.4.2
14.11	Verhindern des Anhaltens	5.4.2, 5.5.11
14.12	Unwirksamer Schutz	5.5.1
14.13	Isolation	5.5.1
15	Montagefehler	5.3, 5.5.13
16	Versagen während des Betriebs	
16.1	Versagen durch Überbeanspruchung (und Ermüdung)	5.1.2, 5.1.10, 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9
16.2	Sturz	5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9
17	Herunterfallende Objekte oder Austritt von Flüssigkeiten	
17.1	Herunterfallende Objekte	5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3
18	Stabilitätsverlust/Kippen des Aufzugs	
18.1	Kippen	5.1.7, 5.2.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
18.2	Sturz	5.1.7, 5.2.1
19	Rutschen, Stolpern und Sturz von Personen (beim Umgang mit dem Aufzug)	
19.1	Rutschen	5.5.4, 5.8.4.6, 5.9
19.2	Stolpern	5.4.2, 5.5.4, 5.5.15.7, 5.8.4.6, 5.8.5, 5.9
19.3	Sturz	5.1.4.3, 5.5.4, 5.5.15.7, 5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.5
19.4	Absturz von der Haltestelle	5.1.4.3, 5.5.4, 5.6.4, 5.6.5, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.4, 5.8.4.7, 5.8.5
27	Mechanische Gefahren und gefährliche Ereignisse	
27.1	Absturz von Lasten, Zusammenstöße, Kippen des Aufzugs verursacht durch:	5.6.4
27.1.1	Stabilitätsverlust	5.2.1.1, 5.2.1.2
27.1.2	Unkontrolliertes Überschreiten von Last, Überlast oder Kippmomenten	5.1.5, 5.1.7, 5.4.2, 5.4.3
27.1.3	Unkontrollierte Bewegungsamplitude	5.1.5, 5.4.2, 5.5.7
27.1.5	Ungeeignete(s) Haltevorrichtungen/Zubehör	5.9.7
27.2	Zugang von Personen zum Lastaufnahmemittel	5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.3, 5.8
27.3	Aufgrund von Entgleisung	5.1.10, 5.2.1
27.4	Aufgrund von unzureichender mechanischer Festigkeit von Teilen	5.1.2, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.9, 5.8.4.7, 5.6.4.3, 5.6.4.4
27.5	Aufgrund von unzureichender konstruktiver Ausführung von Riemenscheiben, Trommeln	5.4.5, 4
27.6	Aufgrund von ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Hebezügen und Zubehör sowie deren fehlerhaften Einbaus in den Aufzug	5.4.5, 5.4.7
27.7	Aufgrund einer Absenkung der Last unter Steuerung durch Reibungsbremse	5.4.2, 5.4.3
27.8	Aufgrund außergewöhnlicher Bedingungen bei Zusammenbau/Prüfung/Benutzung/Wartung	Abschnitt 7, 6.3
27.9	Aufgrund der Auswirkungen von Lasten auf Personen (Stoßen gegen die Last oder das Gegengewicht)	5.8.5, 5.8.7
34	Mechanische Gefahren und gefährliche Ereignisse aufgrund von:	
34.1	ungenügender mechanischer Festigkeit – ungeeigneten Betriebskennwerten	5.1.6, 5.1.8, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.6.4, 5.9

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
34.2	Versagen der Laststeuerung (einschließlich der Überlasteinrichtung)	5.1.7
34.3	Versagen der Bedienelemente im Personentragmittel (Funktion, Priorität)	5.5.7, 5.5.11, 5.5.15.3
34.4	Übergeschwindigkeit des Personentragmittels	5.1.5, 5.3, 5.4.2
34.5	Verlust der Gebrauchstauglichkeit von Befestigungsmitteln	5.1.10, 5.8.4.7, 5.8.5
35	Absturz der Person vom Personentragmittel	5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.5
36	Absturz oder Kippen des Personentragmittels	
36.1	Verhinderung von Absturz oder Kippen	5.1.6, 5.1.7, 5.3
36.2	Beschleunigung und Abbremsen	5.1.5, 5.3, 5.4.2
37	Menschliches Versagen, menschliches Verhalten	7.3.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge

5.1.1 Allgemeines

Aufzüge müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem muss der Aufzug in Bezug auf relevante, jedoch nicht als signifikant eingestufte Gefährdungen, die im vorliegenden Dokument nicht behandelt werden (z. B. scharfe Kanten), nach den Grundsätzen von EN ISO 12100 konstruiert werden.

Es muss sichergestellt sein, dass die in dieser Norm festgelegten Maße trotz Abnutzung eingehalten werden. Außerdem ist zu erwägen, ob es erforderlich ist, einen Schutz gegen die Auswirkungen von Korrosion vorzusehen. Die Übertragung von Geräuschen und Erschütterungen auf umliegende Wände und sonstige Tragkonstruktionen muss auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Alle Werkstoffe müssen asbestfrei sein.

5.1.2 Benutzungsmuster

Bei der konstruktiven Ausführung der Mechanik des Plattformaufzugs muss die Häufigkeit der späteren Benutzung berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Siehe Annahmen – Absprachen

5.1.3 Schutzeinrichtungen

Bauteile (zum Beispiel Getriebe der Antriebseinheit) müssen geschützt sein, um Verletzungsrisiken zu vermeiden. Abdeckplatten müssen so gesichert sein, dass sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs oder Schlüssels gelöst werden können. Deren Befestigungsvorrichtungen müssen an den Schutzeinrichtungen oder dem Aufzug befestigt sein, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden.

Schutzeinrichtungen müssen nach EN 349, EN 953 und EN ISO 13857 konstruiert und gebaut werden.

5.1.4 Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke

5.1.4.1 Arbeitsbereiche auf der Plattform

5.1.4.1.1 Für den Fall, dass der Aufzug von der Plattform aus gewartet oder inspiziert werden soll und diese Arbeiten eine Bewegung der Plattform erfordern oder zu unkontrollierter und unerwarteter Bewegung der Plattform führen können, gilt Folgendes.

5.1.4.1.2 Jede unkontrollierte und unerwartete Bewegung der Plattform, die durch Wartung/Inspektion verursacht wird und Wartungs-/Inspektionsmaßnahmen ausführende Personen gefährden kann, muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert werden. Eine derartige Einrichtung muss sicherstellen, dass zwischen den Bauteilen der Plattform und starren Teilen in der Fahrbahn, an denen eine Quetschgefahr besteht, ein Abstand von mindestens 300 mm bleibt. Es ist eine Überwachung mit Hilfe einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 erforderlich, um sicherzustellen, dass sich die Einrichtung vor dem bestimmungsgemäßen Betrieb in der passiven Stellung befindet.

5.1.4.1.3 Alle für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie zum Beispiel Prüfungen der Bremsen, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung) erforderlichen Einrichtungen müssen so angeordnet sein, dass sie von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes betätigt oder bedient werden können.

5.1.4.2 Arbeitsbereiche unterhalb der Plattform

5.1.4.2.1 Für den Fall, dass der Plattformaufzug von unterhalb der Plattform gewartet oder inspiziert werden muss, gilt Folgendes:

- a) Wenn unterhalb der Plattform, wenn sich diese in der niedrigsten Position befindet, kein Freiraum mit einer Höhe von mindestens 500 mm bleibt, muss eine von Hand zu positionierende mechanische Sperrvorrichtung vorgesehen werden, mit der die Plattform in einer angehobenen Position zu halten ist und um einen freien Abstand vom mindestens 500 mm zwischen dem Boden des Arbeitsbereichs und dem niedrigsten Teil der Plattform zu erzeugen. Die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein, die mit Nenngeschwindigkeit fahrende Plattform bei höchster Betriebslast anzuhalten.
- b) Die Sperrvorrichtung muss von der Außenseite der Schachtgrube zugänglich sein und mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein, die die korrekte Position der mechanischen Sperrvorrichtung feststellt und die Befehlsgeber im Lastträger und der Haltestelle außer Kraft setzt sowie die Inspektionssteuerung aktiviert. Die Funktion sowie der vorgesehene Verwendungszweck und der Einsatzort müssen ihrer Kennzeichnung eindeutig zu entnehmen sein.
- c) Das Öffnen einer beliebigen Tür, die Zugang zur Schachtgrube bietet, muss unter Verwendung eines Schlüssels (siehe 5.8.6) erfolgen und verhindern, dass der Plattformaufzug betätigt wird; es müssen sichtbare Informationen verfügbar sein, wenn sich die Sperrvorrichtung nicht in der aktiven Position befindet. Die Wiederaufnahme des Normalbetriebs der Plattform darf nur durch die Betätigung einer Rückstellung, die außerhalb der Fahrbahn angebracht und nur befugtem Personal zugänglich ist, erfolgen
- d) Wenn es notwendig ist, die Plattform aus der Schachtgrube zu bewegen, muss eine Inspektionssteuerung nach 5.5.18 zur Verfügung stehen; wenn sich die mechanische Sperrvorrichtung in ihrer aktiven Position befindet.
- e) Der begehbare Boden der Schachtgrube muss dazu in der Lage sein, ohne dauerhafte Durchbiegung und an jeder Stelle die Masse von zwei Personen aufnehmen zu können, wobei eine Person 1000 N entspricht.

5.1.4.2.2 Befindet sich die Plattform in der unter 5.1.4.2.1 a) angegebenen Position, muss es möglich sein, den Arbeitsbereich leicht und sicher zu verlassen.

5.1.4.2.3 Alle für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie z. B. Prüfungen der Bremsen, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung) erforderlichen Einrichtungen müssen so angeordnet werden, dass sie von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes betätigt oder bedient werden können.

5.1.4.3 Arbeitsbereiche außerhalb des umwehrten Fahrschachtes

Bei Einrichtungen des Aufzugs im umwehrten Fahrbereich, die von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes gewartet/inspiziert werden sollen, darf der Zugang zu diesen Einrichtungen nur über eine 5.6.6 entsprechende Tür/Klappe möglich sein.

5.1.4.4 Maschinen des Aufzugs außerhalb des umwehrten Fahrschachtes

5.1.4.4.1 Wenn sich ein Teil der Maschinen des Aufzugs außerhalb des Fahrschachtes befinden, z. B. Steuertafel, Triebwerk, so müssen diese innerhalb eines Raumes für Antrieb und Steuerung angeordnet sein.

5.1.4.4.2 Der Raum für Antrieb und Steuerung muss aus vollwandigen Wänden, Boden, Decke und Tür(en) bestehen.

Die Tür(en)

- a) dürfen nicht zum Inneren des Raums hin öffnen;
- b) müssen mit einem durch einen Schlüssel zu öffnenden oder zu schließenden Schloss versehen sein;
- c) müssen ohne Schlüssel wieder zu öffnen und zu schließen sein.

Die einzig zulässigen Öffnungen sind:

- d) für das Funktionieren des Plattformaufzugs notwendige Öffnungen zwischen Fahrbahn und dem Raum für Triebwerk und Steuerung;
- e) Ablassöffnungen zum Entweichen von Gasen und Rauch im Brandfall. Diese Öffnungen müssen mit den folgenden Anforderungen übereinstimmen, wenn sie für nicht befugte Personen zugänglich sind:
 - 1) Schutz nach EN ISO 13857:2008; Tabelle 5 gegen Kontakt mit Gefahrenbereichen;
 - 2) IP2XD nach EN 60529;

Lüftungsöffnungen.

5.1.5 Nenngeschwindigkeit

Die Nenngeschwindigkeit des Plattformaufzugs darf im Normalbetrieb nicht 0,15 m/s übersteigen.

5.1.6 Nennlast

Die Nennlast muss bei mindestens 250 kg/m² der freien Ladefläche berechnet werden. Das Hineinragen von Handläufen darf bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 1 250 kg/m² berücksichtigen die Oberfläche und die Last einer einzelnen Person, die einen Rollstuhl des Typs A oder des Typs B benutzt.

Die höchste zulässige Nennlast darf 500 kg betragen.

Die Mindestwerte müssen wie folgt sein:

- a) einzelner Benutzer, stehend oder in einem Rollstuhl vom Typ A sitzend: 250 kg;
- b) Benutzer in einem Rollstuhl vom Typ A oder Typ B mit einer Bedienungsperson: 315 kg.

Typ-A- oder Typ-B-Rollstühle nach EN 12183 und/oder EN 12184 festgelegt.

ANMERKUNG Siehe Tabelle 2.

5.1.7 Kontrolle der Beladung

Die Plattform muss mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, die bei einer Überlastung der Plattform ein normales Anfahren ausschließlich des Nachstellens von Hydraulikantrieben verhindert. Als Überlastung gilt eine Überschreitung der Nennlast um 75 kg.

Im Falle einer Überlastung müssen:

- a) die Benutzer durch ein auf der Plattform hör und/oder sichtbares Signal gewarnt werden;
- b) die Türen in der Entriegelungszone unverriegelt bleiben.

5.1.8 Abmessungen der Plattform

5.1.8.1 Die freie Ladefläche der Plattform darf einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhangs nicht größer als 2 m² sein. Das Hineinragen von Handläufen darf bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden.

5.1.8.2 Damit ein normgerechter Rollstuhl vom Typ A oder Typ B, der EN 12183 und/oder EN 12184 entspricht, hindurchpasst, müssen bei neuen Gebäuden mit öffentlichem Zugang die Grundrissmaße der Plattform einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhang größer oder gleich den in Tabelle 2 angegebenen Werten sein. Das Hineinragen von Handläufen darf bei der Berechnung der Maße nicht berücksichtigt werden.

Bei bereits bestehenden Gebäuden und Gebäuden ohne öffentlichen Zugang dürfen andere Maße berücksichtigt werden. Es sollten örtliche Bauvorschriften beachtet werden.

Tabelle 2 — Mindestabmessungen der Plattform

Maße in Millimeter

Hauptverwendungszweck	Mindestgrundrissmaße (Breite × Länge)	Mindestnennlast kg
Rollstühle der Typen A und B mit einer Begleitperson und über Eck angeordnete Zugänge	1100 × 1400	385
Rollstühle der Typen A und B	900 × 1400	315
Einzelner entweder stehender oder in einem Rollstuhl sitzender Benutzer	800 × 1250	250

5.1.9 Mechanische Festigkeit der Plattform

Die mechanische Festigkeit der Plattform muss so bemessen sein, dass vorhersehbarer Missbrauch (z. B. zu viele Personen) berücksichtigt wird. Daher müssen die Plattform und deren zugehörige Befestigungen für die Aufhängung so ausgelegt sein, dass sie die höchste statische Last nach Tabelle 3 oder die höchste Betriebslast, je nachdem was höher ist, + 25 %, d. h. mit einem statischen Prüfkoeffizienten von 1,25 (siehe 4.1.2.3 der Maschinenrichtlinie), tragen.

Tabelle 3 — Maximale Last

Höchste statische Überlast, Masse kg	Größter verfügbarer Plattformbereich h m ²	Höchste statische Überlast Masse kg	Größter verfügbarer Plattformbereich m ²
100	0,37	525	1,45
180	0,58	600	1,60
225	0,70	630	1,66
300	0,90	675	1,75
375	1,10	750	1,90
400	1,17	800	2,00
450	1,30		
Bei Zwischenlasten wird die Fläche durch lineare Interpolation bestimmt.			

5.1.10 Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte

5.1.10.1 Der gesamte Plattformaufzug muss bei der Fahrt mit Nenngeschwindigkeit ohne bleibende Verformung den bei bestimmungsgemäßem Betrieb, beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen und den beim Auftreffen auf die mechanischen Endanschläge auftretenden Kräften standhalten. Jedoch sind örtliche Verformungen, die durch das Greifen der Fangvorrichtung verursacht werden und den Betrieb des Plattformaufzuges nicht beeinträchtigen, zulässig.

5.1.10.2 Führungselemente, ihre Befestigungen und Verbindungen müssen Biegungen durch ungleichmäßige Belastung ohne Beeinträchtigung des Normalbetriebs standhalten.

5.1.10.3 Alle Last tragenden Bauteile und Verbindungen, die für die Dauerfestigkeit von Bedeutung sind, müssen einem Dauerfestigkeitsnachweis unterzogen werden. Bei dieser Untersuchung müssen das Maß der Schwingbreite und die Anzahl der Spannungszyklen, die ein Vielfaches der Lastspielzahl sein kann, einbezogen werden.

Jedes Lastspiel muss bei den ungünstigsten Bedingungen mindestens ein Anfahren (Beschleunigung aus der Ruhe bis auf die Nenngeschwindigkeit), eine Fahrt von 5 m Länge und einen Halt (Verlangsamung aus der Nenngeschwindigkeit) enthalten.

Der Nachweis muss zu jeweils einem Drittel durch Prüfungen ohne Last, mit der halben Last und mit der Nennlast geführt werden.

Die Anzahl der Lastspiele muss mindestens 50 000 betragen.

Befestigungen müssen so spezifiziert werden, dass ihre Gebrauchstauglichkeit bei Normalbetrieb sichergestellt ist.

5.1.11 Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen

5.1.11.1 Allgemeines

Alle mechanischen und elektrischen Bauteile müssen gegen schädliche und gefährliche Einwirkungen von außen, die am vorgesehenen Einbauort auftreten können, geschützt werden, z. B.:

- Eindringen von Wasser und Feststoffen;
- Auswirkungen von Feuchte, Temperatur, Korrosion, Luftverschmutzung, Sonnenstrahlung usw.;
- durch Flora und Fauna ausgeübte Einflüsse usw.

5.1.11.2 Schutz

Es muss verhindert werden, dass Feuchtigkeit in die Fahrbahn eindringt oder es muss eine Dränage bereitgestellt werden.

Der Schutz muss so konstruiert und ausgeführt werden und der Einbau des Plattformaufzugs muss so erfolgen, dass die in 5.1.11.1 erwähnten Einwirkungen den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Plattformaufzugs nicht behindern.

Auf dem Boden des umwehrten Fahrschachtes darf sich keine Feuchtigkeit ansammeln können.

5.1.11.3 Schutz der Einrichtung vor mechanischen Schäden

Schutzeinrichtungen müssen nach EN 349, EN 953 und EN ISO 13857 ausgelegt und konstruiert werden.

5.1.12 Schutzgrad für den Einsatz im Freien

Für den Einsatz im Freien müssen Plattformaufzüge abhängig von den Bedingungen vor Ort, siehe Annahmen, mindestens dem in EN 60529 festgelegten Schutzgrad IP54 für elektrische Ausrüstungen entsprechen.

5.2 Plattformaufhängung/-führungssystem (einschließlich Scherenmechanismus)

5.2.1 Plattformaufhängung/-führungssystem

5.2.1.1 Horizontaler Freiraum

Um die Plattform auf ihrer gesamten Fahrstrecke zu halten und zu führen, muss eine Plattformaufhängung/-führung vorgesehen werden. Das System muss sicherstellen, dass bei den höchsten Betriebslastbedingungen auf den zugänglichen offenen Seiten über die gesamte Fahrstrecke der Plattform zwischen der inneren Oberfläche der Schachtumwehrung und den Bauteilen der Plattform ein horizontaler Abstand von höchstens 20 mm besteht.

5.2.1.2 Neigen

Die Plattformaufhängung/-führung muss sicherstellen, dass sich die Plattformkanten um nicht mehr als ± 10 mm aus der Horizontale neigen können, wenn

- a) die Nennlast über die ungünstigste halbe Länge der Plattform verteilt ist; und
- b) die Nennlast über die ungünstigste halbe Breite der Plattform verteilt ist.

5.2.1.3 Material

Die Bauteile der Plattformaufhängung/-führung müssen aus Metall hergestellt sein.

5.2.1.4 Allgemeine Vorgaben bezüglich der Führungsschienen

Die Führungsschienen, deren Gelenke und Befestigungen müssen auf diese einwirkende Lasten und Kräften standhalten, um einen sicheren Betrieb des Plattformaufzugs sicherzustellen.

Die Aspekte eines sicheren Betriebs des Plattformaufzugs bezüglich der Führungsschienen sind:

- a) die Führung des Plattformträgers, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts muss sichergestellt sein;
- b) Ablenkungen müssen so begrenzt sein, dass aufgrund dieser

- 1) unbeabsichtigtes Entriegeln der Türen nicht auftreten kann,
- 2) der Betrieb der Sicherheitsvorrichtungen nicht betroffen wird und
- 3) der Zusammenstoß von sich bewegenden Bauteilen mit anderen Bauteilen nicht möglich ist.

ANMERKUNG 5.7 der EN 81-20:2014 und 5.10 der EN 81-50:2014 beschreibt ein Verfahren zur Auswahl von Führungsschienen. Ein Beispiel für eine Berechnung basierend auf der Methode in 5.10 der EN 81-50:2014 wird in Anhang C der EN 81-50:2014 gegeben.

5.2.1.5 Führungsschienen für Treibscheiben-Plattformaufzüge

Wenn sich der Lastträger oder das Gegengewicht in der höchsten Fahrtposition befindet, einschließlich Überfahrt, müssen die Längen der Führungsschienen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.

5.2.1.6 Führungsschienen für formschlüssige Plattformaufzüge

5.2.1.6.1 Die Länge der geführten Fahrt des Lastträgers nach oben von der obersten Haltestelle aus bis dieser die oberen Endanschlüsse erreicht, muss mindestens 0,05 m betragen. Der Lastträger muss zur Grenze des oberen Hubanschlages geführt werden.

5.2.1.6.2 Wenn sich das Ausgleichsgewicht, falls eines vorgesehen ist, in der höchsten Fahrtposition befindet, einschließlich Überfahrt, müssen die Längen der Führungsschienen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.

5.3 Fangvorrichtung und Geschwindigkeitsbegrenzer

5.3.1 Fangvorrichtung

5.3.1.1 Allgemeines

Der Plattformaufzug muss mit einer Fangvorrichtung ausgerüstet sein. Die Fangvorrichtung muss in Abwärtsrichtung so funktionieren, dass sie die mit höchster statischer Last beaufschlagte Plattform wie in Tabelle 3 festgelegt abbremst und festhält. Es gibt drei Ausnahmen hinsichtlich dieser Anforderungen:

- a) bei Antrieben mit direkt wirkenden Hydraulikhebern ist keine Fangvorrichtung erforderlich (siehe 5.4.9.2 und 5.4.9.3);
- b) wenn die Plattform von einer selbsthemmenden Drehspindel oder -mutter in Verbindung mit einer Sicherheitsmutter angetrieben wird (siehe 5.4.6).
- c) wenn die Plattform durch Spindel und Mutter mitsamt eines Geschwindigkeitsbegrenzers nach 5.3.2 und einem Bremssystem nach 5.4.2.2 oder einer Sicherheitsanhalteeinrichtungen nach 5.4.6.1.3 angetrieben wird.

Die Fangvorrichtung muss an der Plattform befestigt werden; ausgenommen hiervon sind Plattformaufzüge, die von einer geführten Kette angetrieben werden, bei denen die Fangvorrichtung von der Plattform unabhängig montiert werden kann, vorausgesetzt, dass die in 5.4.7 angegebenen Anforderungen an Antriebe mit Kettenführung erfüllt sind.

Wenn die Fangvorrichtung wirksam ist, darf sie nicht durch eine Abnahme der Spannung eines beliebigen Seils oder einer beliebigen Kette oder sonstiger zur Aktivierung der Fangvorrichtung gelöst werden.

Die Fangvorrichtung muss in der Lage sein, die mit der höchsten statischen Überlast beaufschlagte Plattform innerhalb einer Entfernung von 150 mm zu dem Punkt, an dem die Fangvorrichtung eingerückt wurde, abzubremsen und festzuhalten.

Die Fangvorrichtung muss so konstruiert sein, dass sie sicher in die Führungsschiene oder das entsprechende Bauteil eingreift.

Alle Wellen, Klemmen, Keile oder Elemente der Kraftübertragung, die als Bestandteil der Fangvorrichtung dienen und bei ihrer Betätigung belastet werden, müssen aus Metall hergestellt sein.

Die Betätigung der Fangvorrichtung darf nicht zu einer Änderung der Plattformneigung um mehr als 5° führen.

Bei Treibscheibensystemen muss eine Fangvorrichtung eingesetzt werden, welche über die zusätzliche Funktion des Betriebs in Aufwärtsrichtung in Übereinstimmung mit 5.6.6 der EN 81-20 verfügt.

5.3.1.2 Betätigung

Die Fangvorrichtung muss von einem Geschwindigkeitsbegrenzer mechanisch eingerückt werden, bevor die Plattform die Geschwindigkeit von 0,3 m/s überschreitet; ausgenommen hiervon sind indirekt aufgehängte hydraulische Systeme, Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte, bei denen die Fangvorrichtung von einem von den Aufhängungsmitteln getrennten Sicherheitsseil oder durch Erschlaffung oder Bruch eines Aufhängungsseils oder einer Aufhängungskette ausgelöst werden darf.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer seine Antriebskraft aus einer Haupttraggkette oder einem Haupttragseil bezieht, muss die Fangvorrichtung ebenfalls von einem Mechanismus betätigt werden, der durch Bruch oder Erschlaffung der Tragmittel ausgelöst wird.

5.3.1.3 Lösen

Wenn eine Sicherheitseinrichtung eingerückt wurde, muss ihr Lösen und die Wiederinbetriebnahme des Plattformaufzugs das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern.

Die Fangvorrichtung des Lastträgers, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts darf nur durch Anheben der Plattform, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts gelöst werden. Nach dem Lösen muss die Fangvorrichtung weiterhin betriebsbereit sein.

5.3.1.4 Zugang für Inspektionen

Die Fangvorrichtung muss für Inspektions- und Prüfzwecke zugänglich sein.

5.3.1.5 Elektrische Überwachung

Nach dem Einrücken der Fangvorrichtung muss eine 5.5.11 entsprechende und von der Fangvorrichtung betätigte elektrische Einrichtung das Abbremsen einleiten und ein erneutes Anfahren verhindern.

5.3.2 Geschwindigkeitsbegrenzer

5.3.2.1 Allgemeines

Bei Plattformaufzügen mit Treibscheiben müssen alle für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendeten Treibscheiben von den Haupttreibscheiben getrennt sein.

Geschwindigkeitsbegrenzer, welche nur durch Traktion die nötige Bremsung einleiten, müssen über Rillen verfügen, welche:

- einem zusätzlichen Härtingsverfahren ausgesetzt wurden; oder
- über einen Unterschnitt nach EN 81-50, 5.11.2.2.1 verfügen

Die Antriebsdrehrichtung, welche dem Betrieb der Fangvorrichtung entspricht, muss am Geschwindigkeitsbegrenzer markiert sein.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer einstellbar ist, muss die EndEinstellung so gesichert sein, dass keine Neueinstellung ohne Bruch der Sicherung möglich ist.

Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.12 das Stillsetzen der Antriebseinheit bewirken, bevor die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers erreicht wird.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer sich nach dem Lösen der Fangvorrichtung (5.3.1.2) nicht selbsttätig zurückstellt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 das Anfahren des Plattformaufzugs verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht in der Bereitschaftsstellung ist.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 muss im Falle eines Bruches oder einer übermäßigen Dehnung des Begrenzerseils zum Stillsetzen der Maschine führen.

Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil verursachte Zugkraft muss mindestens dem größeren der nachfolgenden Werte entsprechen:

- dem Doppelten der für das Einrücken der Fangvorrichtung erforderlichen Kraft; oder
- 300 N.

5.3.2.2 Begrenzerseil, Sicherheitsseil

Das Seil muss ein für diesen Zweck ausgelegtes Stahldrahtseil sein.

Die Mindestbruchkraft des Seils muss mindestens 8 betragen im Bezug auf:

- a) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer verursachte Zugkraft im Begrenzerseil oder im Sicherheitsseil, wobei im Falle von Geschwindigkeitsbegrenzern mit Zugkraftantrieb eine Reibungszahl $\mu_{\max}$ von 0,2 zu berücksichtigen ist;
- b) die zur Betätigung der Fangvorrichtung oder der Klemmvorrichtung für Sicherheitsseile erforderliche Kraft.

Der Nenndurchmesser des Begrenzerseils muss mindestens 6 mm betragen.

Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil zum Nenndurchmesser des Seils muss mindestens 30 betragen.

5.3.2.3 Geschwindigkeitsbegrenzer durch elektronische Einrichtungen

Das System muss so aufgebaut sein, dass ein einziger, zufälliger Ausfall erkannt wird und das System auf ein Sicherheits-Integritätslevel (SIL 2) nach 5.4.2.2.8 umschaltet. Prüfung nach 6.2.9.

5.3.2.4 Zugänglichkeit

- a) Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss zur Instandhaltung und Inspektion zugänglich sein;
- b) Befindet sich dieser im Bereich der Fahrbahn, so darf der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht für Anwender zugänglich sein;
- c) Befindet sich dieser im Bereich der Fahrbahn, so muss der Geschwindigkeitsbegrenzer von außerhalb der Fahrbahn zugänglich und erreichbar sein;
- d) Die oben angegebene Anforderung ist nicht anzuwenden, falls die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- 1) die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers zu Prüfungszwecken wird durch eine Fernsteuerung, außer einer kabellosen, von außerhalb der Fahrbahn durchgeführt, wodurch ein unbeabsichtigtes Auslösen des Auslösegerätes für unbefugte Personen nicht möglich ist; und
- 2) der Geschwindigkeitsbegrenzer ist zu Inspektions- und Instandhaltungszwecken vom Plattformaufzug oder von der Schachtgrube aus zugänglich; und
- 3) der Geschwindigkeitsbegrenzer kehrt automatisch nach der Auslösung wieder in die Normalstellung zurück, wenn der Plattformaufzug, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht aufwärts bewegt werden.

5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme

5.4.1 Allgemeine Anforderungen

5.4.1.1 Antriebssystem

Das gewählte Antriebssystem muss einem der, die in 5.4.4 bis 5.4.13 festgelegten Systeme entsprechen.

5.4.1.2 Fahrtrichtungen

Mit Ausnahme von Hydraulikantrieben müssen alle Arten von Antriebssystemen die Fahrt in beiden Fahrtrichtungen ermöglichen.

5.4.1.3 Antriebseinheiten mit Getrieben

Die bei der konstruktiven Ausführung von Getriebeantrieben verwendeten Sicherheitsfaktoren müssen auch bei vollständiger Berücksichtigung der Auswirkungen der für die vorgesehene Lebensdauer des Plattformaufzugs berechneten Abnutzung beibehalten werden.

Mit Ausnahme des Falls, dass sie einen integralen Bestandteil der Welle oder der Antriebseinheit bilden, müssen alle Antriebsscheiben, Seiltrommeln, Stirnräder, Schnecken und Schneckenradtrommeln oder Bremsstrommeln oder Bremscheiben nach einem der folgenden Verfahren an der Welle oder einer anderen Antriebseinheit befestigt sein:

- a) Verwendung von Nutenkeilen ;
- b) Verwendung von Keilverzahnungen;
- c) Verwendung von Kreuzzapfen.

Die Getriebe müssen vollwandig umschlossen werden.

5.4.1.4 Zwischenantriebe

Wenn Ketten oder Riemenzwischenantriebe verwendet werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- a) die Lastseite des Ketten oder Riemenzwischenantriebs muss auf der Abtriebsseite des Hauptantriebs angeordnet sein;
- b) das Zahnradgetriebe des Abtriebs vom Hauptantrieb muss selbsthemmend sein;
- c) oder
- d) die Bremse muss auf der Lastseite des Ketten oder Riemenzwischenantriebs angeordnet sein und es müssen mindestens zwei Riemen oder Ketten verwendet werden. Die Gebrauchstauglichkeit der Kette oder des Riemens muss elektrisch überwacht werden.

5.4.1.5 System mit zwei Kettenzwischenantrieben

Alternativ zu den Bedingungen in 5.4.1.4 darf auch ein System mit zwei Kettenzwischenantrieben verwendet werden. Die Zwischenkette muss von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 überwacht werden, die den Motor und die Bremse im Falle des Bruchs einer beliebigen Kette von der Stromversorgung trennt.

5.4.1.6 Schutz bei anormaler Ausdehnung

Ein Schutz für den Fall einer anormalen Ausdehnung, eines schlaffen Seils/Flachriemens oder einer schlaffen Kette/Zahnriemen muss vorgesehen werden. Bei Einsatz von zwei Seilen/Flachriemen oder zwei Ketten/Zahnriemen zur Aufhängung des Lastträgers, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11 die Maschine im Falle einer anormalen Ausdehnung eines Seils/Flachriemens oder einer Kette/eines Zahnriemens anhalten.

Nach dem Stillsetzen muss ein normaler Betrieb verhindert werden.

5.4.1.7 Schutz für Seilscheiben, Seilrollen und Kettenräder

Bei Seilscheiben, Seilrollen, Kettenrollen, Kettenrädern und Geschwindigkeitsbegrenzern müssen Maßnahmen ergriffen werden, die Folgendes vermeiden:

- a) Verletzungen von Personen,
- b) ein Herausspringen von Seilen/Flachriemen/Ketten/Zahnriemen aus ihren Rollen/Kettenrädern beim schlaff werden,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seile/Flachriemen/Ketten/Zahnriemen und Rollen/Kettenrädern.

Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass sich drehenden Teile sichtbar und Inspektions- und Wartungsarbeiten nicht behindert sind. Wenn sie durchbrochen sind, müssen die Öffnungen EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.

Ihre Entfernung darf nur in folgenden Fällen erforderlich sein:

- d) Austausch eines Seils/Flachriemens/Ketten/Zahnriemens;
- e) Austausch einer Rolle/eines Kettenrades.
- f) Nachschneiden von Seilscheiben, Rollen oder Kettenrädern.

5.4.2 Bremsanlage

5.4.2.1 Allgemeines

Es muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse eingebaut werden (ausgenommen hiervon sind hydraulische angetriebene Plattformaufzüge nach 5.4.9), welche automatisch beim Ausfall der folgenden Einrichtungen eingreift:

- a) dem Netzanschluss;
- b) der Stromversorgung zu den Steuerschaltungen.

Die Bremse muss in der Lage sein, den Plattformaufzug gleichförmig abzubremsen und ihn mit einer höchsten Betriebslast und der höchsten statischen Überlast in dieser Position zu halten. Die Bremse muss mechanisch betätigt und elektrisch gelöst werden. Die Bremse darf bei Normalbetrieb nicht gelöst werden, es sei denn, die Stromversorgung des Motors des Plattformaufzugs wird gleichzeitig eingeschaltet. Bandbremsen dürfen nicht verwendet werden.

5.4.2.2 Elektromechanische Bremse

5.4.2.2.1 Allgemeines

Die Bremsbeläge müssen aus einem flammhemmenden, selbstverlöschenden Werkstoff bestehen und so angebracht werden, dass ihre Befestigungen durch üblichen Verschleiß nicht gelockert werden. Im Falle einer Unterbrechung der Stromversorgung des Antriebsmotors darf die Bremse nicht durch Restmagnetismus am Anlegen gehindert werden.

5.4.2.2.2 Alle mechanischen Teile der Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung beteiligt sind, müssen doppelt vorhanden sein. Beim Versagen eines dieser Teile aufgrund eines Komponentenausfalls, muss eine zur Verzögerung, zum Anhalten und Festhalten der mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Plattform und des aufwärts fahrenden leeren Lastträgers ausreichende Bremswirkung erhalten bleiben.

Die Kerne eines Bremsmagneten werden als mechanische Teile angesehen, die Spulen nicht.

5.4.2.2.3 Bei selbthemmenden Antriebssystemen darf 5.4.2.2.2 außer Acht gelassen werden.

5.4.2.2.4 Bei jeder Bremse, die von Hand gelöst werden kann, muss ein andauernder Kraftaufwand erforderlich sein, um sie im geöffneten Zustand zu halten. Der Betrieb kann mechanisch (z. B. über einen Hebel) oder elektrisch über eine automatisch aufladbare Notversorgung erfolgen.

5.4.2.2.5 Im Falle eines Treibscheibenaufzugs, bei manueller Lösung der Bremse und bei Beladung des Lastträgers mit:

weniger oder gleich oder $(q-0,1)*Q$ oder

mehr oder gleich $(q+0,1)*Q$

dabei ist:

q der Ausgleichsfaktor, welcher die Menge an Gegengewicht der Nennlast über das Gegengewicht anzeigt und

Q die Nennlast,

muss es möglich sein, den Lastträger auf eine benachbarte Haltestelle zu bewegen durch:

- a) entweder eine natürliche Bewegung aufgrund der Schwerkraft; oder
- b) eine Handbedienung, bestehend aus:
 - 1) mechanischen Einrichtungen, die vor Ort verfügbar sind oder
 - 2) elektrischen Einrichtungen, die von einer Versorgungsquelle angetrieben werden, die vom Stromnetz unabhängig und vor Ort verfügbar ist.

5.4.2.2.6 Der Druck der Bremsbacken oder der Bremsklötze muss durch geführte Druckfedern oder Gewichte aufgebracht werden.

5.4.2.2.7 Das Bauteil, auf das die Bremse einwirkt, muss formschlüssig mit der Treibscheibe oder der Trommel oder dem Kettenrad oder der Zahnscheibe oder der Antriebsmutter oder Spindel verbunden sein, es sei denn, dieses Abtriebsteil ist selbthemmend oder das Antriebssystem entspricht 5.4.1.5.

Falls eine Bremse, welche direkt auf die Spindelmutter einwirkt, verwendet wird, muss die Selbstüberwachung auch die Verifizierung des korrekten Hebens oder Absenkens des Mechanismus oder eine Verifizierung der Bremskraft umfassen. Wird ein Ausfall erkannt, muss der nächste normale Start des Plattformaufzugs verhindert werden.

5.4.2.2.8 Die Energiezufuhr zur Bremse muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige elektrische Betriebsmittel unterbrochen werden, ungeachtet dessen, ob diese auch die Stromversorgung des Triebwerks unterbrechen. Haben die Hauptkontakte eines der beiden Schütze beim Stillstand des Lastträgers nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Verfahren der Plattform verhindert sein.

Die Bremse muss ohne zusätzliche Verzögerung direkt nach Öffnen des Bremskreises eingreifen.

5.4.2.2.9 Generatorische Rückwirkungen des Antriebsmotors auf die Bremslüfteinrichtung müssen verhindert sein.

5.4.2.3 Anhalte/Nachregulierungsgenauigkeit

Bei bestimmungsgemäßigem Betrieb gilt:

- die Anhaltegenauigkeit der Plattform muss ± 10 mm betragen.
- eine Nachregulierungsgenauigkeit von ± 20 mm muss sichergestellt werden.
- die Bremswege dürfen als Folge der Betätigung einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nicht länger als 20 mm sein.

5.4.3 Not/Handbetrieb

5.4.3.1 Allgemeines

Es muss eine Notsteuereinrichtung vorgesehen werden.

Die Höchstdauer, um die Plattform zur nächstgelegenen Haltestelle, an der die Tür geöffnet werden kann, zu bewegen, muss 15 Minuten betragen.

Dieser Notbetrieb darf nur durch eine befugte oder sachkundige Person von einer Position außerhalb der Fahrbahn, aber mit vollständiger Kontrolle der Fahrbewegung möglich sein.

Wenn der Notbetrieb mit Hilfe eines von Hand betätigten Handrades erfolgt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung vorgesehen werden, die verhindert, dass die für den Normalbetrieb vorgesehenen Befehlsgeber unbeabsichtigt im Notbetrieb betätigt werden. Wenn zum Öffnen der Bremse durch die Handdrehvorrichtung im Notfall ein Kraftaufwand von mehr als 30 N erforderlich ist, müssen Hilfsmittel zum Öffnen der Bremse vorgesehen werden. In jedem Falle muss eine kontrollierte Bewegung möglich sein.

Wenn die Einrichtung zur Bewegung der Plattform durch die Bewegung der Plattform selbst getrieben werden können, dann muss es sich um ein glattes, speichenloses Rad handeln. Sind die Einrichtungen entfernbar, so müssen diese in einem leicht zugänglichen Ort des Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung untergebracht werden.

5.4.3.2 Einrichtungen zur Auslösung des Notbetriebs

Die Einrichtung zur Auslösung des Notbetriebs muss sich entweder

- im Maschinenschrank oder
- an den Not- und Prüftafeln befinden.

5.4.3.3 Anzeige der Bewegungsrichtung

Wenn für den Notbetrieb eine Handdrehscheibe vorgesehen wird, dann muss die Bewegungsrichtung des Lastträgers klar auf der Maschine in der Nähe der Handdrehscheibe angezeigt werden.

Wenn die Drehscheibe nicht entfernt werden kann, dann darf die Anzeige auch auf der Scheibe selbst erfolgen.

Der Notbetrieb bei hydraulisch betriebenen Plattformaufzügen muss mit 5.4.9.17 übereinstimmen.

Alternativ darf für den Betrieb eine Ersatzstromversorgung oder -einrichtung verwendet werden. Die Ersatzstromversorgung muss in der Lage sein, die mit höchster Betriebslast belastete Plattform zu einer Haltestelle zu bringen. Es muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung vorgesehen werden, die verhindert, dass die für den Normalbetrieb vorgesehenen Befehlsgeber unbeabsichtigt im Notbetrieb betätigt werden. Bei elektrischem Notbetrieb müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Die Geschwindigkeit darf höchstens 0,05 m/s betragen.

- a) Plattform-Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung.
- b) Die folgenden elektrischen Sicherheitseinrichtungen dürfen überbrückt werden:
 - 1) Geräte für schlaffe Seile/Flachriemen/Ketten/Zahnriemen;
 - 2) Nothalt;
 - 3) elektrische Sicherheitseinrichtungen an der Fangvorrichtung und dem Geschwindigkeitsbegrenzer;
 - 4) Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge.

Es muss eine 7.3.1.7.2 entsprechende Kennzeichnung angebracht werden, die die Fahrtrichtung angibt.

5.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe

5.4.4.1 Allgemeines

Die Plattform muss mit Hilfe einer oder mehrerer mit dem Antriebsritzel ineinander greifender Zahnstangen gehalten, angehoben oder abgesenkt werden. Der Antrieb muss mit Hilfe eines oder mehrerer Motoren erfolgen.

Es müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um das Eindringen von Fremdkörpern zwischen jedem Antriebsritzel oder Sicherheitsritzel oder jeder Zahnstange zu verhindern.

5.4.4.2 Lastverteilung

Sind mehr als ein Tragritzel mit der Zahnstange im Eingriff, muss entweder eine selbsttätige Einrichtung vorhanden sein, die effektiv die Belastung auf jedes Tragritzel gleichmäßig verteilt, oder die Antriebseinheit muss so ausgelegt sein, dass unter allen normalen Bedingungen die Lastverteilung zwischen den Ritzeln erfolgt.

5.4.4.3 Ritzel

Das Antriebsritzel muss einen auf den Grenzwert der Dauerfestigkeit der Zähne bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 2 aufweisen. Jedes Ritzel muss einen auf den Grenzwert der Dauerfestigkeit gegen Lochfraß bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 1,4 haben. Die bei der konstruktiven Ausführung von Antriebsritzeln verwendeten Sicherheitsfaktoren müssen auch bei vollständiger Berücksichtigung der Auswirkungen der für die vorgesehene Lebensdauer des Antriebsritzels und der zugehörigen Bauteile zu erwartenden dynamischen Belastung, Verschleiß und Ermüdung beibehalten werden. Ein Unterschnitt der Zahnradzähne muss vermieden werden. Das Ritzel muss nach 5.4.1.3 formschlüssig an der Abtriebswelle befestigt sein, sodass weder Schlupf noch Abnutzung auftreten können.

5.4.4.4 Zahnstange

5.4.4.4.1 Die Zahnstangen müssen sicher und mit Dübeln an jeder Zahnstangenverbindung befestigt sein. Verbindungen der Zahnstangen müssen genau ausgerichtet sein, um falschen Eingriff oder Beschädigungen der Zähne zu vermeiden.

5.4.4.4.2 Die Zahnstangen müssen aus Werkstoffen mit Eigenschaften hergestellt sein, die zu denen der Ritzel im Hinblick auf Verschleiß passen und müssen nach ISO 6336 (alle Teile) unter Berücksichtigung der Zahnfestigkeit und der Lochfraßbildung ausgelegt sein. Wird die Zahnstange eine Druckbelastung ausgesetzt, muss in Bezug auf die Knickbeanspruchung ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 angewendet werden.

Zahnstangen müssen unter Berücksichtigung des vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegebenen maximalen Verschleißes einen auf den statischen Grenzwert der Zahnfestigkeit bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 2,0 haben.

5.4.4.5 Zahnstangen/Ritzel-Eingriff

5.4.4.5.1 Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die dafür sorgen, dass unter allen Belastungsbedingungen der richtige Eingriff zwischen Zahnstange(n) und Ritzel/Sicherheitsritzel aufrechterhalten bleibt. Dies darf nicht ausschließlich von den Führungsrollen oder -schuhen abhängig sein.

Als richtiger Eingriff gilt, wenn der Teilkreisdurchmesser des Ritzels sich mit der Teilungslinie der Zahnstange deckt oder um nicht mehr als $1/3$ des Moduls nach außen verschoben ist.

5.4.4.5.2 Es müssen weitere Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass bei Versagen der Einrichtungen nach 5.4.4.5.1 der Teilkreisdurchmesser des Ritzels um nicht mehr als $2/3$ des Moduls von der Teilungslinie der Zahnstange nach außen wandern kann.

5.4.4.5.3 Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass die Breite der Zahnstange sich immer in vollflächigem Eingriff mit dem ganzen Zahn des Ritzels befindet.

5.4.4.5.4 Es müssen weitere Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass bei Versagen der Einrichtungen nach 5.4.4.5.3 sich nicht weniger als 90 % der Breite der Zahnstange in Kontakt mit dem ganzen Zahn des Ritzels befindet.

5.4.4.5.5 Die Zähne des Ritzels und der Zahnstange müssen in allen Ebenen innerhalb einer zulässigen Abweichung von $\pm 0,5^\circ$ senkrecht zueinander stehen.

5.4.5 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil-, Flachriemen- oder Kettenaufhängung und Treibscheibenantriebe

5.4.5.1 Allgemeines

Die folgenden Antriebsarten sind zulässig:

- a) Verwendung von einer Trommel und Seilen; oder
- b) Verwendung von Kettenrädern und Ketten.
- c) Verwendung von Treibscheiben und Seilen;
- d) Verwendung von Treibscheiben und Flachriemen;
- e) Verwendung von Zahnscheiben und Zahnriemen.

5.4.5.2 Seile, Ketten, Flachriemen und Zahnriemen

5.4.5.2.1 Plattformen und Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen, Seilen, Flachriemen mit Seil aus Stahldraht, Zahnriemen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Gallketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

5.4.5.2.2 Die Seile müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) der Nenndurchmesser der Seile muss mindestens 5 mm betragen;
- b) die anderen Eigenschaften (konstruktive Ausführung, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen...) müssen mindestens den in EN 123854 festgelegten Eigenschaften entsprechen.

5.4.5.2.3 Die Flachriemen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Draht aus C-Stahl oder legiertem Stahl muss für den Draht-Kord verwendet werden, die Zugfestigkeit des Drahtes muss in einem Bereich zwischen 1570 N/mm² und max. 3500 N/mm² liegen;
- Der Stahldraht oder das Stahlseil darf mit korrosionsmindernden Werkstoffen beschichtet sein.
- Bei den elastomeren Beschichtungsstoffen dürfen Polyurethan oder andere geeignete Werkstoffe verwendet werden, welche den Spezifikationen von Polyurethan entweder entsprechen oder diese übersteigen.
- die anderen Eigenschaften (konstruktive Ausführung, Grad, Längung, Toleranzen, Prüfungen, Austausch Kriterien...) müssen mindestens den Eigenschaften im informativen Anhang G entsprechen

5.4.5.2.4 Die Ketten müssen die in ISO 606 festgelegten Anforderungen erfüllen.

5.4.5.2.5 Die Zahnriemen müssen die in ISO 13050 festgelegten Anforderungen erfüllen.

5.4.5.2.6 Die Aufhängung muss mindestens mit den folgenden Sicherheitsfaktoren ausgelegt sein:

- 12 für Seile;
- 12 für Flachriemen;
- 12 für Zahnriemen;
- 10 für Ketten.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft einer Aufhängungseinrichtung und der maximalen Kraft dieser Aufhängungseinrichtung, wenn der Lastträger stationär mit seiner Nennlast an der untersten Haltestelle verweilt. Bei formschlüssigen und hydraulischen Antrieben, muss der Sicherheitsfaktor der Aufhängung des Ausgleichsgewichts wie oben in Bezug auf das Gewicht des Ausgleichsgewichts berechnet werden.

5.4.5.2.7 Die Mindestanzahl an Aufhängungseinrichtungen muss zwei betragen. Die Aufhängungseinrichtungen müssen unabhängig voneinander sein.

5.4.5.3 Endbefestigungen von Seilen/Ketten/Flachriemen/Zahnriemen

5.4.5.3.1 Die Verbindung zwischen Seil/Flachriemen/Zahnriemen/Kette und deren Endbefestigung muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils/des Flachriemens/des Zahnriemens/der Kette übertragen können.

5.4.5.3.2 Die Enden der Seile/Flachriemen müssen an der Plattform, am Ausgleichsgewicht oder an den Anschlagpunkten durch Hilfsmittel nach EN 13411 (alle Teile) oder einem beliebigen anderen Verfahren mit gleichwertiger Sicherheit befestigt sein.

5.4.5.3.3 Die Geräte zur Einstellung der Längen von Seilen/Flachriemen/Zahnriemen/Ketten müssen so ausgelegt sein, dass diese Geräte sich nach einer Einstellung nicht lockern können.

5.4.5.4 Seilrollen, Trommel und Kettenrad

5.4.5.4.1 Das Verhältnis der Teilkreisdurchmesser von Seilrollen oder Trommeln zum Nenndurchmesser der Tragseile muss unabhängig von der Anzahl der Litzen mindestens 25 betragen.

5.4.5.4.2 Das Verhältnis der Teilkreisdurchmesser von Seilrollen zum Nennseildurchmesser des Riemens muss unabhängig von der Anzahl der Litzen mindestens 40 betragen.

5.4.5.4.3 Trommeln müssen schraubenförmige Rillen aufweisen, und die Rillen müssen den verwendeten Seilen entsprechen. Es darf nur eine Lage Seil auf die Trommel gewickelt werden. Wenn die Plattform auf dem Anschlag ruht, müssen mindestens noch 1,5 Windungen in den Rillen der Trommel verbleiben. Der Schrägzug der Seile darf in Bezug auf die Rillenebene 4° nicht überschreiten.

5.4.5.4.4 Die Fixierung der Seile an Trommeln muss mittels eines Systems aus sperrenden Keilen oder mit mindestens zwei Klemmen oder jedem anderen System erfolgen, das die gleiche Sicherheit bietet.

5.4.5.4.5 Alle Antriebskettenräder müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 16 maschinengeschnittene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 8 Zähne eingreifen. Der Eingriffwinkel muss mindestens 140° betragen.

5.4.5.4.6 Alle antreibenden Zahnscheiben müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 24 maschinengeschnittene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 12 Zähne eingreifen. Der Eingriffwinkel muss mindestens 140° betragen.

5.4.5.4.7 Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, um Blockierungen durch fehlerhafte Führung oder schlaff werden der Ketten/Zahnriemen zu vermeiden und die Ketten/Zahnriemen daran zu hindern, die Kettenräder zu verlassen oder über die Zähne der Kettenräder/Zahnscheiben hinwegzulaufen.

Es müssen Schutzeinrichtungen angebracht werden, um die Gefahr des Einklemmens zwischen Kettenrad/Zahnscheibe und Kette/Zahnriemen oder zwischen der Kette/Zahnriemen und einem anderen Teil auszuschließen.

5.4.5.5 Belastungsausgleich zwischen den Aufhängungseinrichtungen

5.4.5.5.1 Mindestens an einem Ende der Aufhängungseinrichtung muss eine selbsttätig arbeitende Einrichtung vorgesehen werden, die die Belastung ausgleicht.

5.4.5.5.2 Wenn Ketten/Zahnriemen über Kettenräder/Zahnscheiben laufen, müssen sowohl die an der Plattform befestigten Enden als auch die am Ausgleichsgewicht befestigten Enden mit derartigen Ausgleichseinrichtungen ausgerüstet sein.

5.4.5.5.3 Sind im Falle von Ketten/Zahnriemen mehrere Umlenkkettenräder/Rollen auf derselben Achse angeordnet, so müssen diese Kettenräder/Rollen unabhängig voneinander drehbar sein.

5.4.5.5.4 Werden für den Spannungsausgleich Federn verwendet, müssen sie auf Druck beansprucht sein.

5.4.5.5.5 Vorsichtsmaßnahmen gegen freien Fall, übermäßige Geschwindigkeit, ungewollte Bewegungen der Plattform und Absinken der Plattform

5.4.5.6 Allgemeine Vorgaben

5.4.5.6.1 Es müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigung vorgesehen werden, um Folgendes zu verhindern:

- a) den freien Fall der Plattform;
- b) eine übermäßige Geschwindigkeit der Plattform, entweder nur in Abwärtsrichtung oder in Aufwärts- und Abwärtsrichtung im Falle eines Treibscheibenaufzugs;
- c) unbeabsichtigte Bewegungen der Plattform mit offenen Türen;

5.4.5.6.2 Bei Plattformaufzügen mit Treibscheiben und formschlüssigen Antrieb müssen die Schutzeinrichtungen nach Tabelle 4 vorgesehen werden.

Tabelle 4 — Schutzeinrichtungen für Plattformaufzüge mit Treibscheiben und formschlüssigem Antrieb

Gefährdungssituation	Schutzeinrichtung	Auslöseeinrichtung
Freier Fall und übermäßige Geschwindigkeit des Lastträgers in Abwärtsrichtung	Fangvorrichtung 5.3.1	Geschwindigkeitsbegrenzer 5.3.2.1
Freier Fall eines Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts im Falle von 5.2.5.4 von EN 81-20:2014	Fangvorrichtung 5.3.1	Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2.1) oder - Auslösung durch Bruch von Aufhängungseinrichtungen (5.6.2.2.2 von EN 81-20:2014), oder - Auslösung durch Sicherheitsseil (5.6.2.2.3 von EN 81-20:2014)
Übermäßige Geschwindigkeit in Aufwärtsrichtung (nur Plattformaufzüge mit Treibscheiben)	Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger 5.3.2	Eingeschlossen in 5.4.13
Unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers mit offenen Türen	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers (5.6.7 von EN 81-20) oder selbsttragende Antriebssysteme	Eingeschlossen in 5.4.5,6

5.4.6 Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe

5.4.6.1 Maßnahmen gegen freien Fall und Abwärtsbewegung der Plattform mit Übergeschwindigkeit

5.4.6.1.1 Es müssen Tabelle 5 entsprechende Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigung vorgesehen werden, um Folgendes zu verhindern:

- a) freier Fall der Plattform;
- b) Abwärtsbewegung mit Übergeschwindigkeit.

Tabelle 5 — Kombinationen von Maßnahmen gegen freien Fall der Plattform und Abwärtsbewegungen mit überhöhter Geschwindigkeit

FREIER FALL	ABWÄRTSBEWEGUNG MIT ÜBERGESCHWINDIGKEIT
Sicherheitsmutter (5.4.6.1.4)	Sicherheitsanhalteeinrichtung nach 5.4.6.1.3, die von einem Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.3.2 ausgelöst wird ODER Ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.3.2 in Kombination mit einem Bremssystem nach 5.4.2.2 ODER selbsthemmendes Spindel-System.

Andere Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen sind zulässig, wenn sie mindestens die gleiche Sicherheit wie nach Tabelle 5 sicherstellen.

5.4.6.1.2 Der Reibungskoeffizient eines selbsthemmenden Spindel-Mutter-Systems darf bei der Berechnung höchstens 0,06 betragen.

ANMERKUNG Der oben angegebene Zahlenwert basiert auf einem Reibungsfaktor von 0,075 und einem Sicherheitsfaktor von 1,25.

5.4.6.1.3 Sicherheitsanhalteeinrichtungen

5.4.6.1.3.1 Wenn nach 5.4.6.1.1 gefordert, muss eine Sicherheitsanhalteeinrichtung vorgesehen werden, die folgende Bedingungen erfüllt:

Die Sicherheitsanhalteeinrichtung darf ausschließlich in Abwärtsrichtung wirken und muss in der Lage sein, die relative Bewegung von Spindel und Mutter zueinander anzuhalten, wenn die Plattform mit höchster Betriebslast belastet ist und bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers bewegt wird, und diese festzuhalten.

5.4.6.1.3.2 Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen bremsend wirken.

5.4.6.1.3.3 Auslösemethoden

5.4.6.1.3.3.1 Die Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen durch Einrichtungen nach 5.4.6.1.1 eingerückt werden.

5.4.6.1.3.3.2 Sicherheitsanhalteeinrichtungen dürfen nicht durch elektrische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen eingerückt werden.

5.4.6.1.3.4 Die mittlere Verzögerung bei Abwärtsbewegung der mit höchster Betriebslast belasteten Plattform mit der in 5.3.1.2 festgelegten Auslösegeschwindigkeit muss zwischen 0,2 g und 1 g liegen.

5.4.6.1.3.5 Lösen

5.4.6.1.3.5.1 Das Lösen der Sicherheitsanhalteeinrichtungen darf nur durch eine Aufwärtsbewegung der Plattform möglich sein.

5.4.6.1.3.5.2 Nach dem Lösen muss sich die Sicherheitsanhalteeinrichtungen weiterhin in bestimmungsgemäßem Zustand befinden.

5.4.6.1.3.6 Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung einstellbar, muss die EndEinstellung gesichert werden.

5.4.6.1.3.7 Beim Einrücken der Sicherheitsanhalteeinrichtung darf sich der Boden der unbelasteten oder mit gleichmäßig verteilter Last belasteten Plattform nicht um mehr als 5° gegenüber der normalen Lage neigen.

5.4.6.1.3.8 Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung eingerückt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.1 unmittelbar das Stillsetzen des Triebwerks einleiten und ein erneutes Anfahren verhindern, wenn sich die Plattform abwärts bewegt.

5.4.6.1.3.9 Die Sicherheitsanhalteeinrichtung gilt als Sicherheitsbauteil und muss nach den in Anhang E angegebenen Anforderungen geprüft werden.

5.4.6.1.4 Sicherheitsmutter

Es muss eine zweite unbelastete Sicherheitsmutter vorgesehen werden, um die Last im Falle eines Versagens der Antriebsmutter zu tragen und auf diese Weise einen Sicherheitsgrad zu erreichen, der dem in 5.3.1 festgelegten entspricht.

Der Ausfall der Antriebsmutter muss entweder:

eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11, welche eine Unterbrechung der Stromversorgung zu Motor und Bremse verursacht,

oder

eine mechanische Trennung der Sicherheitsmutter vom Antriebssystem, aktivieren.

Nach dieser Trennung darf die Sicherheitsmutter nicht von den Bewegungen des Motors und der Bremse beeinflusst werden.

Es ist zu erwägen, ob ein Schutz der elektrischen Sicherheitseinrichtung gegen die Auswirkungen von Verschmutzung und Erschütterungen erforderlich ist.

Wenn nach 5.4.6.1.1 erforderlich, muss eine in Übereinstimmung mit 5.4.6.2.3.3.2 konstruierte Sicherheitsmutter eingebaut werden.

5.4.6.2 Antrieb der Plattform

5.4.6.2.1 Mögliche Antriebsarten

Es sind nur direkt wirkende Antriebe zulässig.

Werden mehrere Spindeln und Muttern verwendet, muss möglichen Unausgeglichenheiten in Bezug auf die Belastung und die Fahrstrecke Rechnung getragen werden. Übersteigt die Neigung des Plattformaufzugs 1 %, muss der Aufzug angehalten werden.

5.4.6.2.2 Allgemeine Vorgaben für die Spindel

5.4.6.2.2.1 Um zu verhindern, dass sich Segmente von mehrteiligen Spindelsäulen voneinander lösen, müssen formschlüssige mechanische Einrichtungen vorgesehen werden. Verbindungen in der Spindel müssen genau angeordnet werden, um ein fehlerhaftes Eingreifen und Beschädigung der Mutter zu verhindern. Es muss möglich sein, die Verbindungen der Spindel einer Inspektion zu unterziehen.

5.4.6.2.2.2 Berechnung der Spindel

5.4.6.2.2.2.1 Durch Zugspannung beanspruchte Spindeln müssen so bemessen sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 sichergestellt ist. Dies gilt auch für Verbindungen, die mit der von Triebwerk und Plattform aufgetragenen Höchstlast und dem maximalen Drehmoment beansprucht werden. Die obere Befestigung muss so ausgelegt sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 sichergestellt ist.

5.4.6.2.2.2.2 Spindeln, die unter Druckbeanspruchung stehen, müssen so bemessen sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 gegen Knicken sichergestellt ist, wenn ihre größtmögliche Länge dem durch die Höchstlast einschließlich der Plattform verursachten Druck ausgesetzt ist.

5.4.6.2.3 Allgemeine Vorgaben für Muttern

5.4.6.2.3.1 Der Werkstoff der Last tragenden Mutter muss eine geringere Härte als die zugehörige Spindel aufweisen.

5.4.6.2.3.2 Es muss möglich sein, die Last tragende Mutter zu inspizieren und ihren Verschleiß festzustellen. Die Inspektionskriterien müssen in der Betriebsanleitung genau beschrieben werden.

5.4.6.2.3.3 Berechnung der Muttern

5.4.6.2.3.3.1 Die Last tragende Mutter muss so ausgelegt sein, dass im Zustand des maximalen Verschleißes sowie unter der Berücksichtigung von höchster Betriebslast und maximalem Drehmoment ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 sichergestellt ist.

5.4.6.2.3.3.2 Die Sicherheitsmutter und ihre Verbindung zur Last tragenden Spindelmutter müssen so ausgelegt sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 unter Berücksichtigung der größten Beanspruchungen durch Lasten und Drehmoment, einschließlich der durch das Versagen der Last tragenden Mutter verursachten dynamischen Kräfte, sichergestellt ist.

5.4.6.2.4 Verbindung zwischen Plattform und Mutter

5.4.6.2.4.1 Im Falle von Plattformaufzügen, bei denen die Spindel durch Drucklasten beansprucht wird, muss die Verbindung zwischen der Plattform und der (den) Mutter(n) beweglich sein.

5.4.6.2.4.2 Der Last-Spindelmechanismus muss so gestaltet sein, dass durch Verwendung formschlüssiger mechanischer Hilfsmittel eine Trennung der Plattform vom Mechanismus bei Betrieb verhindert wird.

5.4.7 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette

5.4.7.1 Allgemeines

5.4.7.1.1 Einleitung

Die Plattform muss durch eine oder mehrere Übertragungseinheiten getragen, angehoben und abgesenkt werden. Der Antrieb muss mit Hilfe eines oder mehrerer Motoren erfolgen.

Es müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um das Eindringen von Fremdkörpern zwischen die Kette und die zugehörigen Bauteile zu verhindern.

5.4.7.1.2 Welle, Kettenräder und Fangvorrichtung

Alle Kettenräder und die nach 5.4.7.2.3 geforderte Fangvorrichtung müssen sicher und in Übereinstimmung mit den 5.4.1.3 angegebenen Anforderungen mit ihrer Abtriebswelle verbunden sein.

5.4.7.1.3 Lastverteilung

Wenn mehr als eine Übertragungseinheit vorgesehen ist, müssen die Kettenräder formschlüssig und in Übereinstimmung mit 5.4.1.3 miteinander verbunden sein.

5.4.7.1.4 Kettenrad (Kettenräder)

Alle Kettenräder müssen unter Berücksichtigung der Zahnfestigkeit und der Beständigkeit gegen Lochfraß sowie der in 5.1.10.3 angegebenen Anforderungen für einen Dauerfestigkeitsnachweis ausgelegt werden.

Alle Kettenräder müssen in Bezug auf die Dauerfestigkeit der Zähne mit einem Sicherheitsfaktor von 2,0 ausgelegt sein, wobei der im Betriebshandbuch des Herstellers angegebene maximale Verschleiß zu berücksichtigen ist.

Alle Kettenräder müssen in Bezug auf die Beständigkeit gegen Lochfraß mit einem Sicherheitsfaktor von 1,4 ausgelegt sein.

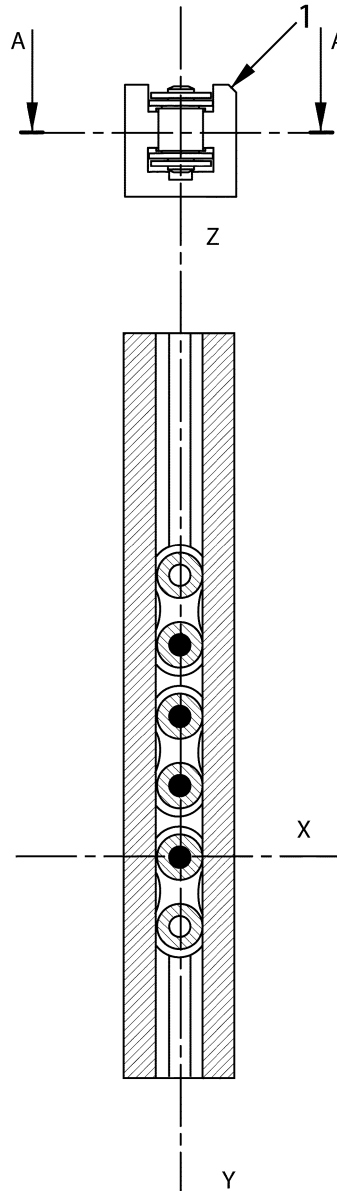
5.4.7.1.5 Führungselemente für Ketten

Die Kette muss über ihre gesamte Länge durchgehend so geführt sein, dass sie eine Last entweder durch Schub oder durch Zug übertragen kann.

Alle Antriebskettenräder müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 16 maschinengeschnittene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 8 Zähne eingreifen.

Die Abnutzung der Führungselemente, die die Kette in x-Richtung führen (siehe Bild 1), darf nicht mehr als 5 % des Durchmessers der Kettenlaufrolle betragen.

Und die Abnutzung des Teiles der Führungselemente, die die Kette in z-Richtung schützen (siehe Bild 1) darf nicht weniger als 15 % der Innenbreite der Kettenlaufrolle betragen.



Legende

- 1 Kettenführungsschiene

Bild 1 — Führungselemente für Ketten

5.4.7.1.6 Geführte Kette

Die Kette muss eine Rollenketten nach ISO 606 und auf 50 % der Zugfestigkeit vorgestreckt sein.

Die in der Übertragungseinheit arbeitende Kette muss mit einem Sicherheitsfaktor von nicht weniger als 3 ausgelegt sein.

5.4.7.1.7 Knickberechnung

Durch Drucklasten und maximale Abnutzung nach 5.4.7.1.5 beanspruchte Bauteile für die Kettenführung müssen so ausgelegt sein, dass in Bezug auf die Knickfestigkeit bei auf die größtmögliche Länge der Führungsbaulemente wirkendem und durch die Höchstlast einschließlich der Plattform verursachtem Druck bei Volllast ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 sichergestellt ist.

5.4.7.2 Übertragungseinheit

5.4.7.2.1 Allgemeines

Jede Übertragungseinheit muss unter Berücksichtigung einer in beliebige Richtungen wirkenden Kettenkraft konstruiert werden. Es muss eine 5.1.10.3 entsprechender Dauerfestigkeitsnachweis durchgeführt werden.

5.4.7.2.2 Antrieb der Plattform

Die Plattform muss durch eine oder mehrere Übertragungseinheiten und von einem oder mehreren Motoren angetrieben werden.

Der (die) Antriebsmotor(en) muss (müssen) mit der Übertragseinheit durch ein 5.4.1.3 entsprechendes formschlüssiges Antriebssystem verbunden sein, das nicht entkuppelt werden kann.

5.4.7.2.3 Fangvorrichtung

Die Plattform muss mit einer Fangvorrichtung ausgerüstet sein, die in der Lage ist, in Abwärtsrichtung zu wirken und die mit höchster Betriebslast belastete Plattform bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers abzubremesen. Die Fangvorrichtung kann direkt an den Übertragungseinheiten angeordnet werden, wenn sie mit beiden Übertragungseinheiten formschlüssig nach 5.4.1.3 verbunden ist.

5.4.8 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus

Alle in dieser Norm behandelten Antriebsarten einschließlich deren Anforderungen müssen ebenso auf den Antrieb für den Scherenmechanismus anzuwenden sein.

5.4.9 Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe

5.4.9.1 Allgemeine Vorgaben

Die folgenden beiden Antriebsarten sind zulässig:

- a) direkt wirkend;
- b) indirekt wirkend.

Werden mehrere Heber verwendet, um die Plattform anzuheben, müssen sie hydraulisch miteinander verbunden sein, um das Druckgleichgewicht sicherzustellen.

Für indirekt wirkende Antriebsarten gelten die in 5.4.5.2 und 5.4.5.3 angegebenen Anforderungen an Tragketten und -seile.

5.4.9.2 Heber

5.4.9.2.1 Druckberechnungen

Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

Bei der Berechnung der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Volllast der höhere Druck, der sich in einer Stufe wegen der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen. Es kann möglich sein, dass während des Einbaus durch falsche Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ungewöhnlich hohe Drücke auftreten. Das sollte berücksichtigt werden.

Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern zu machen.

Die Berechnungen müssen nach EN 81-50:2014, Abschnitt 5.13.1, durchgeführt werden.

5.4.9.2.2 Knickberechnungen

Druckbeanspruchte Heber müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Sie müssen so ausgelegt sein, dass in der vollständig ausgefahrenen Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.

Die Berechnungen müssen nach EN 81-50:2014, Abschnitt 5.13.2, durchgeführt werden.

5.4.9.2.3 Zugberechnung

Auf Zug beanspruchte Heber müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 1,4-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen die Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

5.4.9.2.4 Begrenzung des Kolbenhubes

Es müssen Hilfsmittel vorgesehen werden, um den Kolben anzuhalten.

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Kolben am Ende seines Hubweges zum Stillstand bringen. Diese Hubbegrenzung muss so ausgelegt sein, dass die mittlere Verzögerung der Plattform nicht mehr als $1 g_n$ beträgt und die Verzögerung bei einem indirekt angetriebenen Plattformaufzugs nicht zu einem schlaff werden des Seils oder der Kette führt.

5.4.9.2.5 Schutzmaßnahmen

Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein. Wenn er in andere Bereiche hineinragt, muss er in geeigneter Weise geschützt sein. Der Heber muss so gestaltet sein, dass die Schutzeinrichtung leicht hinsichtlich Korrosion überprüft werden kann.

Gleichermaßen müssen

- a) Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n),
 - b) feste Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n),
 - c) feste Rohrleitungen, die die Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n) untereinander verbinden
- geschützt sein.

Am Zylinderkopf auslaufende oder abgestreifte Hydroflüssigkeit muss aufgefangen werden.

Der Heber muss mit einer Einrichtung zur Entlüftung versehen sein.

5.4.9.3 Verbindung zwischen Plattform und Kolben (Zylinder)

5.4.9.3.1 Bei direkt angetriebenen Plattformaufzügen darf die Verbindung zwischen Plattform und Kolben oder Zylinder nicht starr sein.

5.4.9.3.2 Die Verbindung zwischen Plattform und Kolben (Zylinder) muss so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht des Kolbens oder Zylinders und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen kann. Die Verbindungsmittel müssen gegen selbsttätiges Lösen gesichert sein.

5.4.9.3.3 Bei Kolben, die aus mehreren Teilen bestehen, müssen die Verbindungen das Gewicht der daran hängenden Teile und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen können.

5.4.9.3.4 Bei indirekt angetriebenen Plattformaufzügen muss der Kolbenkopf bzw. Zylinderkopf geführt sein.

Diese Anforderung gilt nicht für auf Zug beanspruchte Heber, wenn durch die Anordnung der ziehenden Teile keine Biegekräfte auf den Kolben ausgeübt werden.

5.4.9.3.5 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfes in die lotrechte Projektion der Plattform hineinragen.

5.4.9.4 Teleskopheber

Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen:

5.4.9.4.1 Zwischen aufeinanderfolgenden Stufen müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass die Kolben ihre Zylinder verlassen können.

5.4.9.4.2 Die Führungslänge jeder Stufe von Teleskop-Hebern ohne äußere Führung muss mindestens das 2-fache des Durchmessers des entsprechenden Kolbens betragen.

5.4.9.4.3 Die Heber müssen mechanische oder hydraulische Gleichlaufeinrichtungen haben.

5.4.9.4.4 Werden als Gleichlaufeinrichtung Seile oder Ketten verwendet, gelten folgende Anforderungen:

- a) Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein.
- b) Seilrollen und Kettenräder müssen geschützt sein.
- c) Der Sicherheitsfaktor muss mindestens
 - 1) 12 für Seile und
 - 2) 10 für Ketten betragen.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft eines Seiles (einer Kette) und der größten Kraft in diesem Seil (dieser Kette).

Bei der Bestimmung der größten Kraft müssen

- i) der Druck bei Volllast und
 - ii) die Anzahl der Seile (oder Ketten) berücksichtigt werden.
- d) Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass bei einem Fehler in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit der Plattform die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,15 m/s überschreitet.

5.4.9.5 Rohrleitungssystem

5.4.9.5.1 Allgemeines

Die unter Druck stehenden Leitungen und ihr Zubehör (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im Allgemeinen alle Elemente des hydraulischen Systems müssen

- der verwendeten Hydroflüssigkeit angepasst sein;
- so ausgelegt und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden sind;
- vor Beschädigungen, vor allem mechanischen Ursprungs, geschützt sein

Die Druckleitungen und ihr Zubehör müssen angemessen befestigt und für Prüfungen zugänglich sein.

Durchqueren feste oder flexible Druckleitungen Mauern oder Böden, müssen sie in Schutzrohren verlegt sein, deren Abmessungen die Demontage der Druckleitungen für Prüfzwecke, falls notwendig, ermöglichen.

Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen keine Leitungsverbindungen angeordnet sein.

5.4.9.5.2 Feste Rohrleitungen

Feste Rohrleitungen und ihr Zubehör zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder dem (den) Abwärtsventil(en) müssen so ausgeführt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

Bei der Berechnung der Wandstärken muss ein Zuschlag von 1,0 mm für die Verbindung zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil, falls vorhanden, und ein Zuschlag von 0,5 mm für die übrigen festen Rohrleitungen gemacht werden.

Die Berechnungen müssen nach EN 81-50, Abschnitt 5.13.1, durchgeführt werden.

Werden Teleskop-Heber mit mehr als 2 Stufen und hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, muss bei der Berechnung der Rohrleitung und ihres Zubehörs zwischen Leitungsbruchventil und Rückschlagventil oder dem (den) Abwärtsventil(en) ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor von 1,3 berücksichtigt werden.

Rohrleitungen und vorhandenes Zubehör zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil müssen mit dem gleichen Druck wie der Zylinder berechnet sein.

5.4.9.5.3 Druckschläuche

Druckschläuche zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zwischen Berstdruck und dem Druck bei Volllast ausgelegt sein.

Druckschläuche und ihre Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5fachen des Druckes bei Volllast widerstehen. Diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

Druckschläuche müssen dauerhaft mit den Angaben

- a) Hersteller/Handelsbezeichnung,
- b) Prüfdruck,
- c) Datum der Prüfung gekennzeichnet sein.

Druckschläuche dürfen nicht mit einem Biegeradius, der kleiner ist, als vom Schlauchhersteller angegeben, verlegt werden.

5.4.9.6 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss wie nachfolgend angegeben erfolgen.

- a. **Aufwärtsbewegung** Bei der Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptkontakte im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind.
- b. **Abwärtsbewegung** Bei der Abwärtsbewegung muss der Energiefluss zum (zu den) Abwärtsventil(en)
 - 1) entweder durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung des Ventils in Reihe geschaltet sind, oder
 - 2) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung unterbrochen werden.

5.4.9.7 Kontaktausfall

Wenn beim Stillstand des Aufzuges eines der Schütze seine Hauptkontakte nicht geöffnet oder eines der elektrischen Betriebsmittel nicht unterbrochen hat, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein.

5.4.9.8 Absperrventil

Ein Absperrventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Zylinder(n) und Rückschlagventil sowie Abwärtsventil(en) liegen.

5.4.9.9 Rückschlagventil

Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Absperrventil liegen.

Das Rückschlagventil muss die mit der höchsten statischen Last beladene Plattform an jeder Stelle festhalten können, wenn der Pumpendruck unter den Mindest-Arbeitsdruck sinkt.

Das Schließen des Rückschlagventils muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder und/oder Schwerkraft bewirkt werden.

5.4.9.10 Druckbegrenzungsventil

Ein Druckbegrenzungsventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Rückschlagventil liegen. Die Hydroflüssigkeit muss in den Tank zurückgeführt werden.

Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt sein, dass der Druck auf 140 % des Druckes bei Volllast begrenzt wird.

Wenn es wegen großer innerer Verluste (Druckverlust, Reibung) erforderlich ist, darf das Druckbegrenzungsventil auf einen höheren Wert eingestellt werden, wobei 170 % des Druckes bei Volllast nicht überschritten werden darf. In diesem Fall muss bei der Berechnung der hydraulischen Ausrüstung einschließlich des Hebers von einem fiktiven Druck bei Volllast mit dem Wert

$$\frac{\text{gewählte Druckeinstellung}}{1,4}$$

ausgegangen werden.

In der Knickberechnung muss der Überdruckfaktor von 1,4 durch einen Wert, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht, ersetzt werden.

5.4.9.11 Abwärtsventil

Abwärtsventile müssen elektrisch offengehalten werden. Das Schließen muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

5.4.9.12 Schutz gegen Ausfall des Hydrauliksystems

Es muss eine der folgenden drei Schutzverfahren angewendet werden.

5.4.9.12.1 Leitungsbruchventil

Ein direkt am Zylinderauslass eingebautes Leitungsbruchventil muss im Falle des Ausfalls eines beliebigen Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebers) die Abwärtsbewegung der Plattform zum Stillstand bringen. Das Leitungsbruchventil muss

- entweder ein Teil des Zylinders oder
- unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder

- in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- mit dem Zylinder verschraubt sein. Das Leitungsbruchventil muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben.

Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Arten von Verbindungen wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen Leitungsbruchventil und Zylinder nicht zulässig. Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, die abwärts fahrende Plattform anzuhalten und festzuhalten. Das Leitungsbruchventil muss spätestens dann betätigt werden, wenn die Geschwindigkeit einen Wert gleich der Nenngeschwindigkeit in Abwärtsrichtung v_d plus 0,15 m/s erreicht.

Leitungsbruchventile müssen wie der Heber berechnet werden.

5.4.9.12.2 Kombination von Drossel, Abwärtsventil und Rückschlagventil

Eine Kombination aus Drosselventil, Abwärtsventil und Rückschlagventil, die im Fall des Ausfalls eines beliebigen Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebers) verhindern, dass sich die mit höchster Betriebslast belastete Plattform mit einer höheren Geschwindigkeit als der Nenngeschwindigkeit abwärts bewegt. Außerdem muss sie die Abwärtsbewegung der Plattform bei Betätigung des Nothalts oder einer Sicherheitsleiste anhalten.

Alle drei Einrichtungen müssen so ausgebildet sein, dass sie:

- entweder ein Teil des Zylinders oder
- unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder
- in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden sind.

Andere Arten von Verbindungen wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen dem Zylinder und diesen Einrichtungen nicht zulässig.

5.4.9.13 Drossel

Ein direkt am Zylinderauslass installiertes Drosselventil muss im Falle des Ausfalls eines Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebers) verhindern, dass sich die mit höchster Betriebslast belastete Plattform mit einer höheren Geschwindigkeit als der Nenngeschwindigkeit abwärts bewegt. Die Drossel muss

- entweder ein Teil des Zylinders oder
- unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder
- in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- mit dem Zylinder verschraubt sein. Die Drossel muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen Drossel und Zylinder nicht zulässig.

5.4.9.14 Filter

In der Leitung zwischen Tank und Pumpe(n) sowie in der Leitung zwischen Absperrventil und Abwärtsventil(en) müssen Filter oder dergleichen eingebaut sein. Das Filter oder dergleichen zwischen dem Absperrventil und dem (den) Abwärtsventil(en) muss für Wartung und Prüfung zugänglich sein.

5.4.9.15 Prüfung des Drucks

Ein Manometer muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Rückschlag- oder Abwärtsventil und Absperrventil liegen.

Zwischen der Druckleitung und dem Anschluss für das Manometer muss ein Absperrventil vorhanden sein.

Der Anschluss muss ein Innengewinde M 20 x 1,5 oder G ½" haben.

5.4.9.16 Tank

Der Tank muss so ausgeführt sein, dass

- a) ein leichtes Kontrollieren des Standes der Hydroflüssigkeit im Tank und
- b) ein einfaches Befüllen und Entleeren möglich sind.

5.4.9.17 Notbetrieb

5.4.9.17.1 Bewegen der Plattform in Abwärtsrichtung

Der Plattformaufzug muss ein von Hand zu betätigendes Notablassventil haben, mit dem die Plattform auch bei Netzausfall in eine Haltestelle, in der die Benutzer die Plattform verlassen können, abgesenkt werden kann. Das Notablassventil muss außerhalb der Fahrbahn angebracht werden.

Die Geschwindigkeit der Plattform darf 0,15 m/s nicht überschreiten.

Die Betätigung des Notablassventils muss eine andauernde Einwirkung von Hand erfordern.

Das Notablassventil muss gegen ungewollte Betätigung geschützt sein.

Bei indirekt angetriebenen Plattformaufzügen, bei denen die Seile oder Ketten schlaff werden können, darf die Betätigung des Notablassventils ein Absenken des Kolbens über die Bildung von Schlaffseil/-kette hinaus nicht bewirken.

5.4.9.17.2 Bewegen der Plattform in Aufwärtsrichtung

Plattformaufzüge mit Fangvorrichtungen oder Klemmvorrichtungen der Plattform müssen eine fest eingebaute Handpumpe haben, mit der die Plattform aufwärts bewegt werden kann.

Die Handpumpe muss an die Verbindung zwischen Rückschlagventil oder Abwärtsventil(en) und Absperrventil angeschlossen sein.

Die Handpumpe muss mit einem Druckbegrenzungsventil ausgerüstet sein, das den Druck auf das 2,3-fache des Druckes bei Volllast begrenzt.

5.4.9.18 Maßnahmen gegen das Absinken der Plattform

5.4.9.18.1 Bei Plattformaufzügen mit Hydraulikantrieb müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen nach Tabelle 6 vorhanden sein, die ein Absinken der Plattform um mehr als ± 20 mm sowie aus der Entriegelungszone verhindern.

Andere Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen sind zulässig, wenn sie mindestens die gleiche Sicherheit wie nach Tabelle 6 sicherstellen.

5.4.9.18.1 Der Absinkkorrekturschalter muss ein elektrischer Sicherheitskontakt oder eine Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11, Tabelle 8 sein.

Bei hydraulischen Plattformaufzügen mit kraftbetriebenen Schachttüren muss sichergestellt sein, dass diese selbst bei einem Ausfall der normalen Stromversorgung zu schließen sind; außer es ist eine Aufsetzvorrichtung vorhanden, die die Plattform in der Haltestelle.

Tabelle 6 — Kombinationen von Maßnahmen gegen das Absinken

		zusätzliche Betätigung der Fangvorrichtung (5.3) durch Abwärts- bewegung der Plattform	Aufsetzvor- richtung (5.4.9.19)	Elektrisches Absinkkorrektur- system (5.4.9.20)
Direkt angetriebene Plattformaufzüge	Fangvorrichtung (5.3.1) betätigt durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2)	x	x	x
	Leitungsbruchventil (5.4.9.12.1)		x	x
	Drossel (5.4.9.13)		x	
Indirekt angetriebene Plattformaufzüge	Fangvorrichtung (5.3.1) betätigt durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2)	x	x	x
	Leitungsbruchventil (5.4.9.12.1) und Fangvorrichtung (5.3.1), die durch Bruch der Tragmittel (5.3.2.1) oder durch ein Sicherheitsseil (5.3.2.2) betätigt werden	x	x	x
	Drossel (5.4.9.13) und Fangvorrichtung (5.3.1), die durch Bruch der Tragmittel (5.3.2.1) oder durch ein Sicherheitsseil (5.3.2.2) betätigt werden	x	x	

5.4.9.18.3 Der Lastträger muss innerhalb von 15 Minuten nach der letzten normalen Bewegung und/oder dem letzten Befehl automatisch zur untersten Haltestelle geschickt werden.

5.4.9.19 Aufsetzvorrichtung

Eine Aufsetzvorrichtung muss vorhanden sein, die die folgenden Anforderungen erfüllt:

- a) die Aufsetzvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung funktionieren und muss in der Lage sein, die Plattform mit höchster Betriebslast bei Nenngeschwindigkeit anzuhalten. Hat die Aufsetzvorrichtung eine sich abwärts fahrende Plattform angehalten, darf es nicht möglich sein, die Stütze wieder einzuziehen, bevor die Plattform wieder von der Anschlägen genommen wurde;
- b) es muss mindestens eine elektrisch einziehbare Stütze vorhanden sein, die so gebaut ist, dass sie in der ausgefahrenen Stellung die abwärts fahrende Plattform an fest eingebauten Anschlägen anhält;
- c) an jeder Haltestelle müssen in zwei Ebenen Anschläge angeordnet werden, um
 - 1) zu verhindern, dass die Plattform um mehr als 20 mm unter die Haltestellenebene absinkt und
 - 2) die Plattform am unteren Ende der Entriegelungszone anzuhalten;
- d) die Bewegung der Stütze(n) in die ausgefahrene Stellung muss durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Gewichtskraft erfolgen;
- e) die Energiezufuhr zur elektrischen Einzieheinrichtung muss unterbrochen sein, wenn das Triebwerk angehalten ist;
- f) die Stütze(n) und die Anschläge müssen so gestaltet sein, dass unabhängig von der Stellung der Stütze(n), die Plattform in Aufwärtsrichtung nicht angehalten werden kann und keine Beschädigungen auftreten können;
- g) wenn mehrere Stützen vorhanden sind, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass alle Stützen auf ihren Anschlägen zum Aufliegen kommen, wenn bei einer Abwärtsfahrt der Plattform die Energiezufuhr unterbrochen wird;
- h) eine elektrische Einrichtung nach 5.5.11 muss normale Abwärtsfahrten der Plattform verhindern, wenn eine Stütze nicht in der eingezogenen Stellung steht.

5.4.9.20 Elektrisches Absinkkorrektursystem

Wenn nach 5.4.9.18 gefordert, muss ein elektrisches Absinkkorrektursystem vorgesehen werden, das die Plattform unabhängig von der Stellung der Türen mit Strom versorgt, wenn sich die Plattform in einem Bereich befindet, der sich von höchstens 20 mm unterhalb der Haltestelle bis zum unteren Ende der Entriegelungszone erstreckt.

5.4.9.21 Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens bei offenen Türen

Der Betrieb mit offenen Türen ist in der Entriegelungszone zum Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens in der zugehörigen Haltestellenebene zulässig.

Das Fahren des Plattformaufzugs mit offenen Schachttüren ist zum Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens unter folgenden Bedingungen zulässig:

- a) Alle Bewegungen des Plattformaufzugs außerhalb der Entriegelungszone müssen durch mindestens ein Schaltglied, das in die Überbrückung oder Umgehung der Sicherheitseinrichtungen der Türen und Verriegelungen eingefügt ist, verhindert sein.
- b) Dieses Schaltglied muss
 - 1) entweder ein Sicherheitsschalter nach 5.5.11.2 sein oder
 - 2) so ausgeführt sein, dass es den Bestimmungen für Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 genügt.

- c) Wenn die Betätigung des Schaltgliedes von einem mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Plattformaufzug verbundenen Verbindungsorgan abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaff werden dieses Organs den Stillstand des Triebwerkes durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 bewirken.
- d) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltebefehl für diese Haltestelle vorliegt.

5.4.10 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Gegengewicht

5.4.10.1 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

Bei Systemen mit formschlüssigen Antrieben dürfen keine Gegengewichte benutzt werden. Die Verwendung eines Ausgleichsgewichtes ist zulässig.

5.4.10.2 Allgemeines

5.4.10.2.1 Wenn das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht mit Füllgewichten bestückt sind, dann müssen die notwendigen Maßnahmen ergriffen werden, um deren Verlagerung zu verhindern. Zu diesem Zweck müssen diese in einem Rahmen montiert und in diesem fixiert sein.

5.4.10.2.2 Rollen und/oder Kettenräder, die an dem Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht fixiert sind, müssen nach 5.4.1.7 geschützt werden

5.4.10.3 Schutz von Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

Der Fahrbereich des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss über Schirme geschützt werden, welche den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Handelt es sich um einen perforierten Schirm, so ist Unterabschnitt 4.2.4.1 der EN ISO 13857:2008 einzuhalten;
- Der Schirm muss sich vom tiefsten Punkt an dem das Gegengewicht auf seinen Endanschlängen ruht oder am tiefsten Punkt des Ausgleichsgewichts bis auf eine Mindesthöhe von 2,0 m vom Schachtgrubenboden erstrecken;
- In keinem Fall dürfen mehr als 0,30 m vom Schachtgrubenboden zum untersten Teil des Schirms ausbleiben.
- Die Breite muss mindestens gleich der Breite des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts sein;

5.4.10.4 Extreme Stellung der Plattform, des Gegengewichts und Ausgleichsgewichts

Wenn das Gegengewicht auf seinen Endanschlängen ruht, müssen die zwei folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- die Längen der Führungsschienen müssen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.
- der freie vertikale Abstand, ausgedrückt in Metern, zwischen den untersten Teilen des Daches der Fahrbahn und den höchsten Teilen der am Lastträger angebrachten Geräte, muss mindestens 0,05 m betragen.

5.4.11 Seil- und Flachriemenzug

ANMERKUNG Beispiele für konstruktive Überlegungen sind in EN 81-50:2014, 5.11 dargelegt.

Der Seil- und Flachriemenzug muss so ausgelegt sein, dass die folgenden drei Bedingungen erfüllt werden:

- a) Die Plattform muss bei Belastung mit der höchsten statischen Überlast ohne Schlupf auf Bodenhöhe der Haltestelle gehalten werden, wie in Tabelle 3 festgelegt;
- b) Es muss sichergestellt werden, dass ein Nothalt dazu führt, dass die Plattform bis zum Halt abgebremst wird, sowohl im Leerzustand als auch bei Nennlast.
- c) Es darf nicht möglich sein, die leere Plattform oder das Gegengewicht auf eine gefährliche Stellung zu heben, wenn entweder die Plattform

oder das Gegengewicht festhängen; entweder:

- 1) müssen die Seile/Flachriemen an der Treibscheibe dem Schlupf unterliegen; oder
- 2) die Maschine muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11 gestoppt werden

ANMERKUNG Ein gewisses Anheben der Plattform oder des Gegengewichts ist akzeptabel, falls keine Gefahr des Zerschlagens an den Endpunkten oder ein Rückfallen der Plattform oder des Gegengewichts, was zu Aufprallkräften an den Aufhängeeinrichtungen und eine übermäßige Abbremsung der Plattform führt, besteht.

5.4.12 Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn

Treibscheiben, rollen und Kettenräder dürfen in der Fahrbahn über der untersten Haltestelle angebracht werden, unter der Bedingung, dass Notführungen vorgesehen werden, welche das Herabstürzen von Rollen/Kettenrädern bei einem mechanischen Ausfall verhindern. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, das Gewicht der Rollen/Kettenräder und der aufgehängten Lasten zu tragen; Abschnitt 5.1.4 ist anzuwenden.

5.4.13 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Plattform

5.4.13.1 Diese Einrichtung bestehend aus einer Geschwindigkeitsüberwachung und geschwindigkeitsreduzierenden Elementen, muss eine Übergeschwindigkeit der aufwärts fahrenden Plattform (siehe 5.4.14.9) erkennen und die Plattform zum Halt bringen können. Diese Einrichtung muss aktiv sein bei:

- Normalbetrieb;
- manueller Personenbefreiung, sofern nicht eine direkte visuelle Beobachtungsmöglichkeit der Maschine vorliegt oder die Geschwindigkeit durch andere Einrichtungen auf weniger als 115 % der Nenngeschwindigkeit beschränkt ist.

5.4.13.2 Die Einrichtungen müssen den Anforderungen nach 5.4.13.1 entsprechen ohne dabei durch eine Komponente des Plattformaufzugs unterstützt zu werden, welche im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Abbremsung steuert oder den Lastträger anhält, sofern nicht eine eingebaute Redundanz vorgesehen ist und die korrekte Betriebsweise per Selbstüberwachung gewährleistet ist. Falls eine Maschinenbremse verwendet wird, kann die Selbstüberwachung auch die Verifizierung des korrekten Hebens oder Absenkens des Mechanismus oder eine Verifizierung der Bremskraft umfassen. Wird ein Ausfall erkannt, muss der nächste normale Start des Plattformaufzugs verhindert werden. Die Selbstüberwachung muss nach EN 81-50 5.8.3.2.5 bestätigt werden. Eine mechanische Verknüpfung mit dem Lastträger, unabhängig davon ob eine solche Verknüpfung für einen anderen Zweck verwendet wird, darf als Hilfestellung bei dieser Funktion dienen.

5.4.13.3 Die Einrichtungen müssen auf die folgenden Komponenten wirken:

- der Plattform; oder
- das Gegengewicht; oder

- die Seilanlage (Aufhängung); oder
- die Treibscheibe;
- dieselbe Welle, wie die Treibscheibe, vorausgesetzt, dass die Welle statisch nur in zwei Punkten gestützt wird.

5.4.13.4 Die Einrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11 betreiben, falls dieses aktiviert ist.

5.4.13.5 Zur Lösung der Einrichtung darf kein Zugang zur Fahrbahn erforderlich sein. Der Zugang ist durch Öffnungen in der Plattform zu gewähren.

5.4.13.6 Nach Lösung der Einrichtung, muss die Rückführung des Plattformaufzugs in den Normalbetrieb durch eine sachkundige Person erfolgen.

5.4.13.7 Nach der Lösung muss die Einrichtung weiterhin im bestimmungsgemäßen Zustand sein.

5.4.13.8 Wenn die Einrichtung eine externe Energiezufuhr zum Betrieb benötigt, muss das Ausbleiben dieser Energiezufuhr das Anhalten des Plattformaufzugs verursachen und dieser muss im stationären Zustand verbleiben. Dies gilt nur für geführte Druckfedern.

5.4.13.9 Die Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung des Plattformaufzugs, welche für den Übergeschwindigkeitsschutz bei aufwärts fahrender Plattform verantwortlich ist, muss entweder:

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach den Anforderungen in 5.3.2 oder
- b) ein Gerät, welches die Anforderungen nach 5.3.2 erfüllt, sein.

5.4.13.10 Der Übergeschwindigkeitsschutzeinrichtung der aufwärts fahrenden Plattform wird als Sicherheitsbauteil erachtet und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen in EN 81-50:2014, 5.7 geprüft werden.

5.4.13.11 An der Übergeschwindigkeitsschutzeinrichtung muss ein Datenschild angebracht sein, welches folgende Informationen enthält:

- a) den Namen des Herstellers;
- b) die tatsächliche Auslösegeschwindigkeit auf welche die Einrichtung eingestellt wurde;
- c) die Art der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Plattformen.

5.4.13.12 Motorlaufzeitbegrenzer

5.4.13.12.1 Plattformaufzüge mit Treibscheiben müssen über einen Motorlaufzeitbegrenzer verfügen, welcher die Abschaltung der Maschine auslöst und diese im abgeschalteten Zustand hält, wenn:

- die Maschine nicht anläuft, wenn ein Start eingeleitet wird;
- die Plattform/das Gegengewicht in der Abwärtsbewegung durch ein Hindernis gestoppt wird, welches die Seile/Flachriemen an der Treibscheibe rutschen lässt.

5.4.13.12.2 Der Motorlaufzeitbegrenzer muss in einer Zeit arbeiten, welche den kleineren Wert der folgenden zwei Werte nicht übersteigt:

- a) 45 s;
- b) die Zeit, die es dauert, bis eine vollständige Bewegung durch die Fahrbahn im Normalbetrieb abgeschlossen ist, plus 10 s bei einer Mindestzeit von 20 s, wenn die vollständige Bewegung weniger als 10 s dauert.

5.4.13.12.3 Die Rückführung in den Normalbetrieb darf nur durch eine manuelle Zurücksetzung durch sachkundige Person möglich sein. Nachdem die Stromversorgung nach einer Unterbrechung wiederhergestellt wurde, ist es nicht notwendig, dass die Maschine in der Haltestellung gehalten wird.

5.4.13.12.4 Der Motorlaufzeitbegrenzer darf die Bewegung des Lastträgers beim Inspektionsbetrieb oder dem elektrischen Notbetrieb nicht beeinflussen.

5.5 Elektrische Anlagen und Einrichtungen

5.5.1 Allgemeines

5.5.1.1 Stromversorgung

Plattformaufzüge müssen an eine eigene dafür vorgesehene Stromversorgung angeschlossen sein, die mit einem Hauptschalter und einer Sicherung oder einem Überlastschutz verbunden wird, was ein Mittel zur Verriegelung der Plattform in der „AUS-Stellung“ oder im ausgeschalteten Zustand darstellt (siehe EN 602041:2006, 5.6). Die Stromversorgung der Steckdosen im Plattformaufzug muss mit 30 mA RCB erfolgen. Die Forderung nach einer eigenen Stromversorgung gilt nicht für batteriebetriebene Plattformaufzüge.

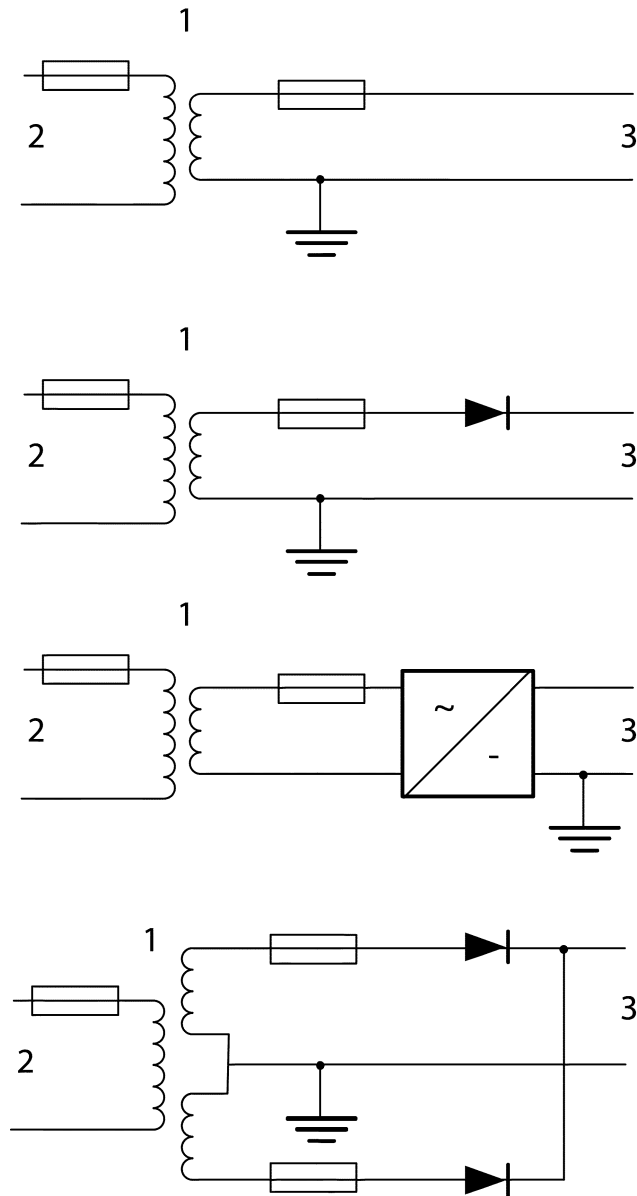
Der Hauptschalter darf nicht die Stromkreise unterbrechen, die Folgendes versorgen:

- alle Beleuchtungseinrichtungen des Plattformaufzugs (siehe 5.5.4);
- die für Wartungszwecke vorgesehene Netzsteckdose (siehe 5.5.5).

Es gelten die in Anforderungen nach EN 602041:2006, 4.3 und Abschnitt 5.

5.5.1.2 Elektrische Anlagen

Die elektrischen Anlagen und Einrichtungen müssen die Anforderungen nach EN 602041 erfüllen. In Steuerungs- und Sicherheitsstromkreisen darf der Gleichspannungsmittelwert oder der Wechselspannungs-Effektivwert zwischen den Leitern sowie zwischen Leiter und Erde nicht größer als 250 V sein. Steuerungskreise, die mit Netzspannung gespeist werden, müssen mit Ausnahme solcher Steuerkreise, die von einer nullpunktgeerdeten Quelle gespeist werden, von der Sekundärwicklung eines EN 61558-1 entsprechenden Trenntransformators abgeleitet werden. Ein Leiter des Steuerkreises muss geerdet sein (entweder direkt oder über isolierte Schaltungen), während der andere Leiter Bild 2 entsprechend abgesichert sein muss.



Legende

- 1 Trenntransformator
- 2 Hauptstromversorgung
- 3 Steuerkreis

Bild 2 — Steuerkreisversorgung

ANMERKUNG SELV-Stromkreise nach IEC 60364 (alle Teile) dürfen als Alternative angesehen werden, falls ein gleichwertiger Sicherheitsgrad eingehalten werden kann.

Entsprechende Anforderungen an batteriebetriebene Plattformaufzüge werden in 5.5.14 gegeben.

Es gelten die Anforderungen nach EN 602041:2006, 7.2.7.

Die Betriebsspannung der Antriebseinheit darf nicht größer als 500 V sein.

5.5.2 Leiter von verschiedenen Stromkreisen

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 13.1.3.

5.5.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen (HD 384.6.61 S1)

Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde gemessen werden.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstandes müssen aus Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7 — Isolationswiderstand

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfgleichspannung V	Isolationswiderstand MΩ
Kleinspannung SELV	250	≥0,25
≤ 500	500	≥0,5
> 500	1 000	≥1,0

Enthält ein Stromkreis elektronische Bauelemente, muss beim Messen Phase und Neutralleiter verbunden werden.

5.5.4 Beleuchtungseinrichtung

5.5.4.1 Die Beleuchtungsstärke am Boden der Plattform und an den Betätigungseinrichtungen der Plattform sowie in der Nähe der Schachttüren muss mindestens 50 lx betragen. Die verwendete Beleuchtung muss Blendung, Spiegelung, verwirrende Schatten oder Lichtkreise und dunkle Kreise vermindern. Wenn ein Lichtschalter vorgesehen ist, muss dieser gegen unbefugte Betätigung gesichert sein. Plattformaufzüge müssen mit einer sich selbsttätig wiederaufladenden Notstromversorgung ausgerüstet sein, die bei einer Unterbrechung der für den Normalbetrieb vorgesehenen Stromversorgung in der Lage ist, eine 1-W-Lampe mindestens eine Stunde lang mit Strom zu versorgen. Diese Beleuchtung muss automatisch beim Versagen der normalen Stromversorgung für die Beleuchtung eingeschaltet werden.

5.5.4.2 Die Plattform muss kontinuierlich beleuchtet sein, außer wenn der Lastträger geparkt und die Türen geschlossen sind.

5.5.5 Steckdose

Unmittelbar neben dem Plattformaufzug muss eine Steckdose vorgesehen sein, um eine örtliche Beleuchtung bei Inspektions- und Wartungsarbeiten zu ermöglichen.

Es gelten die Anforderungen nach EN 602041:2006, Abschnitt 15.

5.5.6 Schaltschütze für den Antrieb

5.5.6.1 Hauptschütze (wie nach 5.5.7 gefordert) müssen mindestens den folgenden Festlegungen entsprechen:

- a) Gebrauchskategorie AC-3 für Schütze für Wechselstrommotoren und
- b) Gebrauchskategorie DC-3 für Schütze für Gleichstrommotoren

wie in EN 6094741 festgelegt.

5.5.6.2 Werden wegen der zu übertragenden Leistung zum Steuern der Hauptschütze Hilfsschütze verwendet, müssen diese den folgenden, in EN 60947-5-1 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

- a) AC-15 für Relais zur Steuerung von Wechselstromschützen;
- b) DC-13 für Relais zur Steuerung von Gleichstromschützen.

5.5.6.2 Alle in 5.5.6.1 und 5.5.6.2 beschriebenen Schütze müssen so arbeiten, dass:

- 1. wenn einer der Öffner (normalerweise geschlossen) geschlossen ist, alle Schließer geöffnet sind und
- 2. wenn einer der Schließer (normalerweise geöffnet) geschlossen ist, alle Öffner geöffnet sind.

5.5.6.3 Schütze zur Umkehr der Fahrtrichtung müssen elektrisch verriegelt sein.

5.5.7 Direkt vom Drehstromnetz gespeiste Motoren

5.5.7.1 Die Stromversorgung des Motors und der Bremse muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motor- und Bremsstromkreis in Reihe geschaltet sind. Haben die Hauptkontakte eines der beiden Schütze beim Stillstand des Plattformaufzuges nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert werden.

5.5.7.2 Wechselstrom oder Gleichstrommotoren, die durch elektronische Bauteile gesteuert und gespeist werden. Es muss eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- a) wie in 5.5.7.1 angegeben oder
- b) eine Schaltung, bestehend aus:
 - 1) einem Schütz, das den Strom allpolig unterbricht. Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Richtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht abfällt, muss ein erneutes Anfahren des Plattformaufzuges verhindert werden;
 - 2) einer unabhängigen Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht;
 - 3) einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Aufzuges unterbrochen wird.

Wenn bei einem betriebsmäßigen Halt die Unterbrechung des Energieflusses durch die statischen Einrichtungen nicht wirksam wird, muss die Überwachungseinrichtung das Schütz abfallen lassen und ein erneutes Anfahren des Plattformaufzuges verhindern.

- i) Stromkreis in Übereinstimmung mit 5.11.2.3 der EN 81-20:2014. Diese Einrichtung wird als Sicherheitsbauteil erachtet und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen in EN 81-50:2014, 5.6 geprüft werden, oder
- ii) ein elektrisches Antriebssystem mit regelbarer Geschwindigkeit und „sicher abgeschaltetem Moment“ (STO) in Übereinstimmung mit EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2, welches die SIL3-Anforderungen erfüllt, mit einer Ausfalltoleranz der Geräte von mindestens 1.

5.5.7.3 Die Stromversorgung des Antriebsmotors und der Bremse muss unterbrochen werden, wenn ein Fahrbefehl abbricht oder die Stromversorgung ausfällt oder eine elektrische Sicherheitseinrichtung anspricht.

5.5.8 Kriech- und Luftstrecken und Anforderungen an die Gehäuse

5.5.8.1 Anforderungen an die Gehäuse

Die Spannung führenden Teile der Steuerung und der elektrischer Sicherheitskontakte müssen mindestens in der Schutzart IP2X gekapselt sein.

Abdeckungen müssen mit Hilfe von Klemmvorrichtungen befestigt werden, die sich nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernen lassen.

Zusätzlich muss bei den elektronischen Bauteilen die vom Hersteller für den Betrieb angegebene Umgebungstemperatur berücksichtigt werden. Wenn die in EN 6020432 festgelegten Grenzen der Umgebungstemperatur überschritten werden, müssen entsprechende Hilfsmittel (wie zum Beispiel Heizung oder Kühlung) eingesetzt werden.

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 6.2.2 und 11.2.1.

5.5.8.2 Kriech und Luftstrecken

Kriech und Luftstrecken für Kraftstromkreise, Sicherheitsschaltungen und für alle nach den Sicherheitsschaltungen oder elektrischen Sicherheitskontakten angeschlossenen Bauteile, deren Ausfall zu einem unsicheren Zustand führen würde, müssen den für die betreffende Betriebsspannung geltenden Anforderungen nach EN 609471:2007, Tabelle 15, entsprechen. Es gilt der Mindestverschmutzungsgrad 2. Die Spalte für gedruckte Schaltungen braucht nicht angewendet werden.

5.5.9 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit muss mit den Anforderungen nach EN 12015 und EN 12016 übereinstimmen.

5.5.10 Schutz gegen elektrische Fehler

Keiner der nachstehend aufgeführten Fehler darf, wenn er in der elektrischen Anlage des Plattformaufzugs auftritt, zu einem gefährlichen Betriebszustand des Plattformaufzugs führen:

- a) Spannungsausfall;
- b) Spannungsabsenkung;
- c) Phasenumkehrung an mehrphasigen Versorgungen;
- d) Masse- oder Erdschluss;
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung des Wertes oder der Funktion in elektrischen Bauelementen, wie Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Leuchten;
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des beweglichen Ankers eines Schaltschützes oder eines Relais;
- g) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des Ankers eines Schützes oder Relais;
- h) Nichtöffnen oder Nichtschließen eines Schaltstücks;
- i) Verlust der Leitfähigkeit eines Leiters.

Das Nichtöffnen eines elektrischen Sicherheitskontaktes muss nicht berücksichtigt zu werden.

Das Auftreten eines Masse- oder Erdschlusses in einem Stromkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss unmittelbar zum Anhalten des Plattformaufzugs führen und ein erneutes Anfahren muss verhindert werden.

5.5.11 Elektrische/Elektronische Sicherheitseinrichtungen

5.5.11.1 Allgemeine Vorgaben

5.5.11.1.1 Beim Ansprechen einer der in mehreren Abschnitten geforderten elektrischen Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindert sein oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes nach 5.5.11.1.3 erfolgen. Eine Auflistung derartiger Einrichtungen erfolgt in Tabelle 8.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen entweder:

- a) aus einem oder mehreren elektrischen Sicherheitskontakten nach 5.5.11.2 bestehen, die die Stromzufuhr zu den in 5.5.7 bezeichneten Schützen oder ihren Hilfsschützen nicht unmittelbar unterbrechen; oder
- b) aus Sicherheitskontakten nach 5.5.11.3 bestehen, die aus einem oder einer Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
 - 1) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.5.11.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.5.7 bezeichneten Schützen und ihren Hilfsschützen nicht unmittelbar unterbrechen;
 - 2) Schaltglieder, die die Anforderungen aus 5.5.11.2 nicht erfüllen;
 - 3) aus Bauelementen in Übereinstimmung mit Anhang A.

Tabelle 8 — Elektrische Sicherheitseinrichtungen

Einrichtungen	Zutreffender Abschnitt
Sicherheitseinrichtung für Schachttürverriegelung: a) Schließstellung von Schachttüren; b) Verriegelung von Schachttüren an den Grenzen der Entriegelungszone	5.8.5,2 5.8.5,3
Sicherheitsschalter zum Erkennen von Schlaffseil oder -kette	5.4.1,6
Not-Aus-Einrichtung	5.5.15,5
Von Sicherheitsleisten, berührungsempfindlichen Flächen, Fotozellen oder Lichtvorhängen betätigte Einrichtungen	5.9.2
Endausschalter	5.5.15,6
Fangvorrichtungsschalter	5.3.1,5
Sicherheitsmutterschalter	5.4.6.1.4
Inspektionsklappenschalter	5.6.6,3
Schutzeinrichtung für Arbeitsbereiche	5.1.4.1, 5.1.4.2.1
Sicherheitsanhalteeinrichtungen	5.4.6.1.3.9
Antriebssteuerung	5.5.6, 5.5.7
Einfahren, Nachstellen und Verhinderung des Absinkens	5.4.9.18.2

5.5.11.1.2 Mit Ausnahme der in der vorliegenden Norm zulässigen Abweichungen (siehe 5.4.9.20, *Elektrisches Absinkkorrektursystem*, 5.4.9.21, *Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens bei offenen Türen*) dürfen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallelgeschaltet werden.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 genügen.

5.5.11.1.3 Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen keine fehlerhaften Schaltzustände in elektrischen Sicherheitseinrichtungen verursachen.

5.5.11.1.4 Der Schaltzustand der Ausgänge von Sicherheitsschaltungen darf durch nachgeschaltete andere elektrische Betriebsmittel nicht so verfälscht werden können, dass ein gefährlicher Betriebszustand entsteht.

5.5.11.1.5 In Sicherheitsschaltungen mit zwei oder mehr parallelen Kanälen dürfen Informationen, die für andere Zwecke als die Funktion der Sicherheitsschaltung selbst benötigt werden, nur aus ein und demselben Kanal entnommen werden.

5.5.11.1.6 Schaltungen mit Speicher oder Verzögerungsverhalten dürfen auch im Fehlerfall das Stillsetzen des Triebwerkes bei Ansprechen elektrischer Sicherheitseinrichtungen nicht verhindern oder wesentlich, d. h. in der kürzesten, vom System her möglichen Zeit, verzögern.

5.5.11.1.7 Die Auslegung und Anordnung der internen Einrichtungen zur Stromversorgung muss verhindern, dass durch Schaltvorgänge Fehlsignale an den Ausgängen elektrischer Sicherheitseinrichtungen auftreten.

5.5.11.2 Elektrische Sicherheitskontakte

5.5.11.2.1 Sprechen Sicherheitskontakte an, müssen ihre Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Schaltstücke verschweißt sind.

Die Ausführung von Sicherheitskontakten muss die Gefahr eines Kurzschlusses wegen eines fehlerhaften Teils möglichst klein halten.

ANMERKUNG Mechanisch zwangsläufige Trennung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Schaltglieder in die Trennstellung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Schaltstücken und dem Teil des Betätigungsgliedes, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

5.5.11.2.2 Sicherheitsschalter müssen für eine Nennisolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Umhüllungen (Gehäuse) einen Schutzgrad von mindestens IP4X sicherstellen, oder von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP4X ist.

Sicherheitsschalter müssen folgenden, in EN 60947-5-1 festgelegten Gebrauchskategorien angehören:

- a) AC-15 für Sicherheitskontakte in Wechselstromkreisen;
- b) DC-13 für Sicherheitskontakte in Gleichstromkreisen.

5.5.11.2.3 Wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner oder gleich IP4X ist, müssen Luftstrecken mindestens 3 mm, Kriechstrecken mindestens 4 mm und die Trennstrecken der unterbrechenden Schaltstücke nach Auftrennung mindestens 4 mm betragen. Ist der Schutzgrad besser als IP4X, dürfen Kriechstrecken auf 3 mm verringert werden.

5.5.11.2.4 Bei Mehrfachunterbrechungen müssen die einzelnen Trennstrecken nach Auftrennung mindestens 2 mm betragen.

5.5.11.2.5 Abrieb von leitfähigem Material darf nicht zum Kurzschluss der Schaltstücke führen.

5.5.11.3 Sicherheitsschaltungen

5.5.11.3.1 Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 5.5.11 genügen.

5.5.11.3.2 Zusätzlich gelten die folgenden in Bild 3 dargestellten Anforderungen.

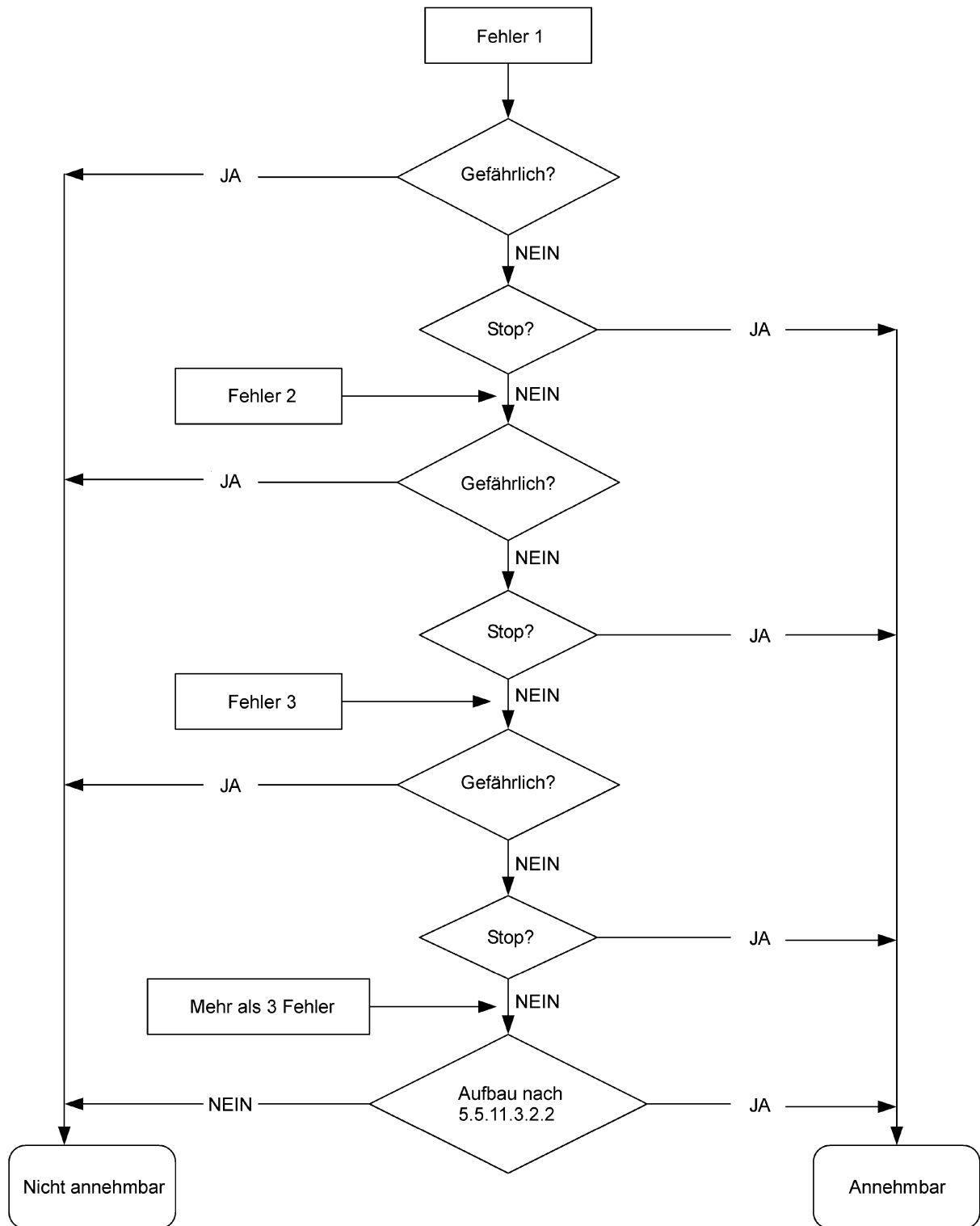


Bild 3 — Flussdiagramm für den Entwurf und die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen

5.5.11.3.2.1 Kann ein Fehler zusammen mit einem zweiten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, muss der Plattformaufzug spätestens bei der nächsten im Betriebsablauf folgenden Zustandsänderung, bei der das erste fehlerhafte Funktionsglied mitwirken sollte, stillgesetzt werden.

Jeder weitere Betrieb des Plattformaufzuges muss verhindert sein, solange der Fehler weiterbesteht.

Es wird nicht damit gerechnet, dass der zweite Fehler hinzukommt, bevor durch eine Zustandsänderung das Stillsetzen des Plattformaufzuges bewirkt wird.

5.5.11.3.2.2 Wenn zwei Fehler, die für sich allein nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, zusammen mit einem dritten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen können, muss der Plattformaufzug spätestens bei der nächsten Zustandsänderung, bei der eines der fehlerhaften Funktionsglieder mitwirken sollte, stillgesetzt werden.

Es wird nicht damit gerechnet, dass der dritte Fehler hinzukommt, bevor durch die Zustandsänderung das Stillsetzen des Plattformaufzuges bewirkt wird.

5.5.11.3.2.3 Ist die Kombination von mehr als drei Fehlern möglich, muss die Sicherheitsschaltung aus mehreren Kanälen und einer Überwachungsschaltung bestehen, die die Übereinstimmung der Schaltzustände der Kanäle überwacht.

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände muss der Plattformaufzug stillgesetzt werden.

Bei zweikanaliger Ausführung muss die Funktion der Überwachungsschaltung spätestens vor einem erneuten Anfahren des Plattformaufzuges überprüft werden, und falls ein Fehler entdeckt wird, darf das Wiederaufahren nicht möglich sein.

5.5.11.3.2.4 Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Aufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 5.5.11.3.2.1 bis 5.5.11.3.2.3 bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.

5.5.11.3.2.5 Bei redundanten Sicherheitsschaltungen müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Gefahr, dass Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten, soweit wie möglich begrenzen.

5.5.11.3.3 Sicherheitsschaltungen, die elektronische Bauelemente enthalten, werden als Sicherheitsbauteile betrachtet.

5.5.11.4 Funktion elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 5.5.7 beeinflussen.

Werden wegen der zu schaltenden Leistungen für das Triebwerk Hilfsschütze verwendet, müssen diese als die Geräte angesehen werden, die direkt den Energiefluss zum Triebwerk für das Anfahren sowie Anhalten beeinflussen.

5.5.11.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Die Einrichtungen zur Betätigung elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie auch durch die im Dauerbetrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen nicht unwirksam werden.

Sind Betätigungsmittel für elektrische Sicherheitseinrichtungen durch die Art ihrer Anbringung Personen zugänglich, müssen sie so ausgeführt sein, dass die elektrische Sicherheitseinrichtung durch einfache Hilfsmittel nicht unwirksam gemacht werden kann.

ANMERKUNG Ein Magnet oder eine Schaltbrücke werden nicht als einfaches Hilfsmittel betrachtet.

Bei redundant aufgebauten Sicherheitsschaltungen muss durch die mechanische oder geometrische Anordnung der Geberэлеmente für die Eingangsglieder sichergestellt sein, dass bei Auftreten eines mechanischen Fehlers kein unbemerkter Redundanzverlust eintritt.

5.5.12 Schutz des Antriebsmotors

Antriebsmotoren müssen mit Hilfe einer geeigneten Einrichtung, die selbsttätig die Stromversorgung unterbricht, gegen Überlastung und potentiell schädliche Überströme geschützt werden. Die Einrichtung darf sich nach einer angemessenen Zeit selbsttätig zurückstellen.

Wenn der Schutz mit Hilfe einer Einrichtung zur Temperaturüberwachung sichergestellt wird, darf der Plattformaufzug seine Fahrt bis zu einer für den bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehenen Haltestelle fortsetzen, damit die Fahrgäste die Plattform verlassen können. Die Plattform darf erst nach ausreichender Abkühlung den bestimmungsgemäßen Betrieb wieder aufnehmen können.

5.5.13 Elektrische Leitungen

5.5.13.1 Leiter, Isolation und Erdverbindung

Bezüglich der Querschnittsflächen von Leitern siehe EN 602041:2006, 12.4.

5.5.13.2 Isolierung

Es gelten die Anforderungen nach EN 602041:2006, 13.1.3.

Mit der Ausnahme von Leitern müssen alle freiliegenden Metallteile, die leicht elektrisch aufgeladen werden können, geerdet sein; siehe 6.3.1 g) bezüglich der Prüfung der Erdverbindung.

5.5.13.3 Schleppkabel

Zur Stromversorgung und zur Steuerung verwendete Hängkabel müssen an beiden Enden sicher befestigt werden, um sicherzustellen, dass keine mechanische Last auf die Kabelanschlüsse übertragen wird. Flachkabel müssen nach EN 50214 ausgeführt sein.

5.5.13.4 Klemmen und Steckvorrichtungen

5.5.13.4.1 Allgemeines

Steckvorrichtungen oder steckbare Geräte müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass sie nicht falsch angeschlossen werden können.

5.5.13.4.2 Klemmen dürfen keine Schäden an den Leitern oder der Isolierung verursachen.

5.5.13.4.3 Die Netz-Eingangsklemmen müssen innerhalb der Einrichtungen leicht zugänglich und richtig gekennzeichnet sein.

5.5.13.5 Elektrische Kennzeichnung

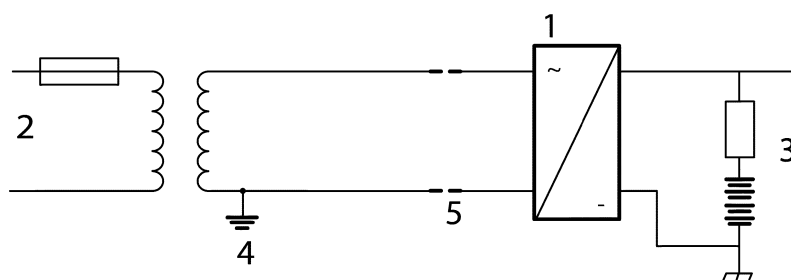
Klemmen, Steckvorrichtungen und elektrische Bauelemente müssen in geeigneter Weise gekennzeichnet sein. Siehe EN 602041:2006, 13.2.

5.5.14 Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung

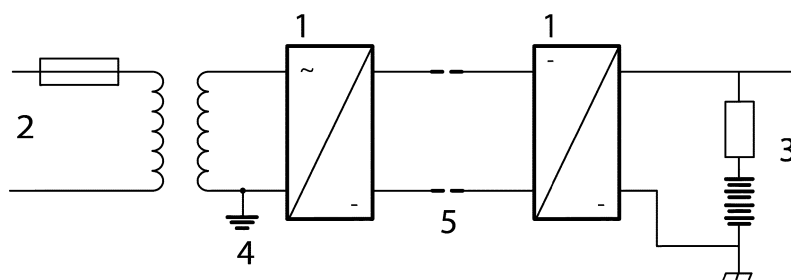
5.5.14.1 Bei batteriebetriebenen Plattformaufzügen darf die Spannung des Steuerkreises 60 V nicht überschreiten.

5.5.14.2 Eine Sicherung, die nur mit mittels geeigneter Werkzeuge zugänglich ist, muss mit der Batterieversorgung nahe deren negativen Pol in Reihe geschaltet sein. Wenn die Batterieversorgung kurzgeschlossen wird, muss diese Sicherung die Batterieversorgung innerhalb von 0,5 Sekunden bei Kurzschluss und innerhalb von 5 Sekunden bei Entnahme des doppelten mittleren Spitzenstroms trennen.

5.5.14.3 Die Anordnung zum Laden der Batterien muss im Falle von Wechselstromladung Bild 4 a) und im Falle von Gleichstromladung Bild 4 b) entsprechen. Das höchste Spannungspotential muss bei der Messung zum Potential der Erde EN 602041:2006, 6.2, entsprechen:



a) Wechselstrom-Ladekontakte



b) Gleichstrom-Ladekontakte

Legende

- 1 Wechselstrom – Gleichstromumformer
- 2 Gleichstrom – Gleichstromumformer
- 3 Steuerkreis mit höchstens 60 V
- 4 siehe Anmerkung
- 5 Ladekontakte

ANMERKUNG Das Symbol bedeutet, dass der negative Pol der Batteriestromversorgung mit dem Rahmen des Plattformaufzugs verbunden ist.

Erdung ist für SELV-geschützte Ladestromkreise nicht erforderlich.

Bild 4 — Ladestromkreise für batteriebetriebene Plattformaufzüge

5.5.14.4 Die Batterieklammern und die Ladekontakte müssen physikalisch gegen Kurzschluss geschützt sein.

5.5.14.5 Es muss ein sicherer Einbauort oder eine sichere Befestigung für die Batterien vorgesehen werden.

5.5.14.6 Es muss ein Batterietrennschalter vorgesehen sein, der den Steuerkreis von dem Antriebsmotorkreis trennt.

5.5.14.7 Der Ablauf zum Laden der Batterie muss so sein, dass der Benutzer durch ein sichtbares oder hörbares Signal darüber in Kenntnis gesetzt wird, wenn der Plattformaufzug außerhalb der Reichweite der Ladekontakte angehalten wird.

5.5.14.8 Der Tragrahmen der Plattform muss, wie in Bild 4 dargestellt, geerdet sein.

5.5.14.9 Die Batterien dürfen nicht auslaufen. Batterien dürfen während des Normalbetriebs, einschließlich des Aufladens, keine Dämpfe abgeben.

5.5.15 Befehlsgeber

5.5.15.1 An jeder Haltestelle und auf der Plattform müssen Befehlsgeber vorgesehen werden. Siehe nachstehende Tabelle 9.

Tabelle 9 — Befehlsgeber

Element	Anforderungen
Mindestabmessungen des aktiven Teils des Befehlsgebers	In-Kreis mit einem Durchmesser von 20 mm
Erkennbarkeit des aktiven Teils des Befehlsgebers	optischer und fühlbarer Kontrast zur Deckplatte oder zu seiner Umgebung
Erkennbarkeit der Deckplatte	Farbkontrast zu ihrer Umgebung
Stellkraft	2,5 N bis 5,0 N
Mechanische Rückmeldung über die Befehlsabgabe	erforderlich, um den Benutzer über die Betätigung des Befehlsgebers zu informieren
Anordnung des Symbols	vorzugsweise auf dem aktiven Teil (oder 10 mm bis 15 mm links davon)
Größe des Symbols (Reliefs)	15 mm bis 40 mm
Höhe des Reliefs	mindestens 0,8 mm
Abstand zwischen aktiven Teilen von Befehlsgebern	Min. 10 mm
Abstand zwischen Gruppen von Fahrbefehlsgebern und anderen Befehlsgebern	<u>mindestens</u> entsprechend dem doppelten Abstand zwischen den <u>aktiven Teilen</u> der Fahrbefehlsgeber
Mindesthöhe vom Fußboden zur Mittellinie von Befehlsgebern	900 mm
Größte Höhe vom Fußboden der Plattform zur Mittellinie des am höchsten angeordneten Befehlsgebers auf der Plattform	1 200 mm (vorzugsweise 1 100 mm)
Größte Höhe vom Fußboden der Haltestelle zur Mittellinie des am höchsten angeordneten Befehlsgebers in der Haltestelle	1 100 mm
Bei einer rollstuhlgerechten Plattform der seitliche Mindestabstand zwischen der Mittellinie beliebiger Befehlsgeber und einer Ecke innerhalb der Plattform oder außerhalb der Haltestelle	400 mm
ANMERKUNG Die Bedienelemente des Lastträgers müssen klar als selbsttätig rückstellend gekennzeichnet sein.	

5.5.15.2 Befehlsgeber müssen wie folgt funktionieren:

5.5.15.2.1 Befehlsgeber auf der Plattform, die zur Steuerung der Bewegung der Plattform verwendet werden, müssen selbsttätig rückstellend sein,

5.5.15.2.2 Befehlsgeber in den Haltestellen, die zur Steuerung der Bewegung der Plattform verwendet werden, dürfen nicht selbsttätig rückstellend sein. Damit können die Bedingungen aus 5.5.15.3 erfüllt werden.

ANMERKUNG Wenn der Benutzer Probleme mit der Betätigung der normalen Befehlsgeber hat, kann es erforderlich sein, zu erwägen, ob besondere, der jeweiligen Behinderung entsprechende Einrichtungen installiert werden müssen, vorausgesetzt, die Funktion der selbsttätigen Rückstellung bleibt erhalten. Empfehlungen für derartige Einrichtungen sind in Anhang C angegeben.

5.5.15.3 Die Betätigung von der Plattform aus muss Eingaben an der Haltestelle unberücksichtigt lassen und es darf nicht möglich sein, einen Ruf von einer beliebigen Haltestelle aus abzugeben, bevor sich die Plattform nicht an ihrer Zielhaltestelle befindet.

5.5.15.4 Es muss eine Mindestverzögerung von 5 s vorgesehen werden bevor ein Plattformaufzug eine Haltestelle verlassen kann, wenn die Schachttüre an der Haltestelle, wo sich der Plattformaufzug befindet, geschlossen ist.

5.5.15.5 An der Plattform und in der Schachtgrube muss eine EN ISO 13850 entsprechende Nothalteinrichtung installiert sein, die bei Betätigung direkt die elektrische Sicherheitskette unterbricht.

Diese Einrichtung muss für den Benutzer gut sichtbar und zugänglich und leicht zu bedienen sein.

5.5.15.6 Noteneinrichtungen müssen vorgesehen werden.

Diese müssen so nah wie möglich an den oberen und unteren Haltestellenebenen ohne ein Risiko der versehentlichen Auslösung angebracht werden.

Die Noteneinrichtungen müssen:

- direkt durch formschlüssige mechanische Trennung der Stromkreise, welche den Motor und die Bremse speisen, auslösen; oder
- eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11.1.1 auslösen.

Das Öffnen des Sicherheitsendschalters muss jede weitere Bewegung des Plattformaufzugs in beiden Fahrtrichtungen verhindern. Zur Rückkehr zum Normalbetrieb des Plattformaufzugs muss ein Eingriff durch eine sachkundige Person erforderlich sein.

5.5.15.6.1 Die Noteneinrichtung muss ausgelöst werden:

- a) entweder direkt durch die Plattform an der Spitze oder am Boden der Fahrbahn; oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Lastträger verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette. In diesem Fall muss ein Bruch der Verbindung oder eine Erschlaffung dazu führen, dass die Maschine durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11.1.1 stillgesetzt wird

5.5.15.6.2 Bei einem System mit formschlüssigen Antrieb, muss die Noteneinrichtung ausgelöst werden:

- entweder direkt durch eine Einrichtung, die mit der Bewegung der Maschine verbunden ist; oder
- durch den Lastträger an der Spitze oder am Boden der Fahrbahn.

5.5.15.7 Die bereitgestellten Einrichtungen, mit deren Hilfe der Plattformaufzug normalerweise an den Haltestellen angehalten wird, müssen vom Sicherheitsendschalter unabhängig sein.

5.5.15.8 Auf den Einbau der unteren Notendeinrichtung darf bei Hydraulikantrieben oder solchen Antrieben, die mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil oder Schlaffkette ausgerüstet sind, verzichtet werden. Zusätzlich gilt, dass auf die untere Notendeinrichtung verzichtet werden darf, wenn das Antriebssystem so konstruiert ist, dass ein Überfahren der vorgesehenen Fahrtendpunkte auch ohne den Einsatz von mechanischen Endanschlägen unmöglich ist.

Auf den unteren Sicherheitsendschalter darf verzichtet werden, wenn der untere Endausschalter eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist.

5.5.16 Notrufeinrichtungen

5.5.16.1 Um Hilfe von außen herbeizurufen, muss den Benutzern im Plattformaufzug eine leicht erkennbare und zugängliche Einrichtung für diesen Zweck zur Verfügung stehen. Diese Einrichtung muss als Gegensprechanlage einen ständigen Kontakt mit der Hilfe leistenden Stelle ermöglichen.

5.5.16.2 Die Notrufeinrichtung muss für den Fall einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung mit einer Ersatzstromversorgung (wie z. B. eine Reservebatterie mit Ladegerät) ausgerüstet sein. Die Ersatzstromversorgung muss für mindestens eine Stunde zur Verfügung stehen können.

ANMERKUNG Die Notrufeinrichtung sollte sogar beim Versagen einer Stromversorgung funktionieren. Bei Anschluss an ein öffentliches Telefonnetz gilt 5.5.16.2 nicht.

5.5.16.3 Eine Gegensprechanlage oder ähnliche Einrichtung, die durch eine Notstromversorgung nach 5.5.4 betrieben wird, muss zwischen dem Inneren des Plattformaufzuges oder dem Arbeitsbereich unter der Plattform und dem Gehäuse eingebaut sein, wenn eine direkte akustische Verbindung zwischen dem Maschinenraum/Gehäuse und der Fahrbahn nicht möglich ist.

5.5.17 Fernbedienung

5.5.17.1 Das Fernbedienungssystem muss so ausgelegt sein, dass es einen einzelnen Plattformaufzug steuert. Es muss so ausgelegt sein, dass der Plattformaufzug nicht auf Signale eines anderen Plattformaufzuges oder eines anderen ähnlichen Fernbedienung anspricht (zum Beispiel durch Verwendung eines geeigneten Frequenzspektrums, kodierter Signale und einer geeigneten Reichweite).

Bei Plattformaufzügen, die in öffentlichen Gebäuden eingebaut sind, muss sich die Fernbedienung dauerhaft in einer Position befinden, damit sie nicht entfernt werden kann.

5.5.17.2 Die drahtlose Verbindung muss so ausgelegt sein, dass sie bei Signalfehlern ausfallsicher ist.

5.5.18 Inspektionssteuerung

Zur Erleichterung von Inspektions- und Wartungsarbeiten darf eine leicht zugängliche Inspektionssteuereinrichtung vorhanden sein.

Die Inspektionssteuereinrichtung muss durch eine Einrichtung (Inspektionsschalter) eingeschaltet werden, die den Anforderungen an elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.5.11 genügt.

Dieser Schalter muss bistabil und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

Folgende Bedingungen für die Funktion müssen gleichzeitig erfüllt werden:

- a) Das Einschalten der Inspektionssteuerung muss die Wirkung der normalen Steuerung aufheben;
- b) die Bewegung der Plattform muss durch ständigen Druck auf einen gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützten Taster, auf dem die Fahrtrichtung klar angegeben ist, erfolgen;

- c) die Inspektionssteuerung muss eine Anhalteeinrichtung beinhalten;
- d) der Betrieb des Plattformaufzugs muss weiterhin von den elektrischen Sicherheitseinrichtungen abhängen.

5.6 Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehrungen

5.6.1 Allgemeines

Siehe Beispiel aus Bild 5.

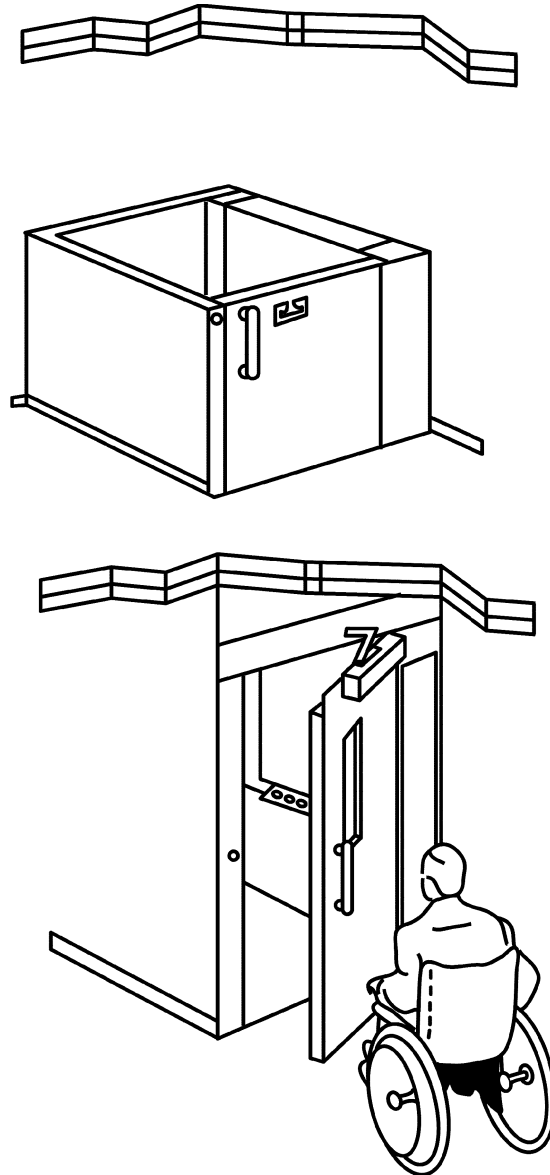


Bild 5 — Beispiel für einen vertikalen Plattformaufzug mit umwehrtem Fahrschacht

5.6.2 Obere freie Abstände

Wenn der Plattformaufzug den oberen mechanischen Endanschlag berührt, darf der senkrechte Abstand zwischen dem Boden der Plattform und den niedrigsten Teilen der über Kopf befindlichen Hindernisse nicht geringer als 2 m sein.

5.6.3 Risiken für Personen, die in der Fahrbahn arbeiten

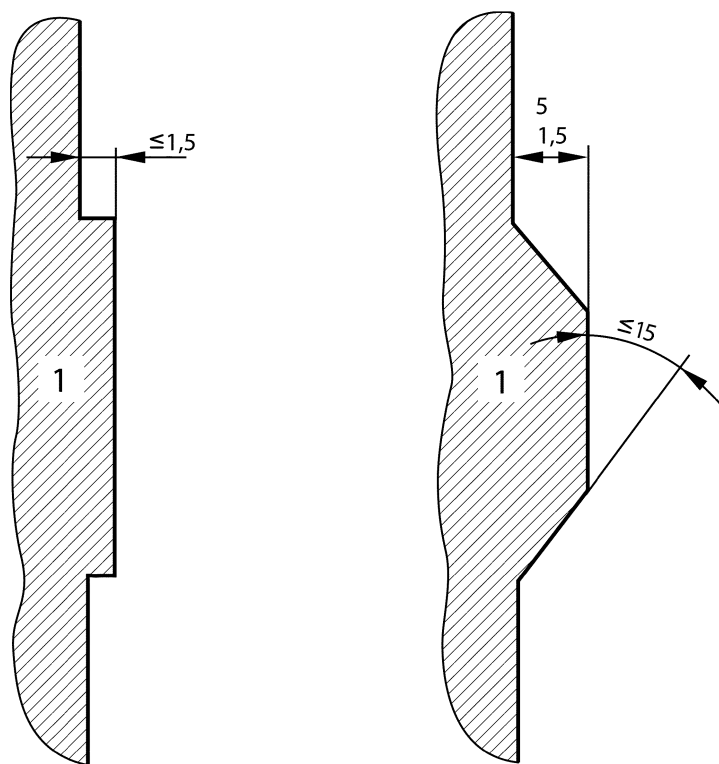
Besteht für in der Fahrbahn arbeitende Personen das Risiko, eingeschlossen zu werden, und sind keine Möglichkeiten vorgesehen, sich durch die Fahrbahn zu befreien, müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notrufeinrichtungen vorhanden sein. Diese Notrufeinrichtungen müssen den Anforderungen von 5.5.16.2 und 5.5.16.3 genügen.

Es dürfen keine aufzugsfremden Einrichtungen in der Fahrbahn eingebaut werden.

5.6.4 Konstruktive Ausführung der Umwehrung

5.6.4.1 Jede Wand der Umwehrung muss eine vollwandige senkrechte glatte Oberfläche haben und aus starren Bauteilen bestehen.

5.6.4.2 Hohlräume oder Vorsprünge der Innenflächen der Umwehrung dürfen nicht größer als 5 mm sein, und Vorsprünge mit einer Größe von mehr als 1,5 mm müssen mit mindestens 15° zur Senkrechten abgeschrägt sein (siehe Bild 6).



Legende

- 1 Oberfläche der Türe in der Umwehrungswand

Bild 6 — Maße für zulässige Vorsprünge in umwehrten Fahrschächten (siehe 5.6.4.2)

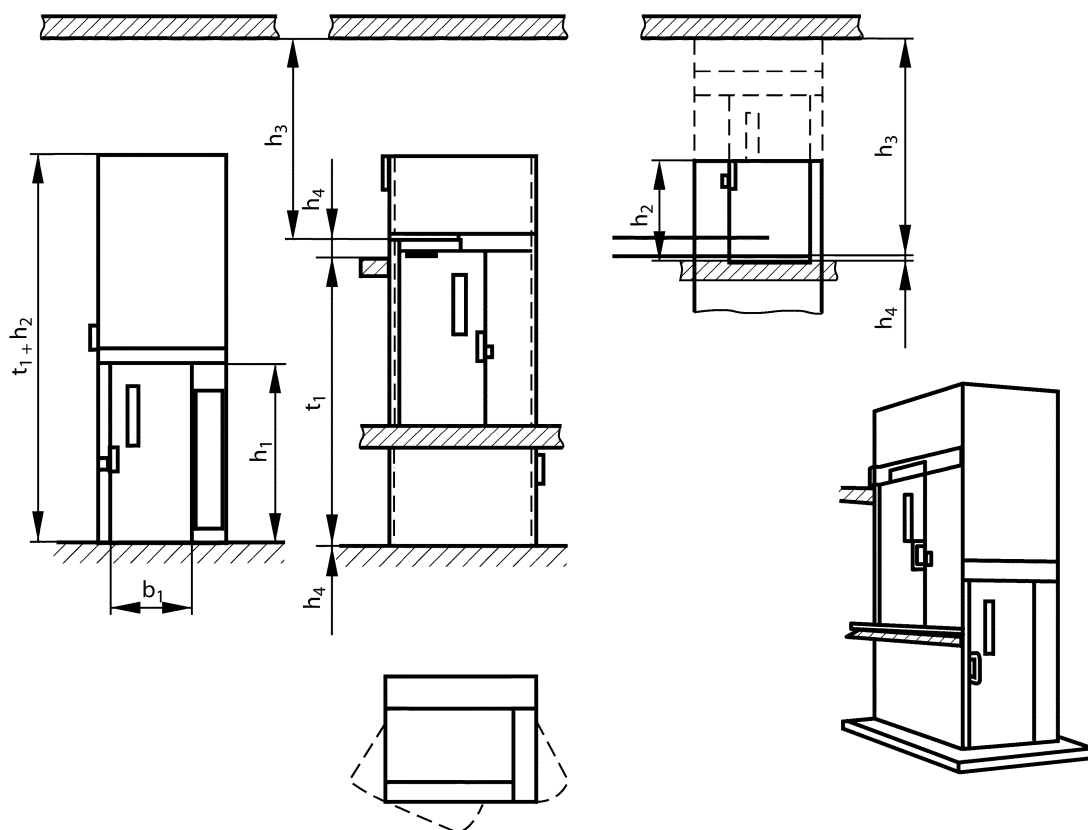
5.6.4.3 Schlitze

Keiner der vertikalen Schlitze in der Fahrbahn darf Zugriff auf bewegliche Teile der Aufzugsmaschine ermöglichen. Es darf keine scharfen Kanten oder hervorstehenden Teile geben, die beim Zugriff auf einen Schlitz dafür sorgen könnten, dass Finger oder Hände eingequetscht, abgeschert oder eingefangen werden. Im gesamten Fahrbereich muss eine gleichbleibende Größe für Lücken/Schlitze vorgesehen werden, um zu verhindern, dass Hände oder Finger eingequetscht werden. Für weitere Informationen, siehe EN ISO 13857:2008

Wenn beim Zugriff auf einen Schlitz ein Risiko des Einquetschens, Abscherens oder Einfangens besteht, dann muss eine Einrichtung nach 5.9.2 eingesetzt werden.

5.6.4.4 Die umwehrenden Wände müssen in der Lage sein, ohne eine elastische Verformung von mehr als 15 mm und ohne bleibende Verformung einer Kraft von 300 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 5 cm² aufgebracht wird. Gegebenenfalls auftretende elastische Verformungen der Umwehrungswände dürfen jedoch nicht größer als der ständige Abstand zwischen der Plattform und den umwehrenden Wänden sein.

5.6.4.5 Bei Plattformaufzügen mit einer Förderhöhe von bis zu 3 m muss die Umwehrung bis zu einer Höhe von mindestens 1,1 m über dem Boden der obersten Haltestelle reichen (siehe Bild 7). Bei einer Förderhöhe von mehr als 3 m muss die Umwehrung bis zu einer Höhe von mindestens 2,0 m über dem Boden der obersten Haltestelle reichen. Zusätzlich muss die Umwehrung des umwehrten Fahrbereichs so aufgebaut sein, dass die inneren Teile (Aufzugsmaschine) nicht zugänglich sind.



ANMERKUNG h_5 ist der Überfahrweg oberhalb der obersten Haltestelle

Beschreibung	Unterabschnitt	Symbol	Maß mm
Fahrstrecke		t_1	-
Lichte Höhe des Zugangs	5.8.2	h_1	≥ 2000
Höhe der Umwehrung/Höhe der Tür an der oberen Haltestelle	5.6.4,4	h_2	≥ 1100
	5.8.3,1		≥ 2000 (wenn Fahrstrecke > 3 m)
Obere freie Abstände	5.6.2	h_3	≥ 2000
Höhe der Schürze	5.9.3	h_4	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone

Bild 7 — Plattformaufzug mit umwehrten Fahrschächten

Die Umwehrung der Fahrbahn muss zusätzlich so ausgeführt sein, dass sie, wenn die Plattform den höchsten Punkt ihrer Fahrstrecke einschließlich Überfahrt erreicht, mindestens bis zur Oberkante der Plattformumwehrung reicht.

5.6.5 Glas

Wird Glas in der Umwehrung der Fahrbahn oder in Drehtüren verwendet, muss es die zutreffenden der in den Tabellen 10 und 11 angegebenen Bedingungen erfüllen. Glasscheiben müssen allseitig in einem Rahmen befestigt sein.

Tabelle 10 — Glasscheiben für umwehrte Fahrschächte oder auf der Plattform

Maße in Millimeter

Glasart	Mindestdicke in mm	
	Durchmesser des In-Kreises	
	Höchstens 1 000	Höchstens 2 000
Verbund-Sicherheitsglas, thermisch vorgespannt	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Verbund-Sicherheitsglas	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

Tabelle 11 — Glasscheiben für Drehtüren

Maße in Millimeter

Glasart	Mindestdicke	Größter Durchmesser des Inkreises
Einscheiben-Sicherheitsglas	8	100
Verbund-Sicherheitsglas, thermisch vorgespannt	8 (4 + 4 + 0,76)	1 000
Verbund-Sicherheitsglas	10 (5 + 5 + 0,76)	1 000

Werden die in den Tabellen 10 und 11 angegebenen Anforderungen nicht erfüllt, muss das Glas nach 5.14 der EN 81-50:2014 geprüft werden.

5.6.6 Wartungstüren und klappen

5.6.6.1 Wartungstüren und -klappen dürfen die Fahrt der Plattform nicht behindern.

5.6.6.2 Wartungstüren und -klappen müssen mit Hilfe eines speziellen Schlüssel oder Werkzeugs von außen geöffnet werden können.

5.6.6.3 Wartungstüren und -klappen müssen mechanisch verriegelt und in Übereinstimmung mit 5.5.12 elektrisch überwacht werden.

5.6.7 Lüftung

5.6.7.1 Der umwehrte Aufzug muss mit Belüftungsöffnungen ausgestattet werden.

5.6.7.2 Die effektive Fläche der Belüftungsöffnungen muss mindestens 2 % der freien Ladefläche umfassen. Die Spalte um die Schachttüren herum dürfen bei der Berechnung der Fläche der Belüftungslöcher mit bis zu 50 % der erforderlichen effektiven Fläche berücksichtigt werden.

5.6.7.3 Belüftungsöffnungen müssen so konstruiert oder angeordnet sein, dass es nicht möglich ist, eine gerade Stange von 10 mm Durchmesser von Innen durch den umwehrten Fahrbereich zu schieben.

5.7 Brandschutz

Schachttüren müssen mit den Rechtsvorschriften bezüglich des Brandschutzes für das jeweilige Gebäude übereinstimmen. EN 81-58 legt ein Verfahren zur Brandprüfung fest.

5.8 Zugänge zum umwehrten Fahrschacht

5.8.1 Allgemeines

Die Zugänge von Schächten müssen durch Schachttüren geschützt sein.

5.8.2 Schachtdrehtüren

Die lichte Weite der Plattform und deren Zugänge sowie der Zugänge zum Schacht müssen mindestens 800 mm betragen.

Jedoch ist im Falle von ausschließlich privat zugänglichen Gebäuden, wenn der Plattformaufzug nur für die Benutzung durch eine einzige Person bestimmt ist (nicht für Rollstühle der Typen A und B geeignet), eine lichte Weite der Zugänge von 500 mm zulässig, vorausgesetzt, dies wird von nationalen Rechtsvorschriften zugelassen.

Die lichte Höhe des Zugangs muss mindestens 2 000 mm betragen.

In Öffnungen, die den Zugang zur Plattform ermöglichen, müssen Schachttüren eingebaut sein, die:

- a) vollwandig sind;
- b) selbstschließend sind. Eine Offen-Halteeinrichtung ist zulässig, vorausgesetzt:
 - 1) dass, wenn die Türen zur Brandstoffklasse des Gebäudes beitragen, diese automatisch schließen, wenn die Brandleitungseinrichtung aktiviert wird;
 - 2) dass die Türen automatisch schließen wenn es möglich ist, dass sich die Plattform unbeaufsichtigt vom Boden wegbewegt;
- c) sie dürfen nicht in den umwehrten Fahrschacht öffnen;
- d) die Kraft, die am Handgriff aufgebracht werden muss, um sie zu öffnen, darf nicht mehr als 40 N betragen und
- e) Schachttüren mit manueller Öffnung müssen mit einer Schauöffnung oder einer Plattformanwesenheitsanzeige ausgestattet werden, wenn die Tür oder das Tor aus nicht-transparentem Material hergestellt ist und mehr als 1,1 m hoch ist.
 - 1) sie muss eine Breite von mindestens 60 mm haben;
 - 2) ihre Unterkante muss sich in einer Höhe zwischen 300 mm und 900 mm über dem Fußboden befinden;
 - 3) die Glasfläche muss je Tür mindestens 0,015 m² und die Glasfläche einer einzelnen Schauöffnung mindestens 0,01 m² betragen.

Türen in Übereinstimmung mit EN 81-20, bei denen die Schauöffnung höher als 900 mm vom unteren Ende der Tür angebracht ist, sind zulässig, vorausgesetzt, es ist eine Plattformanwesenheitsanzeige nach EN 81-20:2014, 5.3.7.2.1 b), vorgesehen.

5.8.3 Höhe der Schachttüren

5.8.3.1 Oberste Haltestelle

Bei Plattformaufzügen mit einer Förderhöhe von bis zu 3 m muss die Tür eine Höhe von mindestens 1,1 m über dem Boden der obersten Haltestelle aufweisen (siehe Bild 7). Bei einer Förderhöhe von mehr als 3 m muss die Tür in allen Haltestellen eine Höhe von mindestens 2,0 m über dem Boden haben, einschließlich der obersten Haltestelle.

Zusätzlich muss die Schachttür an der obersten Haltestelle so ausgeführt sein, dass sie, wenn die Plattform den höchsten Punkt ihrer Fahrstrecke, einschließlich Überfahrt, erreicht, mindestens bis zur Oberkante der Plattformumwehrung reicht.

5.8.3.2 Unterste und dazwischen liegende Haltestellen

Die Höhe einer Schachttür, die den Zugang zur Fahrbahn an der untersten oder an Zwischenhaltestellen schützt, muss entweder der lichten Höhe des Zugangs entsprechen oder bis an die Oberkante der Schachtumwehrung reichen, abhängig davon, welche kleiner ist.

5.8.3.3 Bestehende Gebäude

Die kleinste lichte Höhe des Zugangs einer Schachttür darf auf nicht weniger als 1,80 m verringert werden, muss aber die größtmögliche der durch die Gebäudebedingungen vorgegebene Höhe aufweisen. Wenn die Höhe weniger als 2,0 m beträgt, müssen geeignete Warnhinweise entsprechend an der Plattform und in der Haltestelle angebracht werden.

5.8.4 Konstruktive Ausführung der Schachttüren

5.8.4.1 Innenfläche

Die Schachttüren müssen auf ihrer Innenseite eine durchgehend harte, glatte und vertikale Oberfläche aufweisen.

Jegliche Hohlräume oder Vorsprünge der Innenflächen der Schachttüren dürfen nicht größer als 5 mm sein, und Vorsprünge mit einer Größe von mehr als 1,5 mm müssen mit mindestens 15° zur Senkrechten abgeschrägt sein (siehe Bild 6).

5.8.4.2 Ausrichtung

Die Innenfläche der Schachttüren muss mit der inneren Oberfläche des umwehrten Fahrbereichs eine durchgehende Ebene bilden.

5.8.4.3 Verglasung

Für die Verglasung von Schachttüren verwendete Werkstoffe müssen mit 5.6.5 übereinstimmen.

5.8.4.4 Abstände

Alle Abstände unter, über oder zwischen den Schachttüren oder an ihren Seiten dürfen über die gesamte Fahr und Überfahrtstrecke der Plattform nicht größer als 6 mm sein.

5.8.4.5 Türführung

Schachttüren müssen so ausgelegt sein, dass bei Normalbetrieb ein Verklemmen oder ein Verschieben am Ende der Bewegung verhindert wird.

5.8.4.6 Schwellen

Die Zugänge müssen mit einer Schwelle oder Rampe versehen sein, deren Festigkeit für das Be- und Entladen der Plattform mit der Nennlast ausreicht.

An allen Kanten des Zugangs zur Plattform, die einen Höhenunterschied von mehr als 10 mm aufweisen, müssen Rampen angebracht werden. Deren Neigung darf die nachfolgend angegebenen Werte nicht überschreiten. An der Vorderkante aller Rampen ist eine Stufe von bis zu 10 mm zulässig.

Rampenneigungen dürfen nicht größer sein als:

- a) 1 : 4 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 50 mm;
- b) 1 : 6 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 75 mm;
- c) 1 : 8 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 100 mm und
- d) 1 : 12 bei einem senkrechten Anstieg über 100 mm.

5.8.4.7 Festigkeit der Schachttüren

Türen müssen in Schließstellung eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Tür

- a) weder bleibend verformt,
- b) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt,
- c) noch, während und nach dieser Prüfung, in ihrer Sicherheitsfunktion beeinträchtigt

5.8.5 Türverriegelung

5.8.5.1 Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, eine Schachttür zu öffnen, wenn sich die Plattform mehr als 50 mm von der Ebene der Schwelle dieser Tür entfernt befindet

5.8.5.2 Ist eine Schachttür geöffnet, so darf es nicht möglich sein, den Plattformaufzug in Bewegung zu setzen oder seine Bewegung fortzusetzen. Die geschlossene Stellung muss von einer 5.5.11 entsprechenden elektrischen Sicherheitseinrichtung festgestellt werden.

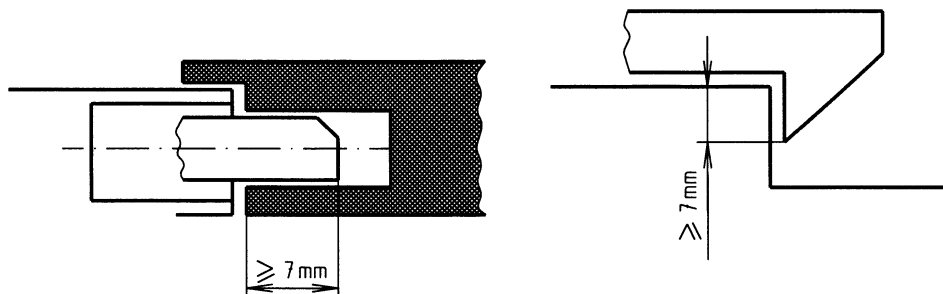


Bild 8 — Beispiele von Verriegelungselementen

5.8.5.3 Es darf nicht möglich sein, den Plattformaufzug mit entriegelter Schachttür in Bewegung zu setzen oder eine Bewegung fortzusetzen, wenn der Plattformaufzug mehr als 50 mm weg von der Türschwelle der Haltestelle ist. Dies kann durch die Verwendung eines elektrischen Sicherheitskontakts erfolgen, der den Schließkontakt innerhalb der Entriegelungszone überbrückt. Eine 5.5.11 entsprechende elektrische Sicherheitseinrichtung muss feststellen, ob die Sperrmittel richtig eingegriffen haben. Der elektrische Sicherheitskontakt darf so lange nicht schließen, bis die Sperrmittel mit mindestens 7 mm eingegriffen haben. Siehe Bild 8.

5.8.5.4 Die Verbindung zwischen einem der Schaltglieder, die den Stromkreis öffnen, und der mechanisch verriegelnden Einrichtung muss formschlüssig und ausfallsicher, bei Bedarf jedoch einstellbar, sein.

5.8.5.5 Die Sperrmittel und ihre Lagerungen müssen gegen Stöße unempfindlich sein.

5.8.5.6 Der Eingriff der Sperrmittel muss so erfolgen, dass eine in Öffnungsrichtung der Tür wirkende Kraft die Wirksamkeit der Verriegelung nicht herabsetzt.

5.8.5.7 Die Verriegelung muss einer in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens 3000 N bei Drehtüren ohne bleibende Verformung widerstehen.

Das Verriegeln muss durch Gewichtskraft, Dauermagnete oder Federn bewirkt und aufrechterhalten werden. Federn müssen als geführte Druckfedern ausgeführt und so ausgelegt sein, dass sich die Windungen in entriegelter Stellung nicht berühren.

Bei Ausfall von Dauermagneten oder Federn darf Gewichtskraft keine Entriegelung bewirken.

Wird das Sperrmittel durch Dauermagnete in Sperrstellung gehalten, darf dessen Wirksamkeit nicht durch einfache Mittel aufgehoben werden können (z. B. Stöße, Erwärmung).

Die Verriegelung muss gegen Staubanhäufung so geschützt sein, dass die einwandfreie Funktion nicht beeinträchtigt wird.

5.8.5.8 Die Verriegelungen von Schachttüren müssen an oder nahe der Schließkante der Tür angebracht sein und auch im Falle eines Absinkens der Tür wirksam bleiben.

5.8.5.9 Die Verriegelungseinrichtungen müssen so ausgelegt und angeordnet sein, dass sie bei Normalbetrieb nicht zugänglich sind, und sie müssen gegen vorsätzlichen Missbrauch geschützt sein. Die Inspektion der beweglichen Teile muss leicht, zum Beispiel durch eine Schauöffnung, möglich sein.

5.8.6 Notentriegelung

Jede Schachttür muss von außen mit Hilfe eines speziellen Schlüssels oder Werkzeugs, wie zum Beispiel einem, das zu dem in Bild 9 dargestellten Entriegelungsdreikant passt, zu entriegeln sein. Nach einer Notentriegelung müssen die Türen ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zu schließen und zu verriegeln sein.

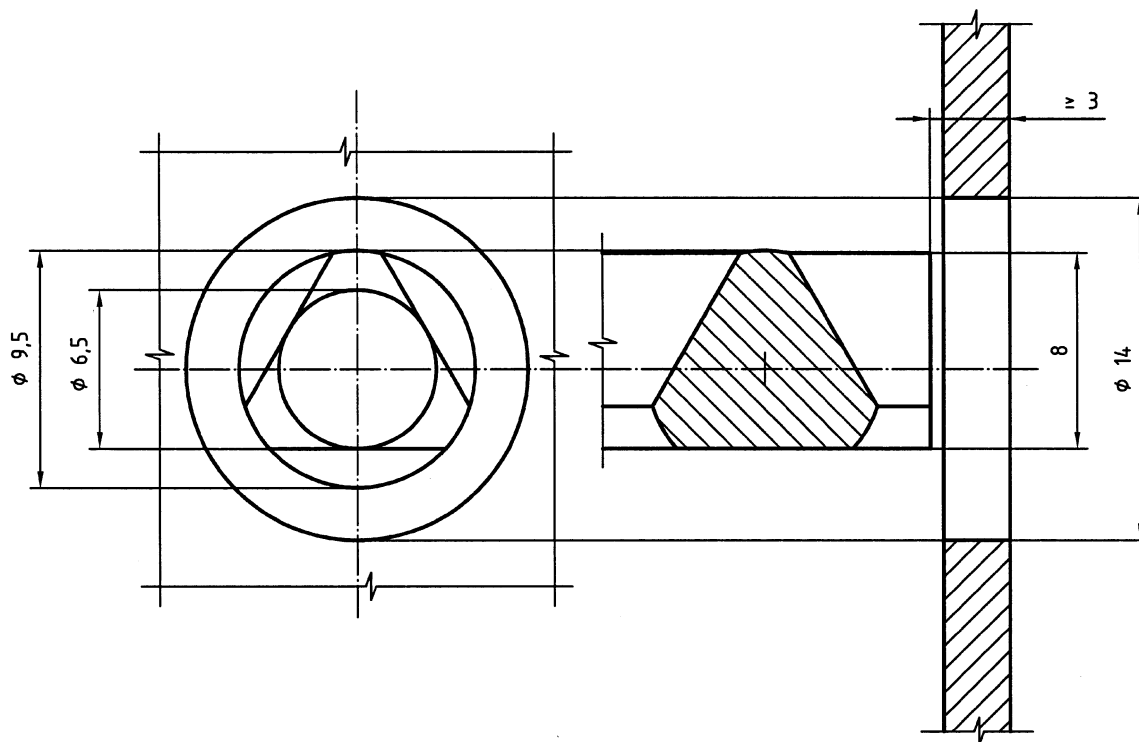


Bild 9 — Notentriegelungsdreikant (siehe 5.8.6)

5.8.7 Schutz beim Bewegen der Türen

5.8.7.1 Die Funktionsweise jeder kraftbetriebenen Tür muss EN 16005:2012 Abschnitt 4.6.4.1 entsprechen.

5.8.7.2 Damit es den Benutzern zu ermöglicht wird, ungehindert auf die Plattform zu gelangen oder diese zu verlassen, muss die Offenhaltezeit der Tür anfänglich auf 5 s eingestellt sein. Die Steuerung muss eine Einstellung der Offenhaltezeit auf Werte zwischen 2 s und 20 s zulassen. Die für diese Einstellung erforderlichen Hilfsmittel dürfen für die Benutzer nicht zugänglich sein.

5.9 Plattform

5.9.1 Konstruktive Ausführung

Die senkrechten Teile der Plattform müssen in der Lage sein, ohne eine elastische Verformung von mehr als 15 mm und ohne bleibende Verformung einer Kraft von 300 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 5 cm² aufgebracht wird.

Wenn die Antriebs-, Führungs- oder Hubmechanismen Gefährdungen an den Seiten der Plattform verursachen können, müssen sie zum Schutz der Benutzer geschützt sein. Die Schutteinrichtung muss glatt, hart und nicht unterbrochen sein.

5.9.2 Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge

5.9.2.1 Allgemeines

Die Plattformen müssen entlang der Bodenkanten (erster Balken höchstens 35 mm vom Boden entfernt) auf jeder offenen Seite mit einer Sicherheitsleiste, Fotozelle oder einem Lichtvorhang ausgerüstet sein. Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge werden auch für sonstige Oberflächen der Plattform gefordert, wenn zwischen Teilen der Plattform und einer benachbarten Fläche eine Quetschgefahr besteht. Eine Quetschgefahr gilt als gegeben, wenn der betreffende Teil der Konstruktion weniger als 100 mm von einer benachbarten Fläche entfernt ist.

5.9.2.2 Die Betätigung einer beliebigen Sicherheitsleiste, Fotozelle oder eines Lichtvorhangs muss zu einer Unterbrechung der Stromversorgung des Motors und der Bremse in Fahrtrichtung des Plattformaufzugs führen. Dies muss durch Verwendung eines Sicherheitsschalters oder einer Sicherheitsschaltung in Übereinstimmung mit dem Folgenden erreicht werden:

Sicherheitsrelevante Teile der Steuerung müssen so ausgelegt sein, dass ihre Funktion in geeigneten zeitlichen Abständen von der Steuerung geprüft wird. Die Prüfung muss

- beim Anfahren des Plattformaufzuges und bevor eine Gefährdungssituation entstehen kann,
- wiederkehrend während des Betriebes, falls die Risikoabschätzung hierfür eine Notwendigkeit aufzeigt, erfolgen.

Die Einleitung der Prüfung darf automatisch oder manuell erfolgen. Die Prüfung der Sicherheitsfunktion muss

- den Betrieb zulassen, falls keine Fehler festgestellt wurden, oder
- eine Datenausgabe erzeugen, die bei Feststellung eines Fehlers eine angemessene Maßnahme der Steuerung einleitet. Falls möglich, muss diese Datenausgabe einen sicheren Zustand einleiten. Ist es nicht möglich, einen sicheren Zustand einzuleiten (z. B. Verschweißen von Schaltstücken bei Notendschaltern), muss bei der Datenausgabe auf die Gefährdung hingewiesen werden.

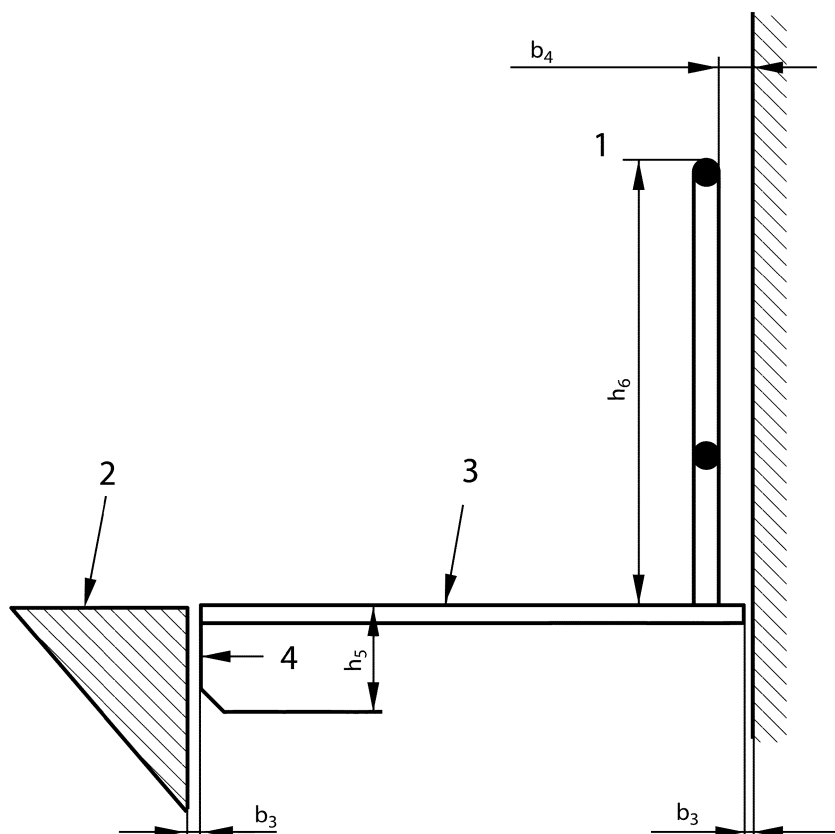
Die Prüfung selbst darf zu keiner Gefährdungssituation führen. Die Prüfeinrichtungen dürfen ein Bestandteil der sicherheitsrelevanten Teile für eine Sicherheitsfunktion oder getrennt davon sein.

Nach dem Erkennen eines Fehlers muss für einen sicherer Zustand bis zur Beseitigung des Fehlers gesorgt werden.

Die mittlere Kraft, die zur Betätigung einer beliebigen Sicherheitsleiste erforderlich ist, darf bei der Messung an beiden Enden und in der Mitte nicht größer als 30 N sein.

5.9.2.3 Die Betätigung dieser Einrichtungen muss dazu führen, dass der Plattformaufzug angehalten wird, bevor starre Teile kräftig aufeinander treffen.

5.9.2.4 Der horizontale Abstand zwischen den Sicherheitsleisten der Plattform, Fotozellen oder Lichtvorhängen (5.9.2) und der Umwehrung oder zwischen der Plattform und den Schwellen in den Haltestellen darf 20 mm nicht übersteigen (siehe Bild 10).

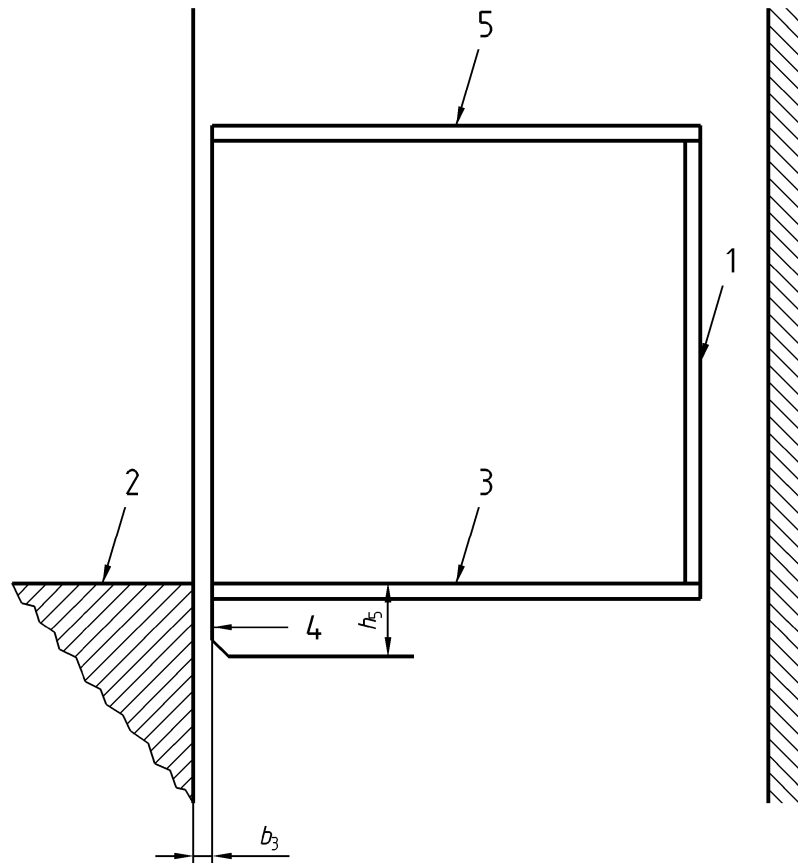


Legende

- 1 Schutzeinrichtung gefordert, wenn $b_4 < 100$ mm
- 2 Boden der Haltestelle
- 3 Plattform
- 4 Schürze

Beschreibung	Unterabschnitt	Symbol	Maß mm
Abstand zwischen der Umwehrung und den Plattformkanten	5.9.2,4	b_3	≤ 20
Abstand zwischen dem Handlauf und feststehenden Oberflächen	5.9.7	b_4	≥ 35
Abstand zwischen dem Handlauf und beweglichen Oberflächen	5.9.7	b_4	≥ 100
Höhe der Schürze	5.9.3	h_5	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone
Höhe des Handlaufs	5.9.7	h_6	900 ± 25

Bild 10 — Abmessungen und Freiräume für Plattformen von Plattformaufzügen ohne Wände, Decke oder Dach



Legende

- 1 Plattformwand
- 2 Boden der Haltestelle
- 3 Boden der Plattform
- 4 Schürze
- 5 Plattformdecke

Beschreibung	Unterabschnitt	Symbol	Maß mm
Abstand zwischen der Umwehrung und den Plattformkanten	5.9.2,4	b_3	≤ 20
Höhe der Schürze	5.9.3	h_5	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone

Bild 11 — Abmessungen und Freiräume für Plattformen von Plattformaufzügen mit Wänden, Decke oder Dach

5.9.3 Unter jeder Plattformschwelle muss eine Schürze angebracht sein, die über die gesamte Breite des ihr zugewandten Haltestellenzugangs verläuft. Die vertikalen Maße der Schürze müssen mindestens der Hälfte der Entriegelungszone entsprechen (siehe Bilder 10 und 11).

5.9.4 Bodenbelag

Der Boden der Plattform muss mit einem rutschfesten Belag, der sich farblich und in der Leuchtdichte von dem Boden der Haltestelle abhebt, versehen sein. Siehe Anhang B (informativ).

5.9.5 Decken

Wenn Decken nur am Plattformträger vorhanden sind, müssen die Wartungsarbeiten vom Plattformboden aus erfolgen. Die Decke muss dafür ausgelegt sein, ohne dauerhafte Verformung die Masse mindestens einer Person, was 1000 N auf einer Fläche von 0,2 m x 0,2 m entspricht, zu tragen.

Das Öffnen einer beliebigen Tür, die Zugang zu der Oberseite der Decke bietet, muss durch die Verwendung eines Schlüssels erfolgen und den Normalbetrieb des Plattformaufzugs verhindern. Die Wiederaufnahme des Normalbetriebs der Plattform darf nur durch die Betätigung einer Rückstellung, die außerhalb der Fahrbahn angebracht und nur befugtem Personal zugänglich ist, erfolgen

Es müssen Schilder angebracht werden, welche vor dem Betreten der Oberseite des Daches/der Decke warnen, siehe 7.3.1.7.5.

5.9.6 Schaltpult

Folgende Einrichtungen müssen an einer Seite der Plattform angebracht sein:

- a) Befehlsgeber (siehe 5.5.15);
- b) eine Nothalteinrichtung (siehe 5.5.15.5);
- c) eine Notfrufeinrichtung (siehe 5.5.16).

Die Einrichtungen a), b) und c) müssen in dem in 5.5.15.1 festgelegten Bereich angeordnet sein.

5.9.7 Handlauf

An mindestens einer Seiteninnenwand der Plattform muss ein Handlauf angebracht werden. Die Kontur des Querschnitts der Griffleiste dieses Handlaufs muss zwischen zwei konzentrischen Kreisen von 30 mm und 45 mm Durchmesser liegen und mit Krümmungsradien von mindestens 10 mm abgerundet sein. Der freie Abstand zwischen der Wand und der Griffleiste muss mindestens 35 mm betragen. Dieser Abstand muss auf mindestens 100 mm erhöht werden, wenn sich der Handlauf seitlich zu einer bewegenden Oberfläche befindet. Die Oberkante der Griffleiste muss sich innerhalb von $900 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ über dem Plattformboden befinden.

Wenn der Handlauf die Betätigung von Tasten oder Befehlsgeber behindert, muss er unterbrochen sein, damit ein freier Zugang zu den Tastern oder Befehlsgebern ermöglicht wird.

Ragt der Handlauf in den lichten Zugangsbereich einer Schachttür hinein, müssen die vorspringenden Enden von Handläufen geschlossen und zur Wand hin gebogen sein, um das Verletzungsrisiko auf ein Mindestmaß zu verringern.

5.9.8 Glas

Wenn Glas in vertikalen Strukturteilen der Plattform eingesetzt wird, muss es die in Tabelle 10 angegebenen Bedingungen erfüllen. Wenn Spiegel oder andere Glasoberflächen am Lastträger eingesetzt werden, müssen diese bei Bruch dem Modus B oder C nach EN 12600:2002, Anhang C, entsprechen.

5.9.9 Klappsitz

Wenn ein Klappsitz vorhanden ist, muss er die folgenden Merkmale aufweisen:

- 1) Sitzhöhe über dem Boden: $500 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$;
- 2) Tiefe: 300 mm bis 400 mm;
- 3) Breite: 400 mm bis 500 mm;
- 4) Tragfähigkeit: 100 kg.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Nachweis der konstruktiven Ausführung

Tabelle 12 zeigt die Verfahren an, nach denen die Erfüllung der in Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen vom Hersteller für jeden neuen Plattformaufzugstyp zu überprüfen sind, sowie Verweisungen auf die entsprechenden Unterabschnitte dieser Norm. Sekundäre Unterabschnitte, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind, werden im Rahmen des zitierten Unterabschnitts überprüft. So wird zum Beispiel der sekundäre Unterabschnitt 5.1.8.1 im Rahmen des Unterabschnitts 5.1.8 überprüft. Der Hersteller muss alle Prüfaufzeichnungen aufbewahren.

Tabelle 12 — Hilfsmittel zum Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ¹	Funktionsprüfung ²	Messung ³	Zeichnung/Berechnung ⁴	Benutzerinformationen ⁵
5.1	Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge	✓	✓	✓	✓	✓
5.1.2	Benutzungsmuster	✓	✓		✓	✓
5.1.3	Schutzeinrichtungen	✓	✓	✓	✓	
5.1.4	Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke	✓		✓		✓
5.1.5	Nenngeschwindigkeit			✓	✓	
5.1.6	Nennlast			✓	✓	✓
5.1.7	Kontrolle der Beladung		✓	✓		
5.1.8	Abmessungen der Plattform			✓		
5.1.9	Mechanische Festigkeit der Plattform		✓		✓	
5.1.10	Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte		✓		✓	
5.1.11	Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen	✓	✓		✓	✓
5.1.11.3	Schutz der Einrichtung vor mechanischen Schäden	✓	✓	✓	✓	
5.1.12	Schutzgrad für den Einsatz im Freien	✓			✓	
5.2.1	Plattformaufhängung /-führungssystem	✓	✓	✓	✓	

Tabelle 12 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ¹	Funktionsprüfung ²	Messung ³	Zeichnung/Berechnung ⁴	Benutzerinformationen ⁵
5.3	Fangvorrichtung und Geschwindigkeitsbegrenzer ⁶	✓	✓	✓	✓	
5.4.1	Antriebseinheiten und Antriebssysteme - Allgemeine Anforderungen	✓	✓	✓	✓	
5.4.2	Bremsanlage	✓	✓	✓	✓	
5.4.3	Not/Handbetrieb	✓	✓			✓
5.4.4	Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe	✓	✓	✓	✓	
5.4.5	Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil oder Kettenaufhängung	✓	✓	✓	✓	
5.4.6	Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe	✓	✓	✓	✓	
5.4.10	Zusätzliche Anforderungen an die Treibfähigkeit					
5.4.7	Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette	✓	✓	✓	✓	
5.4.8	Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus	✓	✓	✓	✓	
5.4.9	Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe	✓	✓	✓	✓	
5.4.10	Treibfähigkeit					
5.4.11	Seil- und Flachriemenzug					
5.4.12	Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn					
5.4.13	Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger					

Tabelle 12 (fortgesetzt)

Unter- abschnitt	Sicherheits- anforderungen	Sicht- prüfung¹	Funktions- prüfung²	Messung³	Zeichnung/ Berech- nung⁴	Benutzer- informatio- nen⁵
5.5	Elektrische Anlagen und Einrichtungen					
5.5.1.1	Stromversorgung	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	Elektrische Anlagen	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	Betriebsspannung	✓		✓	✓	✓
5.5.2	Leiter von verschiedenen Stromkreisen	✓			✓	✓
5.5.3	Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen (CENELEC HD 384.6.6 1 S1)			✓	✓	
5.5.4	Beleuchtungs-einrichtung	✓		✓		✓
5.5.5	Steckdose	✓			✓	✓
5.5.6	Schalterschütze für den Antrieb	✓			✓	
5.5.7	Direkt vom Drehstromnetz gespeiste Motoren	✓	✓	✓	✓	
5.5.8.1	Anforderungen an die Gehäuse	✓	✓		✓	
5.5.8.2	Kriech und Luftstrecken	✓		✓	✓	
5.5.10	Schutz gegen elektrische Fehler	✓	✓		✓	✓
5.5.11	Elektrische/Elektro-nische Sicherheits-einrichtungen	✓	✓		✓	✓
5.5.11.3	Sicherheits-schaltungen	✓	✓	✓	✓	
5.5.12	Schutz des Antriebsmotors		✓		✓	✓
5.5.13	Elektrische Leitungen	✓			✓	
5.5.14	Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.15	Befehlsgeber	✓	✓	✓		✓

Tabelle 12 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ¹	Funktionsprüfung ²	Messung ³	Zeichnung/Berechnung ⁴	Benutzerinformationen ⁵
5.5.15.4	Zeitverzögerung			✓		✓
5.5.15.6	Endausschalter und Sicherheitsendschalter	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.16	Notrufeinrichtungen	✓	✓			✓
5.5.17	Fernbedienung		✓		✓	✓
5.6	Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehrungen					
5.6.2	Obere freie Abstände			✓		
5.6.4.1	Schachtwände	✓				✓
5.6.4.2	Vorsprünge der Innenflächen der Schachtwände	✓		✓		✓
5.6.4.3	Schlitze					
5.6.4.4	Festigkeit der Schachtwände		✓	✓	✓	✓
5.6.4.5	Höhe der Umwehrung über dem Boden der obersten Haltestelle			✓		✓
5.6.5	Glas in der Schachtumwehrung			✓	✓	
5.6.6	Wartungstüren und klappen	✓	✓			✓
5.6.7	Lüftung					
5.7	Brandschutz				✓	✓
5.8.2	Schachtdrehtüren	✓		✓		
5.8.3	Höhe der Schachttüren			✓		
5.8.4	Konstruktive Ausführung der Schachttüren	✓	✓	✓	✓	
5.8.5	Türverriegelung	✓	✓	✓	✓	
5.8.6	Notentriegelung	✓	✓			✓
5.8.7	Schutz beim Bewegen der Türen	✓	✓	✓		
5.9.1	Konstruktive Ausführung der Plattform		✓	✓		

Tabelle 12 (fortgesetzt)

Unter- abschnitt	Sicherheits- anforderungen	Sicht- prüfung ¹	Funktions- prüfung ²	Messung ³	Zeichnung/ Berechnung ⁴	Benutzer- informationen ⁵
5.9.2	Sicherheitsleisten	✓	✓	✓		
5.9.2,4	Abstand zwischen Plattform und Umwehrung			✓		
5.9.3	Schürze	✓		✓		
5.9.4	Bodenbelag	✓				✓
5.9.5	Decken	✓				✓
5.9.6	Schaltpult	✓	✓		✓	✓
5.9.7	Handlauf	✓		✓		
5.9.8	Glas	✓			✓	
5.9.9	Klappsitz	✓		✓		
1 Sichtprüfung wird durchgeführt, um die für die Anforderungen notwendigen Merkmale durch die Sichtprüfung der gelieferten Bauteile zu verifizieren.						
2 Eine Funktionsprüfung wird verifizieren, dass die vorhandenen Elemente ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderungen erfüllt sind.						
3 Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzen erfüllt werden.						
4 Zeichnungen/Berechnungen sollen verifizieren, dass die Konstruktionseigenschaften der gelieferten Bauteile die Anforderungen erfüllen.						
5 Es wird festgestellt, ob der entsprechende Punkt im Handbuch oder durch Kennzeichnung behandelt ist.						
6 Für Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer, siehe Prüfungen.						

6.2 Prüfungen

6.2.1 Allgemeines

Prüfungen müssen entweder direkt durch den Hersteller oder durch eine zugelassene Stelle ausgeführt werden. Eine individuelle Baumusterprüfung der folgenden Einrichtungen durch eine zugelassene Stelle ist nicht vorgeschrieben.

6.2.2 Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit

Die Prüfung der Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit muss nach EN 81-50:2014, 5.4, durchgeführt werden.

6.2.3 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger

Die Prüfung der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger muss nach EN 81-50, 5.7, durchgeführt werden.

6.2.4 Leitungsbruchventil/Drossel

Die Prüfung des Leitungsbruchventil/der Drossel muss nach EN 81-50:2014, 5.9 durchgeführt werden.

6.2.5 Fangvorrichtung

Die Prüfung der Fangvorrichtung muss nach EN 81-50:2014, 5.3 durchgeführt werden.

6.2.6 Selbsthemmendes System

Die Prüfung des selbsthemmenden Systems muss nach E.4 durchgeführt werden.

6.2.7 Sicherheitsanhalteeinrichtungen

Die Prüfung der Sicherheitsanhalteeinrichtung muss nach E.3 durchgeführt werden.

6.2.8 Schachttürverriegelungen

Die Prüfung der Schachttürverriegelungen muss nach EN 81-50:2014, 5.2 durchgeführt werden.

6.2.9 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen

Die Prüfungen der Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen muss nach EN 81-50:2014, 5.6 durchgeführt werden.

6.2.10 Selbstüberwachung

Die Selbstüberwachung muss nach EN 81-50:2014, 5.8.3.2.5 geprüft werden.

6.3 Prüfungen an der Maschine vor der erstmaligen Inbetriebnahme

6.3.1 Sofort nach Fertigstellung und vor der Inbetriebnahme müssen Plattformaufzüge einer gründlichen Prüfung durch eine sachkundige Person hinsichtlich Folgendem unterzogen werden:

- a) richtige Funktion aller Steuereinrichtungen;
- b) richtige Funktion aller Türverriegelungseinrichtungen;
- c) Anhalteweg wenn der Lastträger mit Nenngeschwindigkeit und der höchsten Betriebslast abwärts fährt muss innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen;
- d) Wenn zwei Bremssätze vorgesehen sind, muss durch Praxistests bestätigt werden, dass wenn ein Bremssatz nicht funktioniert, noch genügend Bremskraft aufgebracht werden kann um den Lastträger zu stoppen und anzuhalten, wenn dieser bei Nenngeschwindigkeit und Nennlast in Abwärtsrichtung fährt
- e) richtige Funktion aller elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
- f) einwandfreie Beschaffenheit der Tragelemente und ihrer Befestigungen;
- g) Einhaltung der geforderten Abstände zu den umliegenden Konstruktionsteilen über den gesamten Fahrweg des Plattformaufzugs;
- h) Durchführung elektrischer Prüfungen am Plattformaufzug mit Hilfe von Messinstrumenten, bei denen auch die Isolation und die Erdungsleiter zu prüfen sind;
- i) richtige Polung der Anschlüsse an die Netzspannungsversorgung;
- j) Prüfungen zum Nachweis der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers (oder im Falle von Hydrauliksystemen des Leitungsbruchventils) und der richtigen Funktion der Fangvorrichtung bei Nennlast und Nenngeschwindigkeit;

- k) richtige Funktion des Mechanismus für die Notfall/Handbetätigung;
- l) richtige Funktion der Alarmeinrichtung bei Auslösung;
- m) Vorhandensein und Wirksamkeit der mechanischen Sperreinrichtung;
- n) ordnungsgemäße Anbringung aller Hinweisschilder usw.;
- o) richtiges Auslösen der Einrichtung zur Erkennung einer Überlast (Nennlast + 75 kg);
- p) Bestehen einer dynamischen Prüfung bei höchster Betriebslast und Nenngeschwindigkeit ohne Ausfall;
- q) Bestehen einer statischen Prüfung mit der 1,25fachen Nennlast ohne dauerhafte Verformung;
- r) Prüfung, ob sich die Sicherheitsmutter dreht; Prüfung des Abstands zwischen Hauptmutter und Sicherheitsmutter und des ordnungsgemäßen Einbaus der elektrischen Überwachungseinrichtung an der Sicherheitsmutter.
- s) Bei Antriebssystem mit Treibscheiben und Gegengewicht, müssen die drei Bedingungen in 5.4.11 geprüft werden. Bei Antriebssystem mit Treibscheiben und Gegengewicht, muss eine Prüfung der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger durchgeführt werden. Die Prüfung muss mit einem leeren Lastträger durchgeführt werden, der mit nicht weniger als der Nenngeschwindigkeit eine Aufwärtsbewegung durchläuft und nur diese Einrichtung zum Bremsen eingesetzt wird.

6.3.2 Der Monteur muss ein Prüf- und Untersuchungsdokument erstellen und aufbewahren, das mindestens alle Informationen und Ergebnisse enthält, die bei den vor Ort durchgeführten der oben aufgelisteten Überprüfungen erhalten wurden.

7 Benutzerinformation

7.1 Einleitung

Die Betriebsanleitung muss den Hinweis enthalten, dass die Fangvorrichtung nur von einer sachkundigen Person gelöst und zurückgestellt werden darf.

7.2 Allgemeines

EN ISO 12100 führt die allgemeinen Anforderungen an die Informationen, den Aufbewahrungsort und die Art der Benutzerinformation, die Signale und Warneinrichtungen, die Kennzeichnungen, Kennzeichen (Piktogramme), schriftlichen Warnhinweise und Begleitdokumente (im Besonderen das Betriebshandbuch) im Einzelnen auf.

7.3 Signale und Warneinrichtungen

7.3.1 Anzuzeigende Informationen

7.3.1.1 Allgemeines

An der Plattform müssen Hinweisschilder angebracht werden, die mindestens folgende Informationen anzeigen:

7.3.1.2 Nennlast

Die Nennlast und die maximale Anzahl an Personen.

Die Höhe der in den Texten oder Zeichen enthaltenen Großbuchstaben muss mindestens 10 mm, die der Kleinbuchstaben mindestens 7 mm betragen.

7.3.1.3 Funktionseinrichtungen

Die Funktion aller Einrichtungen, die den Betrieb des Plattformaufzugs steuern, muss angegeben werden, siehe 5.5.15.1.

7.3.1.4 Notrufeinrichtung

Wenn die Notrufeinrichtung nach 5.5.16 mit einem Knopf aktiviert wird, muss dieser gelb gefärbt sein und mit dem in IEC 60417-:2002 DB angegebenen Glockensymbol Nr. 5013 gekennzeichnet sein.

7.3.1.5 Symbol für die Benutzung durch Personen mit Behinderungen

Im Falle von öffentlich zugänglichen Plattformaufzügen muss an jeder Haltestelle das in ISO 7000:2014 angegebene internationale Zugangssymbol Nr. 0100 angebracht sein. Die Höhe des Symbols darf nicht weniger als 50 mm betragen.

7.3.1.6 Notbetrieb von Hand

7.3.1.6.1 An einer augenfälligen Position in der Nähe der Notfalleinrichtung müssen gemäß 5.4.3 ausführliche und entsprechende schrittweise Anleitungen für den im Notfall durchzuführenden Handbetrieb gegeben werden.

7.3.1.6.2 Wenn es möglich ist, die Vorrichtung so zu betätigen, dass diese die Plattform in beide Richtungen, nach oben und nach unten bewegen kann, muss an einer augenfälligen Position eine Richtungskennzeichnung angebracht werden, die die Fahrtrichtung der Plattform anzeigt, wenn die Vorrichtung betätigt wird.

7.3.1.6.3 An hydraulischen Plattformaufzügen muss in der Nähe des Notabsenkventils ein Hinweisschild mit folgender Aufschrift abgebracht werden:

„GEFAHR — Notabsenkventil“.

7.3.1.6.4 Durch den elektrischen Hauptschalter.

7.3.1.6.4.1 Der Schalter für die Hauptstromversorgung des Plattformaufzugs muss gekennzeichnet sein.

7.3.1.6.4.2 Bei hydraulischen Plattformaufzügen muss die Schalterkennzeichnung außerdem folgende Angabe enthalten:

„Nur ausschalten, wenn sich der Plattformaufzüge in der untersten Haltestelle befindet“.

7.3.1.6.5 Schwaches Dach

Ein Hinweisschild muss so an einer Stelle am Dach des Fahrkorbs angebracht werden, dass dieses von allen Zugangstüren aus deutlich zu sehen ist. Das Hinweisschild muss den Anforderungen von EN ISO 7010:2012, ISO 7010:W036 entsprechen.

Der Hinweis sollte groß genug sein (mindestens 300 mm) und hervorstehend angebracht werden, um von einer Person, die sich Zutritt verschaffen möchte, unverzüglich gesehen zu werden.

7.3.1.6.6 Auf der Schürze der Plattformschwelle muss folgender Warntext an den Seiten mit dazwischenliegenden Haltestellen angebracht werden:

„GEFAHR DES ABSTÜRZENS IN DEN FAHRBEREICH – DIE PLATTFORM IST AUF DIE HÖHE DER
HALTESTELLE ZU BEWEGEN –

WENN DAS NICHT MÖGLICH IST, DARF DIE RETTUNGSAKTION VON PERSONEN NUR VON EINER
SACHKUNDIGEN PERSON DURCHGEFÜHRT WERDEN“

7.3.2 Betriebsanleitung

7.3.2.1 An Plattformaufzügen, für deren Benutzung keine Hilfe für die Benutzer zur Verfügung steht, muss eine Betriebsanleitung angebracht sein.

7.3.2.2 Die Informationen für den Benutzer müssen so ausführlich wie in EN 12100:2010, Abschnitt 6.4, angegeben werden.

7.4 Begleitunterlagen (insbesondere Betriebsanleitung)

7.4.1 Allgemeines

7.4.1.1 Der Hersteller muss mit dem Plattformaufzug eine Betriebsanleitung, wie in EN ISO 12100:2010, 6.4.5, in Einzelheiten beschrieben, zur Verfügung stellen, die folgende Angaben enthält:

- a) vorgesehener Verwendungszweck, wie im Einzelnen in 1.1 angegeben;
- b) besondere Warnungen in Bezug auf vorhersehbare Fehlanwendungen;
- c) Schulung in der praktischen Bedienung der Plattformaufzüge;
- d) empfohlene Abstände für die regelmäßige Inspektion und Wartung, einschließlich der Spezifikation von Ersatzteilen, wenn die Verwendung von fehlerhaften Teilen die Sicherheit des Plattformaufzugs beeinflussen würde;
- e) Warnung vor Restrisiken;
- f) Informationen bezüglich der Stabilität des Plattformaufzugs Transport, Aufbau, Benutzung, Demontage – wenn außer Betrieb-, Prüfung und jeglicher vorhersehbaren Betriebsstörungen;
- g) Kopie der Prüfungen aus 6.3.1;
- h) Erklärung, in der darauf hingewiesen wird, dass der Plattformaufzug nicht für die Brandbekämpfung oder Evakuierung im Brandfall eingesetzt werden darf;
- i) Wiederholung der Informationen, die in der Kennzeichnung des Aufzugs angegeben sind;
- j) Anleitungen für die Betätigung der Befehlsgeber;
- k) Notruffeinrichtung;
- l) Notfallmaßnahmen, einschließlich der durchzuführenden Maßnahmen im Falle eines Unfalls oder Versagens;
- m) Angaben über für den ordnungsgemäße Ersatz von Batterien, den Wartungszeitraum und den Ladegerättyp;
- n) im Falle eines Unfalls oder Versagens einzuleitende Maßnahmen; falls mit einem Blockieren gerechnet werden muss, der durchzuführende Betriebsvorgang, der es ermöglicht, die Anlage sicher zu entblocken;

- o) Spezifikationen über zu verwendende Ersatzteile, wenn diese die Gesundheit und Sicherheit des Benutzers beeinträchtigen;
- p) ein Prüfbericht, in dem die vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten oder für diese durchgeführten statischen und dynamischen Prüfungen im Einzelnen beschrieben sind;
- q) eine Erklärung, dass davon auszugehen ist, dass der Schalldruckpegel am Bedienstand nicht mehr als 70 dB(A) betragen wird.
- r) eine Beschreibung, wie die Spindel und der Verschleiß an der Mutter zu inspizieren sind.

7.4.1.2 Einen elektrischen Schaltplan, der die elektrischen Verbindungen und Bauelemente sowie alle zur Identifikation erforderlichen Kennzeichnungen enthält (siehe 5.5.14).

7.4.1.3 Informationen und Anweisungen zum Zusammenbau, einschließlich:

- a) der Kräfte, die auf das Tragwerk des Gebäudes wirken;
- b) Verankerungsanforderungen.

7.4.2 Kennzeichnung

Jeder Plattformaufzug muss leserlich und unauslöschbar mit mindestens folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Firmenname und vollständige Adresse des Herstellers und wenn anwendbar, dessen befugte Bevollmächtigte;
- b) Herstellungsjahr;
- c) Serien oder Typbezeichnung, wenn vorhanden;
- d) Serien oder Kennnummer, wenn vorhanden;
- e) Bemessungsvorgaben: Spannung, Frequenz, Leistung, Nennlast.

7.4.3 Anforderungen an Abstände im Gebäude

Die folgenden Informationen müssen in der Einbauanleitung und im Betriebshandbuch enthalten sein:

Die Abmessungen der Arbeitsbereiche vor Schränken für Triebwerk und Steuerung müssen ausreichend bemessen sein, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Insbesondere muss dort in Arbeitsbereichen eine lichte Höhe von mindestens 2 m und Folgendes bereitgestellt werden:

- a) eine freie horizontale Arbeitsfläche von mindestens 0,50 m x 0,60 m für Wartung und Prüfung von Teilen dort, wo es erforderlich ist;
- b) eine freier horizontaler Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken wie folgt:
 - 1) die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidung, muss mindestens 0,70 m betragen;
 - 2) die Breite muss dem größeren der beiden oben genannten Werte entsprechen: 0,50 m oder der Gesamtbreite des Schaltschranks oder der Steuertafel.

Ausschließlich bei bestehenden Gebäuden darf die kleinste lichte Höhe verringert werden, muss jedoch den Höchstwert aufweisen, der aufgrund von baulichen Einschränkungen noch möglich ist, mindestens jedoch 1,80 m. Beträgt die Höhe weniger als 2,0 m, müssen geeignete Warnschilder an den entsprechenden Stellen am Schaltschrank angebracht werden.

Anhang A (normativ)

Elektronische Bauelemente: Fehlerausschlüsse

Die in der elektrischen Anlage eines Plattformaufzugs zu berücksichtigenden Fehler sind in 5.5.11 aufgeführt.

Fehlerausschlüsse dürfen nur gemacht werden, wenn die Bauelemente innerhalb der ungünstigsten Grenzen ihrer Eigenschaften, Werte, Temperatur, Feuchte, Spannung und Erschütterungen verwendet werden.

Der folgende Tabelle A.1 beschreibt Voraussetzungen, unter denen Fehler nach 5.5.11 ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeuten:

- „NEIN“ in einer Zelle: Kein Fehlerausschluss, d. h., er muss betrachtet werden;
- Keine Angabe in der Zelle: Dieser Fehlertyp ist nicht relevant.

ANMERKUNG Leitfaden für die Konstruktion.

Einige gefährliche Zustände entstehen aus der Möglichkeit des Überbrückens eines oder mehrerer Sicherheitskontakte durch Kurzschluss oder lokale Unterbrechung des gemeinsamen Leiters (Erde) verbunden mit einem oder mehreren anderen Fehlern. Es entspricht dem Stand der Technik, folgenden Empfehlungen zu folgen, wenn Informationen für Steuerungszwecke, Fernüberwachung, Alarmmeldungen usw. von der Sicherheitskette abgerufen werden:

- Leiterplatten und Schaltungen so entwerfen, dass die Abstände den Spezifikationen von 3.1 und 3.6 der Tabelle A.1 entsprechen.
- Den gemeinsamen Leiter für die Sicherheitskette auf der Leiterplatte, so legen, dass der gemeinsame Leiter für Schütze und Hilfsschütze nach 5.5.11 bei seiner Unterbrechung unterbrochen wird.
- Grundsätzlich eine Fehleranalyse der Sicherheitsschaltungen nach 5.5.14.6 durchführen. Bei Änderungen oder Ergänzungen nach der Errichtung des Plattformaufzugs muss die Fehleranalyse im Hinblick auf die neuen Teile und ihren Einfluss auf die bestehenden Teile wiederholt werden.
- Grundsätzlich außen liegende Widerstände als Schutzeinrichtung für die Eingangselemente verwenden; der innere Widerstand sollte nicht als sicher angesehen werden.
- Bauteile müssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Spezifikation verwendet werden.
- Rückspannungen aus der Elektronik heraus müssen berücksichtigt werden. Galvanisch getrennte Schaltungen können in einigen Fällen Abhilfe schaffen.
- Die Ausführung des Schutzleiters sollte HD 384.5.54 S 1 entsprechen. In diesem Fall kann auch eine Unterbrechung des Schutzleiters zwischen der Hauptstromversorgung des Gebäudes und der Erdungssammelschiene des Steuerschranks ausgeschlossen werden.

Tabelle A.1 — Fehlerausschlüsse

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
1 Passive Bauelemente							
1.1 Festwiderstand	NEIN	(a)	NEIN	(a)		(a) Nur bei Schichtwiderständen mit lackierter oder gekapselter Widerstandsschicht und axialen Anschlüssen nach den anzuwendenden EN-Normen und für Drahtwiderstände mit einlagiger durch Glasur oder Kapselung geschützter Wicklung.	
1.2 Variabler Widerstand	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.3 Nicht-lineare Widerstände NTC, PTC, VDR, IDR	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.4 Kondensator	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.5 Induktive Bauelemente Drossel NEIN	NEIN	NEIN		NEIN			
2 Halbleiter							

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
2.1 Diode, LED	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückstromwertes.
2.2 Zenerdiode	NEIN	NEIN		NEIN	NEIN		Wertänderung in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zener-Spannung. Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückstromwertes.

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.
2.4 Optokoppler	NEIN	(a)			NEIN	Dies kann ausgeschlossen werden, wenn der Optokoppler EN 60747-5 (alle Teile) und die Isolationsspannung mindestens EN 60664-1:2007, Tabelle 1, entspricht.	Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Fototransistor). Kurzschluss bedeutet Kurzschluss zwischen ihnen.
						Spannung Phase-Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichstrom	
						Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen der	
						Kategorie III	
						50	
						100	
						150	
						300	
						2500	
						4000	

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen		Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion			
						600	6000	
						1000	8000	
2.5 Hybridschaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
2.6 Integrierte Schaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			Änderung der Funktion zum Schwingen; "UND"-Gatter wird "ODER"-Gatter usw...
3 Verschiedenes								
3.1 Verbindungselemente Klemmen Stecker	NEIN	(a)				(a) Ist der Schutzgrad IP4X oder besser, können Kurzschlüsse der Verbindungselemente ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte mit den Tabellen (EN 606641 entnommen) und den Kriterien: Verschmutzungsgrad 3, Werkstoffgruppe III, inhomogenes Feld, Nichtbenutzung der Spalte "Material für gedruckte Schaltungen" übereinstimmen. Das sind absolute Mindestgrößen für die		

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
						angeschlossene Einheit und keine Rastermaße oder theoretische Werte. Ist der Schutzgrad IP5X oder besser, können die Kriechstrecken auf den Wert der Luftstrecke verkleinert werden, z. B. 3 mm für 250 V (Effektivwert).	
3.2 Neonlampe	NEIN	NEIN					
3.3 Transformator	NEIN	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn der Isolationswiderstand und die Spannung EN 61558-1 entsprechen und die Betriebsspannung der höchstmögliche Spannungswert von Tabelle 4 zwischen spannungsführenden Teilen und Erde ist.	Kurzschlüsse schließen sowohl Kurzschlüsse von Primär oder Sekundärwicklungen, als auch zwischen Primär und Sekundärwicklungen ein. Änderung der Werte bezieht sich auf die Änderung des Verhältnisses durch Teilkurzschluss in einer Wicklung.
3.4 Sicherung		(a)				(a) Dies ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung	Kurzschluss bedeutet

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
						korrekt ausgelegt und nach den anwendbaren IEC-Normen hergestellt wurde.	Kurzschluss einer durchgebrannten Sicherung.
3.5 Relais	NEIN	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen von EN 81-20:2014, 5.10.3.2 entspricht. (b) Verschweißen von Schaltstücken kann nicht ausgeschlossen werden. Entsprechen die Relais jedoch EN 60947-5-1 und sind die Kontakte zwangsgeführt, treffen die Annahmen aus EN 81-20:2014, 5.10.3.1 zu.	
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)	NEIN	(a)				(a) Kurzschlüsse können ausgeschlossen werden, wenn die allgemeinen Spezifikationen der PCB EN 62326-1 entsprechen; das Grundmaterial den Anforderungen aus der Normenreihe EN 61249-2 entspricht;	

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
						die PCB nach den oben genannten Anforderungen hergestellt wurde und die Mindestwerte den Tabellen (EN 606641 entnommen) mit den Kriterien entsprechen, Verschmutzungsgrad 3, Werkstoffgruppe III, inhomogenes Feld, Spalte für Leiterplattenmaterial nicht verwendet. die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm für 250 V (Effektivwert) betragen. Bei anderen Spannungen ist Bezug auf EN 606641 zu nehmen.	
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)						Ist der Schutzgrad der PCB IP5X oder besser oder ist das Material von höherer Qualität, können die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. auf 3 mm bei 250 V Effektivwert. Bei Mehrlagen-Leiterplatten mit mindestens drei Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen kann der	

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	c	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
						Kurzschluss ausgeschlossen werden (siehe EN 60950-1).	
4 Bestückung der Leiterplatte (PCB)	NEIN	(a)				(a) Kurzschluss kann in den Fällen ausgeschlossen werden, in denen er für Bauelemente selbst ausgeschlossen werden kann und die Bauelemente so angeordnet sind, dass die Kriech- und Luftstrecken weder durch die Bestückungstechnik noch durch die PCB selbst nicht unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.	

Anhang B (informativ)

Leitfaden für die Auswahl von Plattformaufzügen

B.1 Einleitung

Der in diesem Anhang angegebene Leitfaden soll als Hilfsmittel für die Auswahl eines Plattformaufzugs dienen. Er erinnert Hersteller, Käufer und Montageunternehmen an zusätzliche Faktoren, die ihre Aufmerksamkeit erfordern.

B.2 Auswahl von Plattformaufzügen

B.2.1 Eignung

B.2.1.1 Bei der Auswahl von Plattformaufzügen müssen sowohl die bereits vorhandenen Fähigkeiten als auch zukünftige Bedürfnisse des Benutzers berücksichtigt werden.

B.2.1.2 Es sollte ein Plattformaufzug mit einer Nennlast gewählt werden, der in der Lage ist, die größte vorhersehbare Last zu tragen.

B.2.1.3 Es ist sicherzustellen, dass der oder die Benutzer, unabhängig davon, ob sie den Plattformaufzug sitzend, stehend oder in einem Rollstuhl sitzend benutzen, sicher auf dessen Plattform transportiert werden können.

B.2.1.4 Wenn Einrichtungen wie zum Beispiel Türen wahlweise von Hand oder automatisch bedient werden können, ist zu berücksichtigen, welche Art der Bedienung für den Benutzer geeigneter ist.

B.2.1.5 Es ist sicherzustellen, dass im Brandfall Mittel zur Befreiung zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG prEN 81-41 basiert für den Normalbetrieb auf Befehlsgeber an der Plattform mit selbsttätiger Rückstellung. Wenn das Notevakuierungssystem des Gebäudes ausgelöst wurde, ist es möglich, eine automatische Rückkehr der Plattform zu einer sicheren Gebäudeausgangsebene zu veranlassen und den Plattformaufzug abzuschalten. Es liegt an den nationalen Baubehörden zu entscheiden, ob ein System wie dieses für Plattformaufzüge in Betracht gezogen werden sollte.

B.2.2 Befehlsgeber

B.2.2.1 Die Anordnung, der Typ und die Anzahl der Befehlsgeber sind so zu wählen, dass sie Benutzern mit unterschiedlichen Behinderungen gerecht werden.

B.2.2.2 Es ist zu erwägen, ob ein Schlüsselschalter, eine Chipkarte oder ein ähnliches Hilfsmittel erforderlich ist, das die Nutzung des Plattformaufzugs auf (die) befugte(n) Benutzer beschränkt.

B.2.3 Einbauort des Plattformaufzugs

Die Eignung des vorgesehenen Einbauorts des Plattformaufzugs sollte geprüft werden. So ist zum Beispiel Folgendes zu prüfen:

- a) dass die üblichen in und um das Gebäude herum stattfindenden Aktivitäten durch den Einbau nicht behindert werden;

- b) dass der Einbauort und das vorgesehene Tragwerk stark genug sind, um den Plattformaufzug tragen zu können;
- c) dass ein hindernisfreier Rangierraum mit den Maßen 1500 mm × 1500 mm (bei öffentlich zugänglichen Gebäuden) oder 1200 mm × 1200 mm (bei privater Nutzung) oder eine gerade Zugangsstrecke mit einer Breite von mindestens 900 mm zur Verfügung steht;
- d) dass die Klasse des Schutzes gegen Einflüsse von außen der vorgesehenen Anwendung entspricht.

B.2.4 Arbeitszyklus

Die erwartete größte Anzahl an Fahrten je Stunde sollte vom Erwerber festgelegt und dem Lieferanten übermittelt werden.

B.3 Stromversorgung und Beleuchtung

Es ist sicherzustellen, dass eine geeignete Stromversorgung zur Verfügung steht.

Es ist sicherzustellen, dass bei Benutzung des Plattformaufzugs an den Haltestellen eine Beleuchtung mit einer Stärke von mindestens 50 lx zur Verfügung steht.

B.4 Wartung

Es ist sicherzustellen, dass der Erwerber über die Anforderungen an Prüfung und Wartung der Plattformaufzüge und über alle damit verbundenen nationalen gesetzlichen Anforderungen informiert ist.

Anhang C (informativ)

Empfehlungen für die Bereitstellung und Nutzung von speziell angepassten Befehlsgebern, Schaltern und Sensoren

C.1 Befehlsgeber

C.1.1 Es wird empfohlen, zur Bedienung von Plattformaufzügen konventionelle Taster, Steuerhebel oder ähnliche Einrichtungen vorzusehen, es sei denn, diese sind aufgrund der Behinderung des Benutzers ungeeignet.

C.1.2 In derartigen Fällen sollten die Befehlsgeber unabhängig davon, ob sie an einer Wand, einem Rollstuhl, einer Aufhängung usw. montiert wird, so angeordnet sein, dass versehentliche Betätigungen durch den Benutzer auf ein Mindestmaß reduziert werden.

C.1.3 Unabhängig davon, welche Art von Befehlsgeber verwendet wird, muss eine bistabile Sicherheitseinrichtung nach 5.5.15.5 am Plattformaufzug eingebaut werden. Darüber hinaus dürfen zusätzliche Anhalteeinrichtungen vorgesehen werden, die entweder speziell angepasste Schalter sind oder durch die Fernbedienung zu bedienen sind.

C.2 Hilfeleistung

C.2.1 Wenn die Behinderung eines vorbestimmten Benutzers so ist, dass ein angepasster Schalter oder eine Fernbedienung zum Steuern des Plattformaufzugs nicht betätigt werden kann, sollen andere technische Lösungen gesucht werden, um dem Benutzer die Bedienung des Plattformaufzugs zu ermöglichen. Nur wenn dies nicht möglich ist, sollte die Hilfe anderer Personen erwägt werden.

C.3 Speziell angepasste Schalter

C.3.1 Werden Schalter, wie z. B. mit geringem Kraftaufwand zu betätigende Schalter, düsenrohrbetätigte Schalter oder Zugschnüre verwendet, so sollten sie so konstruiert sein, dass sie unempfindlich gegen störende elektrische und mechanische Einwirkungen sind, um eine versehentliche Betätigung des Plattformaufzugs zu verhindern.

C.3.2 Ein derartiger Schalter kann bei Bedarf zusätzlich zu den in C.1.3 aufgeführten Anhalteeinrichtungen verwendet werden, um den Plattformaufzug anzuhalten.

Anhang D (informativ)

Regelmäßige Kontrollen, Prüfungen und Wartungsmaßnahmen nach der Inbetriebnahme

D.1 Wiederkehrende Prüfungen

Plattformaufzüge sollten in regelmäßigen Abständen von nicht mehr als 12 Monaten sorgfältig untersucht werden (nationale Vorschriften dürfen kürzere oder längere Fristen fordern), wobei der Funktionsfähigkeit folgender Einrichtungen die besondere Aufmerksamkeit gilt und ein Bericht darüber zu erstellen ist:

- a) Verriegelungseinrichtungen;
- b) elektrische Sicherheitsschaltungen;
- c) Erdungsdurchgang;
- d) Stütz- und Aufhängeeinrichtungen für die Aufwärtsbewegung, zum Beispiel die Verbindung der Spindel und der Verschleiß der Mutter;
- e) Antriebseinheit und Bremsen;
- f) Einrichtungen, die dazu dienen, freien Fall und Abwärtsbewegungen mit übermäßiger Geschwindigkeit zu verhindern, z. B. Fangvorrichtung;
- g) Notrufeinrichtung;
- h) Sicherheitsleisten;
- i) Inspektion der inneren Oberflächen (Abstände, Oberflächen und scharfe Kanten);
- j) Inspektion der Führungen und der Führungsschuhe oder Rollen;
- k) Beleuchtung und Notbeleuchtung.

D.2 Wartungsmaßnahmen

Regelmäßige Wartungsmaßnahmen sollten so ausgeführt werden, wie in der vom Hersteller bereitgestellten Betriebsanleitung angegeben.

Anhang E (normativ)

Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität

E.1 Allgemeine Vorgaben

Wenn die Genauigkeit der Messgeräte nicht gesondert festgelegt ist, muss sie Messungen mit folgender Grenzabweichungen ermöglichen:

- a) $\pm 1 \%$ für Massen, Kräfte, Abstände und Geschwindigkeiten;
- b) $\pm 2 \%$ für Beschleunigungen und Verzögerungen;
- c) $\pm 5 \%$ für elektrische Spannungen und Stromstärken;
- d) $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ für Temperaturen;

die Aufzeichnungsgeräte müssen in der Lage sein, Signale zu registrieren, die innerhalb einer Zeit von 0,01 s variieren;

- f) $\pm 2,5 \%$ für Durchflussmengen;
- g) $\pm 1 \%$ für Drücke $p \leq 200 \text{ kPa}$;
- h) $\pm 5 \%$ für Drücke $p > 200 \text{ kPa}$.

E.2 Prüfbericht

Die Prüfbescheinigung muss die folgenden Angaben enthalten:

PRÜFBERICHT

Name des Prüfers:

Prüfbescheinigung:

Prüfnummer:

1 Kategorie, Typ und Fabrikat oder Handelsname:

2 Name und Anschrift des Herstellers:

3 Name und Anschrift des Inhabers der Bescheinigung:

4 Zur Prüfung angemeldet am:

5 Die Bescheinigung wurde aufgrund folgender Anforderung ausgestellt:

6 Prüflabor (falls zutreffend):

7 Ausstellungsdatum und Nummer des Prüfberichts:

8 Prüfdatum:

9 Als Anlage sind folgende mit der oben angegebenen Prüfnummer gekennzeichnete Unterlagen
beigefügt:

10 Zusätzliche Angaben:

.....

.....

Ort:

(Datum)

.....

(Unterschrift)

E.3 Spindel-und-Mutter (nicht selbsthemmendes System)-Sicherheitsanhalteeinrichtung

E.3.1 Allgemeine Vorgaben

Der vorgesehene Anwendungsbereich muss angegeben werden, d. h.:

- a) Mindest und Höchstwert der Gesamtmasse;
- b) Nenn-Höchstgeschwindigkeit und größte Auslösegeschwindigkeit;
- c) es müssen ausführliche Angaben zu den verwendeten Werkstoffen, der Art der Spindel und ihrer konstruktiven Ausführung zur Verfügung gestellt werden.

E.3.2 Prüfung der Eigenschaften der Sicherheitsanhalteeinrichtung

E.3E.3.2.1 Prüfmuster

Es muss eine vollständige Versuchseinrichtung geprüft werden, mit: Führungsschienen, Rahmen, Spindel-Mutter-System, Motor, Bremsen, gedämpften Anschlägen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Prüflast und Sicherheitsanhalteeinrichtungen.

Die Fahrstrecke der Versuchseinrichtung muss so lang sein, dass der Rahmen bei unbehinderten Fahrbewegungen die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers in jedem Falle mindestens 2 m, bevor er auf die gedämpften Anschläge trifft, erreicht.

Der Rahmen muss so für die Belastung mit den Prüflasten angepasst werden, dass die Mindest- und die Höchstgesamtmasse erreicht werden.

Die Versuchseinrichtung muss für die Höchstgesamtmasse ausgelegt sein.

Die Bremsen müssen gelöst werden können, um unbehinderte Fahrbewegungen zu erzeugen.

E.3.2.2 Prüfung

E.3.2.2.1 Prüfmethode

Die Prüfung muss mit unbehinderten Fahrbewegungen durchgeführt werden. In direkter oder indirekter Messung müssen folgende Werte bestimmt werden:

- a) die gesamte Fallhöhe;
- b) der Bremsweg auf der Spindel;
- c) der Rutschweg des Geschwindigkeitsbegrenzers oder statt dessen verwendeten Einrichtung;
- d) der Gesamthub der federnden Teile.

Die Messungen a) und b) müssen als Zeitfunktion aufgezeichnet werden. Die folgenden Werte müssen bestimmt werden:

- e) die mittlere Bremskraft;
- f) die größte kurzzeitig auftretende Bremskraft;
- g) die kleinste kurzzeitig auftretende Bremskraft.

E.3.2.2.2 Prüfverfahren

E.3.2.2.2.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzige Masse

Es müssen vier Prüfungen mit der Gesamtmasse (P+Q) durchgeführt werden. Nach jeder Prüfung müssen die Bremsbacken bis auf ihre Normaltemperatur abkühlen können.

Während den Prüfungen dürfen mehrere Sätze von Bremsbacken verwendet werden. Ein Bremsbackensatz muss jedoch für drei Prüfungen eingesetzt werden können.

E.3.2.2.2.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung. Es müssen zwei Prüfreihe durchgeföhrt werden:

- eine für den Höchstwert und
- eine für den beantragten Mindestwert.

E.3.2.2.3 Bestimmung der Bremskraft der Sicherheitsanhalteeinrichtungen

E.3.2.2.3.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzige Masse

Die Bremskraft, die die Sicherheitsanhalteeinrichtung bei der festgelegten Einstellung aufbringen kann, wird als Durchschnittswert der bei den Prüfungen gemessenen Bremskräfte angenommen.

Es muss überprüft werden, ob die bei der Prüfung ermittelten Durchschnittswerte in einem Streubereich von $\pm 25\%$ des Wertes der oben festgelegten Bremskraft liegen.

E.3.2.2.3.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung.

Die Bremskraft, die die Sicherheitsanhalteeinrichtung aufbringen kann, muss, wie in E.3.2.2.3.1 festgelegt, für den beantragten Höchst und Mindestwert berechnet werden.

E.3.2.2.4 Prüfung nach den Prüfungen

- a) Die Verformungen und Veränderungen (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Abnutzung der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen) sind zu überprüfen.
- b) Bei Bedarf müssen die Baugruppe der Sicherheitsanhalteeinrichtung und die Fangmittel fotografiert werden, um Verformungen oder Bruchstellen erkennen zu können.

E.3.2.3 Berechnung der zulässigen Gesamtmasse

E.3.2.3.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzige Masse

Die zulässige Gesamtmasse muss mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$(P + Q) = \frac{\text{Bremskraft}}{16}$$

Dabei ist

- (P+Q) die zulässige Masse (kg);
- Bremskraft die nach E.3.2.2.3 bestimmte Kraft (N).

E.3.2.3.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen

E.3.2.3.2.1 Stufenweise Einstellung

Die zulässige Gesamtmasse muss für jede Einstellung nach E.3.2.3.1 berechnet werden.

E.3.2.3.2.2 Stufenlose Einstellung

Die zulässige Gesamtmasse muss für jede Einstellung nach E.3.2.3.1 für den beantragten Höchst- und Mindestwert und entsprechend der vorgeschlagenen Gleichung für die Zwischenwerte berechnet werden.

E.3.2.4 Mögliche Änderung der Einstellungen

Weichen die ermittelten Werte im Laufe der Prüfungen um mehr als 20 % von den Werten ab, die der Antragsteller erzielen wollte, dürfen mit seinem Einverständnis weitere Prüfungen mit geänderter Einstellung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Liegt die Bremskraft wesentlich höher als vom Antragsteller erwartet, würde die während der Versuche benutzte Masse wesentlich geringer sein als diejenige, die man nach der Berechnung E.3.2.3.1 zu genehmigen geneigt wäre. Folglich wird man aus dem Versuch nicht schließen können, dass die Fangvorrichtung die erforderliche Energie einer Masse, die sich nach der Berechnung ergibt, vernichten kann.

E.3.3 Kommentare

- a) Bei der Anwendung in einem bestimmten Plattformaufzug darf die vom Montagebetrieb angegebene Masse nicht von dem in E.3.2.3 festgelegten zulässigen Wert für die Gesamtmasse um mehr als $\pm 7,5\%$ abweichen;
- b) für die Beurteilung der Qualität geschweißter Teile müssen die einschlägigen Normen herangezogen werden;
- c) es muss geprüft werden, ob der für die einrückenden Fangmittel zur Verfügung stehende Weg auch unter ungünstigsten Voraussetzungen (Zusammenwirken von Fertigungstoleranzen) ausreichend ist;
- d) die Bremsbacken müssen in geeigneter Form gegen Lösen oder Verlieren gesichert sein, sodass sichergestellt ist, dass sie im Anforderungsfall vorhanden sind;
- e) es muss geprüft werden, ob der zur Verfügung stehende Federweg ausreichend ist.

E.3.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss Folgendes angeben:

- a) Angaben nach 5.7.5 der EN 81-50:2014;
- b) Art und Verwendungsbereich der Anhalteeinrichtung;
- c) Bereich der zulässigen Gesamtmasse (siehe E.3.3 a));
- d) Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- e) Typ des Spindel-Mutter-Systems;
- f) Schmierzustand der Spindel.

E.4 Selbsthemmendes System

Das System muss geprüft werden, um sicherzustellen, dass sich die Geschwindigkeit der Plattform bei unbehinderten Fahrbewegungen und höchster Betriebslast innerhalb von höchstens 0,4 m verringert.

Anhang F
(informativ)

Berechnung von Führungsschienen aus Stahl

Siehe 5.7 der EN 81-20:2014 und 5.10 und Anhang C der EN 81-50:2014.

Anhang G (informativ)

Anhang A nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängungen bei Plattformaufzügen

G.1 Definitionen

G.1.1 Stahlseil. Eine Konfektionierung aus Stahlsträngen, die alle aus Stahldrähten bestehen. Die Stränge werden spiralförmig um einen Kernstrang in der Mitte aufgelegt.

G.1.2 Nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung. Ein nicht-kreisförmiges Aufhängungselement, zum Beispiel ein elastomerbeschichtetes Stahlband aus Stahlseilen, die parallel angeordnet und in die Beschichtung eingelassen sind.

G.1.3 Nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung, Mindestbruchkraft Tatsächlicher Wert der Bruchkraft, welchen eine nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung bei einer Zugprüfung erreichen oder übertreffen muss.

G.1.4 Seildurchmesser. Der Durchmesser eines Kreises, der den Querschnitt eines Seils umschreibt. Dieser Durchmesser wird zur Bewertung des Durchmesserverhältnisses verwendet.

G.1.5 Seilabstand. Der Abstand zwischen benachbarten Seilmittellinien bei nicht-kreisförmigen, elastomerbeschichteten Stahlträgeraufhängungen.

G.1.6 Breite nicht-kreisförmiger, elastomerbeschichteter Stahlträgeraufhängungen. Die Abmessungen des Querschnitts der geformten, nicht-kreisförmigen Aufhängung, gemessen in Richtung der Treibscheibenachse.

G.2 Merkmale und Toleranzen

G.2.1 Klassifizierung

Nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängungen sollten durch die Breite und Dicke, die Anzahl der Seile, den Seildurchmesser und die Beschichtungsstoffe, sowie die Mindestbruchkraft klassifiziert werden. Diese Daten und der Name des Herstellers müssen in einem Datenschild aufgeführt werden.

**Tabelle G.1 — Toleranzen bei der Größe von nicht-kreisförmigen, elastomerbeschichteten
Stahlträgeraufhängungen**

Last auf Aufhänge- Vorrichtung, kN	Grenzabmaß				
	Breite		Dicke		Ebenheit
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
0 bis 10 % MBF	-5 %	+5 %	-5 %	+5 %	3 %

G.2.2 Maßtoleranzen

Die Toleranzen des Seildurchmessers müssen bei:

max. + 3 % ohne Last,

min. - 1 % bei 10 % Mindestbrechkraft liegen.

Die Maßtoleranzen der nicht-kreisförmigen, elastomerbeschichteten Stahlträgeraufhängungen müssen der Tabelle G.1 entsprechen.

G.3 Austauschkriterien

G.3.1 Austausch von Aufhängevorrichtungen

G.3.1.1 Die Austauschvorrichtungen müssen durch den Hersteller des ursprünglichen Plattformaufzugs bestimmt werden oder zumindest äquivalent in Sachen Festigkeit, Gewicht und Auslegung sein.

G.3.1.2 Beim Austausch von Aufhängevorrichtungen müssen alle Vorrichtungen in einem Verband ausgetauscht werden, außer wo dies nach G.3.3.3 anderweitig geregelt ist

G.3.1.3 Die Vorrichtungen im Verband müssen alle neu, vom selben Hersteller und aus demselben Material, mit der gleichen Festigkeit, Konstruktion und den gleichen Maßen hergestellt sein.

G.3.1.4 Datenschilder müssen vorgesehen werden.

G.3.1.5 Die Befestigungen der Aufhängevorrichtungen müssen den Bestimmungen des Herstellers des ursprünglichen Plattformaufzugs entsprechen.

G.3.2 Austausch aufgrund von Verschleiß

Die nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung muss ausgetauscht werden, wenn:

- die Stahlseile, Stränge oder Drähte durch die Elastomerbeschichtung durchbrechen; oder
- die Elastomerbeschichtung so verschlissen ist, dass Stahlseile dem Verschleiß ausgesetzt werden; oder
- wenn Anzeichen von Korrosion an einem Teil der nicht-kreisförmigen, elastomerbeschichteten Stahlträgeraufhängung auftauchen.
- wenn auch nur eine einzelne Aufhängevorrichtung aufgrund von Verschleiß ausgetauscht wird, muss der komplette Verbund an ähnlich eingesetzten Aufhängevorrichtungen dieses Plattformaufzugs ebenfalls ausgetauscht werden.

G.3.3 Austausch aufgrund von Schäden

G.3.3.1 Die nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung muss ausgetauscht werden, wenn die tragenden Seile durch externe Quellen beschädigt werden. Schäden an der Beschichtung selbst sind noch kein Kriterium für einen Austausch, so lange die tragenden Seile nicht beschädigt oder dem Verschleiß ausgesetzt wurden.

G.3.3.2 Die nicht-kreisförmige, elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängung muss ausgetauscht werden, wenn die Vorrichtung permanent geknickt, verbogen oder in irgendeiner Art und Weise deformiert ist.

G.3.3.3 Wenn eine einzelne Vorrichtung eines Verbundes bei der Installation oder der Abnahmeprüfung beschädigt wird, bevor der Plattformaufzug den regulären Dienst antritt, ist es gestattet, nur die beschädigte Vorrichtung selbst zu tauschen. Die Aufgängevorrichtungen, einschließlich der beschädigten Vorrichtung, dürfen nicht seit der ursprünglichen Installation abgekürzt worden sein.

G.3.3.3.1 Die Vorrichtungsdaten für die Austauschvorrichtung müssen den Daten der ursprünglichen Vorrichtung entsprechen.

G.3.3.3.2 Die Austauschvorrichtung muss mit einem Datenschild versehen werden.

G.3.3.3.3 Die Abmessungen der verbleibenden Vorrichtungen müssen mit Tabelle G.1 übereinstimmen.

G.3.3.3.4 Die Spannung der neuen Austauschvorrichtung muss geprüft und nach Bedarf nachgestellt werden. Wenn ein ordentlicher Ausgleich der Vorrichtungsspannung nach 6 Monaten nicht aufrechterhalten werden kann, dann muss der gesamte Verbund aus Aufhängevorrichtungen ausgetauscht werden.

G.3.3.3.5 Die Austauschvorrichtung muss mit derselben Art der Vorrichtungsbefestigung versehen werden, wie die anderen Vorrichtungen.

Anhang H (informativ)

Gebäudeschnittstellen

H.1 Allgemeine Vorgaben

Die Gebäudestruktur muss so ausgelegt sein, dass sie den Lasten und Kräften widerstehen kann, welchen sie aufgrund des Plattformaufzugs ausgesetzt wird. Sofern nicht anderweitig durch diese Norm für bestimmte Anwendungen bestimmt, sind diese Lasten und Kräfte:

—Werte, die aus den statischen Massen resultieren; und

—Werte, die aus den beweglichen Massen und ihrem Notbetrieb resultieren. Die dynamischen Auswirkungen werden durch einen Faktor von 2 vertreten.

H.2 Auflagerung der Führungsschienen

Es ist wichtig, dass die Führungsschienen des Plattformaufzugs so gestützt werden, dass die Auswirkungen der Bewegung auf die Gebäudestruktur mit welcher diese verbunden sind, so gering wie möglich gehalten werden.

Bei Gebäuden aus Beton, Betonsteinen oder Blöcken kann angenommen werden, dass die Halterungen der Führungsschienen, welche die Halterungen stützen, keiner Verdrängung durch die Bewegung der Schachtwände unterliegen (abgesehen von einer Komprimierung, siehe 5.7)

Wenn jedoch die Halterungen der Führungen an der Gebäudesubstanz über Stahlbalken oder durch Verbindung mit Holzrahmen befestigt sind, kann eine Ablenkung der Struktur aufgrund der Lasten, die vom Fahrkorb durch die Führungen und die Halterungen der Führungen abgegeben werden. Zusätzlich kann es sein, dass die Tragkonstruktion des Aufzugs einer Bewegung aufgrund von externen Kräften, wie Windlasten, Schneelasten, usw. unterliegen.

Jede Ablenkung dieser Balken oder Rahmen muss bei der Berechnung der Führungsschienen berücksichtigt werden. Die zulässige Gesamtablenkung der Führungsschienen für den sicheren Betrieb der Fangvorrichtung, usw. muss jede Verdrängung der Führungsschienen aufgrund der Ablenkung der Gebäudesubstanz und der Ablenkung der Führungen selbst durch die vom Lastträger ausgeübten Lasten umfassen.

Es ist daher wichtig, dass die verantwortlichen Personen für die Auslegung und Herstellung der Tragkonstruktionen mit dem Hersteller des Aufzugs kommunizieren, um sicherzustellen, dass diese in allen Lastzuständen geeignet sind.

H.3 Belüftung des umwehrten Fahrschachtes

H.3.1 Allgemeines

Siehe Voraussetzungen.

Die Anforderung, den umwehrten Fahrschacht ordentlich zu belüften, wird oft von örtlichen Bauvorschriften beschrieben, entweder speziell für diese Anwendung oder als allgemeine Anforderung für jede Gebäudefläche, wo Maschinen installiert oder Menschen untergebracht werden (zu Freizeitzwecken, zur Arbeit, usw.). Daher kann diese Norm keinen exakten Leitfaden hinsichtlich der spezifischen Anforderungen zur Belüftung solcher Areale liefern, da umwehrte Fahrschächte Teil einer größeren und oftmals komplexen Gesamtumgebung sind.

Dies zu tun würde einen Konflikt mit den nationalen Anforderungen hervorrufen. Trotzdem können einige allgemeine Hinweise gegeben werden.

H.3.2 Belüftung des umwehrten Fahrschachtes

Die Sicherheit und der Komfort von Personen im Aufzug, von Personen die im umwehrten Fahrschacht arbeiten oder von Personen, die unter Umständen in der Plattform oder im umwehrten Fahrschacht eingesperrt wurden, wenn die Plattform zwischen den Haltestellen festhängt, hängen von vielen Faktoren ab:

- der Umgebungstemperatur im umwehrten Fahrschacht als Teil des Gebäudes oder sogar vollständig für sich gesehen;
- die Aussetzung gegenüber direkten Sonneneinstrahlungen;
- flüchtige organische Komponenten, CO₂, Luftqualität;
- Frischluftzugang im umwehrten Fahrschacht;
- die Größe des Schachts, sowohl hinsichtlich der Querschnittsfläche, als auch der Höhe;
- Anzahl, Größe und Positionen der Schachttüren, sowie die Spalten um diese herum;
- die zu erwartende Heizleistung der eingebauten Geräte;
- die Brandbekämpfungs- und Rauchabsaugungsstrategie und zugehöriges BMS (System des Gebäudemanagements)
- Luftfeuchte, Staub und Dämpfe;
- Luftströmung (Heizung/Kühlung) und angewandte Energiespartechnik;
- Luftdichtheit des umwehrten Fahrschacht und des gesamten Gebäudes.

Der Lastträger ist mit ausreichenden Lüftungsöffnungen zu versehen, um einen ordentlichen Luftstrom für die Maximalanzahl an zulässigen Passagieren sicherzustellen (siehe 5.6.7).

Im Normalbetrieb und bei der Instandhaltung des Plattformaufzugs können für gewöhnlich die Spalten um die Schachttüren, das Öffnen/Schließen der Türen und der Pumpeffekt des sich im umwehrten Fahrschacht bewegenden Plattformaufzugs ausreichend sein, um den notwendigen Luftaustausch zwischen Treppenhäusern, Vorhallen und dem umwehrten Fahrschacht für menschliche Zwecke sicherzustellen.

Jedoch ist es aus technischen Gründen und, in manchen Fällen, auch aus Gründen menschlicher Erfordernisse, der Luftdichtheit im umwehrten Fahrschacht und dem gesamten Gebäude, den Umgebungsbedingungen, insbesondere höheren Umgebungstemperaturen, Strahlungen, der Luftfeuchte oder der Luftqualität erforderlich, dass eine permanente oder bedarfsgesteuerte Belüftungsöffnung und/oder eine (kombinierte) Zwangsbelüftung und/oder ein Frischluftzugang vorgesehen werden müssen. Dies kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Außerdem muss im Falle eines ausgedehnten Stillstandes (bei Berücksichtigung normaler und unfallbezogener Bedingungen) des Lastträgers für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden.

Vor allem sollte auf jene Gebäude geachtet werden, die besonders energieeffizient ausgelegt sind und entsprechende Technologie verbaut ist (vor allem bei Neubauten und Sanierungen).

Umwehrte Fahrschächte sind nicht als Vorrichtung zur Belüftung anderer Bereiche des Gebäudes gedacht.

In manchen Fällen kann dies eine außerordentlich gefährliche Anwendung sein, zum Beispiel bei industriellen Umgebungen oder Tiefgaragen, wo der Einzug gefährlicher Gase zu einer zusätzlichen Gefährdung der Personen, die mit der Plattform befördert werden, führen können. Unter solchen Bedingungen sollte die verbrauchte Luft aus anderen Bereichen des Gebäudes nicht zur Belüftung des umwehrten Fahrschachtes verwendet werden.

Wenn der umwehrte Fahrschacht Teil eines Brandbekämpfungsschachts ist, muss besondere Sorgfalt angewandt werden.

In diesen Fällen sollte Rat bei jenen Spezialisten eingeholt werden, die sich auf derartige Einrichtungen spezialisiert haben oder die entsprechenden örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften sollten konsultiert werden.

Um der für die Arbeit am Gebäude oder die Konstruktion verantwortliche Person zu ermöglichen, eine Entscheidung zu treffen, ob und wenn ja, welche Art der Belüftung hinsichtlich der Aufzugsinstallation als Teil des Gebäudes vorgesehen werden muss, sollte der Monteur des Aufzugs die notwendigen Informationen bereitstellen, damit entsprechende Berechnungen durchgeführt und das Gebäude entsprechend ausgelegt werden kann. In anderen Worten sollten diese beiden Parteien einander stets über die notwendigen Fakten informieren und die notwendigen Schritte einleiten, um einen ordnungsgemäßen Betrieb und eine sichere Nutzung und Instandhaltung des Aufzugs im Gebäude sicherzustellen.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2005/42/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN [CENELEC] von der Europäischen Kommission] [und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

- [1] EN 81-58, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandfähigkeit von Fahrschachttüren*
- [2] EN 13501-1:2007, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukte*
- [3] IEC 60364 (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*
- [4] EN 60905-1, *Einrichtungen der Informationstechnik — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [5] EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1)*
- [6] HD 384.5.54 S1, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Kapitel 54: Erdung und Schutzleiter*
- [7] Maschinenrichtlinie 2006/42/EU des Europäischen Parlaments vom 17. Mai 2006 und der Änderung der Richtlinie 95/16/EG

- Entwurf -

June 2016

ICS 11.180.10; 91.140.90

Will supersede EN 81-41:2010

English Version

Safety rules for the construction and installation of lifts -
Special lifts for the transport of persons and goods - Part
41: Vertical lifting platforms intended for use by persons
with impaired mobility

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau
von Aufzügen-Spezielle Aufzüge für den Personen- und
Gütertransport -Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für
Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 10.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Contents

Page

European foreword	6
Introduction	7
1 Scope	9
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	12
4 List of significant hazards	16
5 Safety requirements and/or protective measures	20
5.1 General requirements for lifting platforms	20
5.1.1 General	20
5.1.2 Pattern of use	20
5.1.3 Guarding	20
5.1.4 Access for maintenance, repair and inspection	20
5.1.5 Speed	22
5.1.6 Rated load	22
5.1.7 Load control	22
5.1.8 Platform dimensions	23
5.1.9 Mechanical strength of the platform	23
5.1.10 Resistance to operating forces	24
5.1.11 Protection of equipment against harmful external influences	24
5.1.12 Degree of protection for outdoor use	24
5.2 Platform support/guide system (including any scissor mechanism)	25
5.2.1 Platform support/guide system	25
5.3 Safety gear and over-speed governor	26
5.3.1 Safety gear	26
5.3.2 Over-speed governor	27
5.4 Driving units and drive systems	28
5.4.1 General requirements	28
5.4.2 Braking system	29
5.4.3 Emergency/manual operation	31
5.4.4 Additional requirements for rack and pinion drive	32
5.4.5 Additional requirements for rope, flat belt, toothed belt, chain suspension drive and traction drive	33
5.4.6 Additional requirements for screw and nut drive	36
5.4.7 Additional requirements for guided chain system	38
5.4.8 Additional requirements for scissors mechanism drive	41
5.4.9 Additional requirements for hydraulic drive	41
5.4.10 Additional requirements for counterweighted traction system	49
5.4.11 Rope and flat belt traction	50
5.4.12 Traction sheaves, pulleys and sprockets in the liftway	50
5.4.13 Ascending carrier over-speed protection means	50
5.5 Electrical installation and equipment	52
5.5.1 General	52
5.5.2 Conductors of different circuits	53
5.5.3 Insulation resistance of the electrical installation (HD 384.6.61 S1)	54
5.5.4 Lighting	54
5.5.5 Socket outlet	54

5.5.6	Drive contactors.....	54
5.5.7	Motors supplied directly from AC mains.....	55
5.5.8	Creepage and clearance distances and enclosure requirements.....	55
5.5.9	Electromagnetic compatibility	56
5.5.10	Protection against electrical faults	56
5.5.11	Electric/Electronic safety devices	56
5.5.12	Protection of the driving motor.....	60
5.5.13	Electrical wiring.....	61
5.5.14	Additional requirements for battery powered supply	61
5.5.15	Control devices	62
5.5.16	Emergency alarm devices.....	64
5.5.17	Cable-less controls	65
5.5.18	Control of inspection operation	65
5.6	Specific requirements for lifting platform enclosures.....	65
5.6.1	General	65
5.6.2	Top clearance	66
5.6.3	Risks for persons working in the liftway	66
5.6.4	Enclosure construction.....	66
5.6.5	Glass.....	68
5.6.6	Inspection doors and traps	69
5.6.7	Ventilation.....	69
5.7	Fire protection.....	69
5.8	Enclosed liftway entrances	69
5.8.1	General	69
5.8.2	Swing hinged landing doors.....	70
5.8.3	Height of landing doors	70
5.8.4	Construction of landing doors.....	71
5.8.5	Door locking	72
5.8.6	Emergency unlocking.....	73
5.8.7	Protection during door operation	73
5.9	Platform	73
6	Verification of safety requirements and/or protective measures.....	78
6.1	Verification of design	78
6.2	Verification tests.....	81
6.2.1	General	81
6.2.2	Over-speed safety device	81
6.2.3	Ascending over-speed protection.....	81
6.2.4	Rupture valve/Restrictor	81
6.2.5	Safety gear	81
6.2.6	Self-sustaining system	81
6.2.7	Stopping safety device	81
6.2.8	Landing door locking devices.....	81
6.2.9	Safety circuits containing electronic components.....	81
6.2.10	Self-monitoring.....	81
6.3	Verification tests on each machine before first use	82
7	Information for use	83
7.1	Introduction.....	83
7.2	General	83
7.3	Signals and warning devices.....	83
7.3.1	Information to be displayed	83
7.3.2	Operating instructions.....	84
7.4	Accompanying documents (in particular: Instruction handbook).....	84
7.4.1	General	84

7.4.2	Marking	85
7.4.3	Building clearance requirements	85
Annex A (normative) Electronic components: failure exclusion.....		87
Annex B (informative) Guidance in selection of lifting platforms.....		92
B.1	Introduction.....	92
B.2	Selection of lifting platforms.....	92
B.2.1	Suitability.....	92
B.2.2	Control devices	92
B.2.3	Location of the lifting platform	92
B.2.4	Duty cycle.....	93
B.3	Electrical supply and lighting.....	93
B.4	Maintenance	93
Annex C (informative) Recommendations for the provisions and use of specially adapted control devices, switches and sensors		94
C.1	Control devices	94
C.2	Assistance	94
C.3	Specially adapted switches.....	94
Annex D (informative) In-use periodic examination, tests and servicing.....		95
D.1	Periodic examinations and tests	95
D.2	Servicing.....	95
Annex E (normative) Safety components – Tests procedures for verification of conformity		96
E.1	General provisions	96
E.2	Test report.....	97
E.3	Screw and nut (not self sustaining system) stopping safety device	97
E.3.1	General provisions	97
E.3.2	Check on the characteristic of the stopping safety device	97
E.3.3	Comments	99
E.3.4	Test report.....	100
E.4	Self sustaining system	100
Annex F (informative) Steel guide rail calculation		101
Annex G (informative) Noncircular elastomeric coated steel suspension applications on lifting platforms.....		102
G.1	Definitions.....	102
G.2	Properties and tolerances	102
G.2.1	Classification.....	102
G.2.2	Dimension tolerances.....	102
G.3	Replacement criteria	103
G.3.1	Replacement of members	103
G.3.2	Replacement due to wear	103
G.3.3	Replacement due to damage.....	103
Annex H (informative) Building interfaces.....		105
H.1	General provisions	105
H.2	Support of Guide Rails.....	105
H.3	Ventilation of the enclosed liftway	105
H.3.1	General.....	105
H.3.2	Ventilation of the enclosed liftway	106

Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2006/42/EC	108
Bibliography	109

European foreword

This document (prEN 81-41:2016) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 10 “Lifts, escalators and moving walks”, the secretariat of which is held by AFNOR.

This document is currently submitted to the CEN Enquiry.

This document will supersede EN 81-41:2010.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

Introduction

The population of Europe is ageing and the prevalence of disability, including disability associated with the ageing process, is increasing. Older people and people with disabilities at present are estimated to number some 80 million people – a large and growing proportion of the European Union population. The changing demography presents both opportunities and challenges for the Union. The economic, social and cultural potential of older people and people with disabilities is underexploited at present. However there is a growing recognition that society needs to exploit this potential for the economic and social benefit of society generally.

This is one of the reasons that led to this standard on vertical lifting platforms for people with impaired mobility being one means to provide accessibility to buildings.

This standard is a type C standard as stated in EN ISO 12100.

The machinery concerned and the extent to which hazards, hazardous situations and events are covered are indicated in the scope of this standard.

When provisions of this type C standard are different from those which are stated in type A and type B standards the provisions of this type C standard take precedence over the provisions of the other standards, for machines that have been designed and built according to the provisions of this type C standard.

The lifting platforms defined in this standard are suitable for type A and type B wheelchairs as defined in EN 12183 and/or EN 12184. The lifting platforms are equally suitable for persons either with or without impaired mobility.

Those items relevant to lifting platforms referenced within EN 81-70 have been included within this standard.

This standard does not only address the essential health and safety requirements of the Machinery Directive, but additionally states minimum rules for the installation of lifting platforms into buildings/constructions. There may be regulations for the construction of building, etc. in some countries which cannot be ignored.

It is essential that minimum passageways conform to national building regulations and are not obstructed by any open door or trap and/or any protection means provided for working areas outside of the enclosed liftway where fitted according to the maintenance instructions.

Assumptions

With the aim of clarifying the intentions of the standard and avoiding doubts when applying it, the following assumptions were made when producing it:

- a) Vertical lifting platforms are installed in both new and existing buildings.
- b) For existing buildings where space is not available, other dimensions may be considered. Local building regulations should be observed.
- c) Liftways contain only that equipment associated with a specific lifting platform. All counterweights or balance weights are in the same liftway as the carrier.
- d) Machinery is not installed within a separate machine room.
- e) Components without specific requirements are:
 - 1) designed in accordance with the usual engineering practice and calculation codes, including all failure modes;
 - 2) of sound mechanical and electrical construction;

- 3) general hazards due to hydraulic, pneumatic, etc. equipment are dealt with according to relevant B level standards for common use;
- 4) materials known to be harmful materials, such as asbestos are not to be used as part of the machine.
- f) Components are kept in good repair and working order, in accordance with the maintenance manual, so that the required characteristics remain despite wear.
- g) By design of the load bearing elements, safe operation of the machine is ensured for loads ranging from zero to, the dynamic operating maximum working load and to the maximum static load.
- h) To ensure the safe functioning, the operating temperature range of the equipment will take into account the conditions of the place of use of the machinery, inside the maximum range of ambient temperature between + 5 °C and + 40 °C. For very hot or cold environments extra requirements may be necessary.
- i) Negotiations have been made between the customer and the manufacturer about:
 - 1) environmental conditions;
 - 2) civil engineering problems; see 7.4.1.3;
 - 3) other aspects related to the place of installation;
 - 4) the use and places of use of the machinery;
 - 5) the place of installation allows a safe use for the machine;
 - 6) any additional fire protection requirements;
 - 7) suitability for the user (see Annex B).

1 Scope

1.1 This draft European Standard deals with safety requirements for construction, manufacturing, installation, maintenance and dismantling of electrically powered vertical lifting platforms affixed to a building structure intended for use by persons with impaired mobility:

- travelling vertically between predefined levels along a guided path whose inclination to the vertical does not exceed 15°;
- intended for use by persons with or without a wheelchair;
- supported or sustained by rack and pinion, rope traction drive, noncircular elastomeric-coated steel suspension members (hereafter called flat belt) traction drive, rope positive drive, chains, toothed belts, screw and nut, guided chain, scissors mechanism or hydraulic jack (direct or indirect);
- with enclosed liftways;
- with a speed not greater than 0,15 m/s;
- with platforms where the carrier is not completely enclosed.

1.2 This draft European Standard deals with all significant hazards relevant to lifting platforms, when they are used as intended and under the conditions foreseen by the manufacturer (see Clause 4).

1.3 This draft European Standard does not specify the additional requirements for:

- operation in severe conditions (e.g. extreme climates, strong magnetic fields);
- lightning protection;
- operation subject to special rules (e.g. potentially explosive atmospheres);
- handling of materials, the nature of which could lead to dangerous situations;
- vertical lifting platforms whose primary function is the transportation of goods;
- vertical lifting platforms whose carriers are completely enclosed;
- vertical lifting platforms prone to vandalism;
- hazards occurring during manufacture;
- earthquakes, flooding;
- firefighting, evacuation and behaviour during a fire;
- noise and vibrations;
- the design of concrete, hard core, timber or other foundation or building arrangement;
- the design of anchorage bolts to the supporting structure;
- type C wheelchairs as defined in EN 12183 and/or EN 12184.

NOTE For the actual type of machinery, noise is not considered a significant nor relevant hazard.

1.4 This draft European Standard is not applicable to Vertical Lifting Platforms intended for use by persons with impaired mobility which are manufactured before the date of its publication as an EN.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 81-20:2014, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 20: Passenger and goods passenger lifts*

EN 81-50:2014, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Examinations and tests — Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components*

EN 81-58, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Examination and tests — Part 58: Landing doors fire resistance test*

EN 349, *Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body*

HD 384.6.61 S1, *Electrical installations of buildings — Part 6: Verification — Chapter 61: Initial verification*

EN 953, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

EN 12015, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Emission*

EN 12016, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Immunity*

EN 12183, *Manual wheelchairs — Requirements and test methods*

EN 12184, *Electrically powered wheelchairs, scooters and their chargers — Requirements and test methods*

EN 12385-4, *Steel wire ropes — Safety — Part 4: Stranded ropes for general lifting applications*

EN 12600:2002, *Glass in building — Pendulum test — Impact test method and classification for flat glass*

EN 13411 (all parts), *Terminations for steel wire ropes — Safety*

EN 16005:2012, *Power operated pedestrian doorsets — Safety in use — Requirements and test methods*

EN 50214, *Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables*

EN 60204-1:2006, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified)*

EN 60204-32, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 32: Requirements for hoisting machines (IEC 60204-32)*

EN 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529)*

EN 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)*

EN 60747-5 (all parts), *Discrete semiconductor devices and integrated circuits — Part 5: Optoelectronic devices (IEC 60747-5, all parts)*

EN 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (IEC 60947-1:2007)*

EN 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 4-1: Contactors and motor-starters — Electromechanical contactors and motor-starters (IEC 60947-4-1)*

EN 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (IEC 60947-5-1)*

EN 61249-2 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnection structures — Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad (IEC 61249-2 series)*

EN 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (IEC 61558-1)*

EN 61800-5-2:2007, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional (IEC 61800-5-2:2007)*

EN 62326-1, *Printed boards — Part 1: Generic specification (IEC 62326-1)*

EN ISO 7010:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (ISO 7010:2011)*

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design (ISO 13850)*

EN ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14121-1, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 1: Principles (ISO 14121-1:2007)*

ISO 606, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets*

ISO 6336 (all parts), *Calculation of load capacity of spur and helical gears*

ISO 7000:2014, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

ISO 13050, *Synchronous belt drives — Metric pitch, curvilinear profile systems G, H, R and S, belts and pulleys*

IEC 60417:2002 DB, *Graphical symbols for use on equipment — 12-month subscription to regularly updated online database comprising all graphical symbols published in IEC 60417*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN ISO 12100 and the following apply.

3.1

balancing weight

mass which saves energy by balancing all/or part of the mass of the unloaded lifting platform

3.2

carrier

part of the lifting platform by which persons are supported in order to be lifted or lowered

3.3

competent person

person, suitably trained and qualified by knowledge and practical experience, and provided with the necessary instructions to enable the required work to be carried out safely

3.4

counterweight

mass which ensures traction

3.5

down direction valve

electrically controlled valve in a hydraulic circuit for controlling the descent of the lifting platform

3.6

drive unit

unit, including the motor, that drives and stops the lifting platform

3.7

electric safety chain

total of the electric safety devices, which can either be switches or safety circuits, connected in series with each other

3.8

electrical safety circuit

electrical or electronic circuit with an equivalent degree of safety to a switch containing electrical safety contacts

3.9

electrical safety contact

contact in which the separation of the circuit breaking elements is made by positive means

3.10

electrical safety device

either an electrical switch incorporating one or more electrical safety contacts, or a safety circuit

3.11

enclosed liftway

space in which the lifting platform and any counterweight or balancing weight travels and which is fully bounded by the bottom of the pit and a solid enclosure (but not necessarily a roof) and landing doors

3.12

existing building

building which has been previously occupied and constructed prior to the requirement for a lifting platform

3.13

final limit device

electrical safety device operated by the lifting platform in the event of over-travel of the normal operation stop

3.14

full load pressure

static pressure exerted on the piping directly connected to the jack, the platform with the rated load being at rest at the highest landing level

3.15

guide rail

rigid components that provide guiding for the platform

3.16

guided chain

chain which can be either fixed or moving, and which is completely guided over its entire length such that it can transmit a load either in thrust or tension

3.17

guided chain system

platform supported, raised and lowered by means of one or more guided chain transmission units

3.18

impaired mobility

difficulty in using stairs because of impairment

Note 1 to entry: Examples of persons with impaired mobility include, but are not restricted to: wheelchair users, persons with pushchair, persons with walking difficulties, persons using walking aids, carers for persons with impaired mobility and/or children with impaired mobility and elderly persons.

3.19

lifting platform

device permanently installed to serve predefined landings comprising a guided platform whose characteristics are primarily intended to permit the access of persons with impaired mobility

3.20

load carrying nut

internally threaded component which carries the load in conjunction with a screw

3.21

maximum static load

possible static overload based on platform area, or maximum working load, whichever is highest

3.22

maximum working load

rated load + overload of one person

3.23

mechanical blocking device

device that, when set in position, guarantees a minimum safety space beneath the platform for the purposes of maintenance and inspection

3.24

noncircular elastomeric-coated steel suspension members

noncircular suspension member (hereafter called flat belt), such as an elastomeric coated steel belt comprising steel cords arranged in parallel and moulded within a coating

3.25

over-speed governor

device which, when the lifting platform attains a pre-determined speed, causes the lifting platform to stop and if necessary causes the safety gear to be applied

3.26

overload

additional load which is permissible based upon one person

3.27

positive drive

lifting platform which is driven (not reliant on friction) by drum and ropes or by sprockets and chains or by positive belts, directly linked to the drive motor

3.28

pressure relief valve

valve which limits the pressure to a pre-determined value by exhausting fluid

3.29

public access

location where the users are unknown

3.30

rack

bar with teeth with which a driving pinion engages to form a slip free driving means converting rotary motion into linear motion

3.31

rated load

load for which the equipment has been designed

3.32

rated speed

design speed of the lifting platform

3.33

re-levelling movements

operation, after the lifting platform has stopped, to permit stopping position to be corrected during loading or unloading

3.34

restrictor

valve in which the inlet and outlet are connected through a restricted passageway

3.35

rupture valve

valve designed to close automatically when the pressure drop across the valve, caused by the increased flow in a pre-determined flow direction exceeds a pre-set amount

3.36

safety circuit

electrical or electronic circuit with an equivalent degree of safety to a circuit containing electrical safety contacts

3.37

safety factor

ratio, either of the yield load, or the ultimate tensile load to the load that can be imposed upon a member by the rated load for a particular material under static or dynamic conditions

3.38

safety gear

mechanical device for stopping and maintaining the platform (and counterweight when necessary) stationary in case of over-speeding and/or breaking of the suspension

3.39

safety nut

internally threaded component which is linked to the load carrying nut but is unloaded during normal service which is capable of carrying the load if the load carrying nut should break

3.40

screw

external threaded component which carries the load in conjunction with the load carrying nut and in certain circumstances the load imposed by the safety nut

3.41

self-sustaining system

system that, under free running conditions, ensure that the speed of the platform decreases

3.42

sensitive edge

device attached to an edge to provide protection against a trapping, shearing or crushing hazard

3.43

“shut-off” valve

manually operated two-way valve which can permit or prevent flow in either direction

3.44

slack rope/chain device

device, or combination of devices, arranged to stop the lifting platform, should any suspension rope or chain slacken by a pre-determined amount

3.45

stopping safety device

mechanical device for stopping the relative rotation between screw and nut in case of over-speeding and stopping the lifting platform and maintaining it stationary

3.46

toe guard

vertical component extending downwards from the platform entrance

3.47

traction system

lifting platform whose suspension ropes or flat belts are driven by friction of the driving sheave of the machine

3.48

transmission unit

assembly comprising the chain or toothed belt, and its associated elements, sprocket wheel, return housing, guided elements

3.49

unintended movement

non-commanded movement of the lifting platform with landing doors open within the unlocking zone, excluding movements resulting from loading/unloading operation and re-levelling movements

3.50

unlocking zone

zone, extending above and below a landing, in which the platform floor needs to be positioned to enable the corresponding landing door/s to be unlocked

3.51

user

person making use of the services of the platform

4 List of significant hazards

This clause contains all the significant hazards, hazardous situations and events, as far as they are dealt with in this standard, identified by risk assessment as significant for this type of machinery and which require action to eliminate or reduce the risk.

Table 1 shows the hazards which have been identified and where the corresponding requirements have been formulated in this standard, in order to limit the risk or reduce these hazards in each situation.

The significant hazards are based upon EN ISO 14121-1. Also shown are the subclause references to the safety requirements and/or protective measures in this standard.

Before supplying any lifting platform, it is important to review the risks in Table 1 to check that all site specific hazards have been identified in this clause.

NOTE Hazards resulting from allergic reactions to persons are not addressed in this standard, but advice on such materials is given in EN 81-70:2003, Annex D.

Table 1 — Significant hazards relating to the general design and construction of lifting platforms

	Hazards	Relevant clauses in prEN 81-41
1	Mechanical hazards	
	a) shape;	5.9, 5.6.4.1, 5.6.4.2
	b) relative location;	
	c) mass and stability(potential energy of elements may move under the effect of gravity);	5.1.6, 5.3, 5.4.6, 5.4.1
	d) mass and velocity (kinetic energy of elements in controlled motion);	
	e) inadequacy of energy inside the machinery e.g.);	
	— accumulation of energy inside the machinery e.g.:	5.4.9
	f) elastic elements (springs);	
	g) liquids and gasses under pressure;	
	h) the effect of vacuum.	
1.1	Crushing hazard	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.1, 5.6.2, 5.6.4, 5.9
1.2	Shearing hazard	5.1.3, 5.6.4, 5.8.4, 5.9
1.3	Cutting or severing hazard	5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.6.4, 5.6.6, 5.8.2, 5.9
1.4	Entanglement hazard	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.5.5, 5.6.4, 5.9, 5.4.1.7
1.5	Drawing-in or trapping hazard	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.1.11.3, 5.4.5.4.4, 5.4.5, 5.5.5, 5.6.6, 5.8.4, 5.9
1.6	Impact hazard	5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.8.7
1.7	Stabbing or puncture hazard	5.1.4, 5.9
1.8	Friction or abrasion hazard	5.1.3, 5.6.4, 5.9
1.9	High pressure fluid ejection hazard	5.1.4.4.1, 5.4.9
1.10	Falling hazard	5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.3, 5.6.4, 5.8.2, 5.8.3, 5.9.5.1, 7.3.1.6.5
2	Electrical hazards	
2.1	Electrical contact of persons with live parts	5.1.4.4.1, 5.5.1, 5.5.3, 5.5.8, 5.5.13
2.2	Electrical contact of persons with parts which have become live under faulty conditions	5.5.3
2.3	Approach to live part under high voltage	5.5.1.2, 5.5.8, 5.5.2
3	Thermal hazards	
3.1	Burns and scalds	5.1.4.4.1, 5.1.5, 5.5.12, 5.5.14
3.2	Health-damaging effects	5.1.5, 5.5.14.9
6	Hazards generated by radiation	5.5.9
7.1	Contact with or inhalation of harmful fluids, gases, mists, fumes and dusts	5.5.14.9
7.2	Fire or explosion	5.5.14.9

	Hazards	Relevant clauses in prEN 81-41
8	Hazards generated by neglecting ergonomic principles in machine design	
8.1	Unhealthy postures or excessive effort	5.1.4.2.2, 5.1.8, 5.4.3, 5.5.15, 5.8.2, 5.8.7
8.2	Inadequate consideration of human hand/arm or foot/leg anatomy	5.4.3, 5.5.14, 5.8.7
8.4	Inadequate area lighting	5.5.3, 5.5.4
8.6	Human error	5.4.3, 5.5.15
8.7	Inadequate design, location or identification of manual controls	5.5.15
8.8	Inadequate design or location of visual display units	5.5.15
9	Hazard combinations	Considered satisfied when all individual hazards have been addressed
10	Hazards caused by failure of energy supply, breaking down of machinery parts and other functional disorders	
10.1	Failure/disorder of the control system	5.1.12, 5.4.2, 5.4.3, 5.5.11, 5.5.7
10.2	Restoration of the energy after an interruption	5.5.11
10.3	External influences on the electrical equipment	5.1.11
10.4	Other external influences (gravity, wind, etc.)	5.1.4, 5.1.11
10.5	Errors in software	5.5.15.5, 5.5.15.6
10.6	Errors made by the operator (due to mismatch of machinery with human characteristics and abilities)	5.4.3, 5.5.15
11	Impossibility of stopping the machine in the best possible conditions	5.5.15.5, 5.5.15.7
11.1	Unsafe position	5.4.2
11.2	Over-speeding	5.3, 5.4.2
13	Failure of the power supply	
13.1	Over-speeding	5.3, 5.4.2
13.2	Unexpected start	5.4.2, 5.5.11, 5.5.13
13.3	Change of direction	5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13
13.4	Loss of memory	5.5.11, 5.5.14
13.5	Unsafe position	5.4.2
13.6	Entrapment	5.4.3, 5.5.4, 5.5.11, 5.5.14, 5.5.16, 5.8.6
14	Failure of the control circuit	
14.1	Errors on software	5.5.15.5, 5.5.15.6
14.2	Failure to stop	5.5.6, 5.5.7, 5.5.11, 5.5.11.5, 5.5.17
14.3	Unexpected stop	5.5.6, 5.5.7, 5.5.11, 5.5.14, 5.5.17
14.4	Unexpected start	5.5.1.1, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8.2, 5.5.12, 5.5.13, 5.5.11.5, 5.5.17
14.5	External influences	5.4.3, 5.5, 5.5.8, 5.5.17
14.6	Unexpected start See 14.4 above	
14.7	Failure to start	5.4.3, 5.5.6, 5.5.11.3, 5.5.17
14.8	Maintenance Operation	5.5.1, 5.5.5, 5.5.6.3, 5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13

	Hazards	Relevant clauses in prEN 81-41
14.9	Unexpected Activation	5.5.1.1, 5.5.13, 5.5.17
14.10	Brake remains lifted	5.4.2
14.11	Prevent stopping	5.4.2, 5.5.11
14.12	Ineffective protection	5.5.1
14.13	Isolation	5.5.1
15	Errors of fitting	5.3, 5.5.13
16	Break-up during operation	
16.1	Stress failure (and fatigue)	5.1.2, 5.1.10, 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9
16.2	Falling	5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9
17	Falling or ejected objects or fluid	
17.1	Falling objects	5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3
18	Loss of stability / overturning of machinery	
18.1	Overturning	5.1.7, 5.2.1
18.2	Falling	5.1.7, 5.2.1
19	Slip, trip and fall of persons (related to machinery)	
19.1	Slipping	5.5.4, 5.8.4.6, 5.9
19.2	Tripping	5.4.2, 5.5.4, 5.5.15.7, 5.8.4.6, 5.8.5, 5.9
19.3	Falling	5.1.4.3, 5.5.4, 5.5.15.7, 5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.5
19.4	Falling from the landing	5.1.4.3, 5.5.4, 5.6.4, 5.6.5, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.4, 5.8.4.7, 5.8.5
27	Mechanical hazards and hazardous events	
27.1	From load falls, collisions, machine tipping caused by:	5.6.4
27.1.1	Lack of stability	5.2.1.1, 5.2.1.2
27.1.2	Uncontrolled loading- overloading- overturning moments exceeded	5.1.5, 5.1.7, 5.4.2, 5.4.3
27.1.3	Uncontrolled amplitude of movements	5.1.5, 5.4.2, 5.5.7
27.1.5	Inadequate holding devices/accessories	5.9.7
27.2	From access of persons to load support	5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.3, 5.8
27.3	From derailment	5.1.10, 5.2.1
27.4	From insufficient mechanical strength of parts	5.1.2, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.9, 5.8.4.7, 5.6.4.3, 5.6.4.4
27.5	From inadequate design of pulleys, drums	5.4.5.4
27.6	From inadequate selection of chains, ropes, lifting and accessories and their inadequate integration into the machine	5.4.5, 5.4.7
27.7	From lowering of the load under the control of the friction brake	5.4.2 5.4.3
27.8	From abnormal conditions of assembly / testing / use / maintenance	Clause 7, 6.3
27.9	From the effect of load on the persons (impact by load or counterweight)	5.8.5, 5.8.7

	Hazards	Relevant clauses in prEN 81-41
34	Mechanical hazards and hazardous events due to:	
34.1	Inadequate mechanical strength – inadequate working coefficients	5.1.6, 5.1.8, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.6.4, 5.9
34.2	Failing of loading control (include overload device)	5.1.7
34.3	Failing of controls in person carrier (function, priority)	5.5.7, 5.5.11, 5.5.15.3
34.4	Over-speed of persons carrier	5.1.5, 5.3, 5.4.2
34.5	Loss of integrity of fixings	5.1.10, 5.8.4.7, 5.8.5
35	Falling of person from person carrier	5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.5
36	Falling or overturning of person carrier	
36.1	Preventing of falling or overturning	5.1.6, 5.1.7, 5.3
36.2	Acceleration and braking	5.1.5, 5.3, 5.4.2
37	Human error, human behaviour	7.3

5 Safety requirements and/or protective measures

5.1 General requirements for lifting platforms

5.1.1 General

Machinery shall comply with the safety requirements and/or protective measures of this clause. In addition, the machine shall be designed according to the principles of EN ISO 12100 for hazards relevant but not significant, which are not dealt with in this document (e.g. sharp edges).

It shall be ensured that the dimensions specified in this standard are maintained, despite wear. Consideration shall also be given to the need for protection against the effects of corrosion. The transmission of noise and vibration to any surrounding walls and other supporting structures shall be minimized.

All materials shall be asbestos free.

5.1.2 Pattern of use

The mechanical design of the lifting platform shall take account of the frequency of usage to which it will be subjected.

NOTE See Assumptions – negotiations in the Introduction of this standard.

5.1.3 Guarding

Components (for example gearing of the drive unit) shall be guarded to prevent the risk of personal injury. Access panels shall be secured by means requiring the use of a tool or key for their release. Their fixing systems shall remain attached to the guards or to the machinery when the guards are removed.

Guarding shall be designed and constructed in accordance with EN 953, EN ISO 13857 and EN 349.

5.1.4 Access for maintenance, repair and inspection

5.1.4.1 Working areas on the platform

5.1.4.1.1 Where machinery is to be maintained or inspected from the platform and if this work requires movement of the platform or is likely to result in uncontrolled and unexpected platform movement, the following applies.

5.1.4.1.2 Any kind of uncontrolled and unexpected movement of the platform resulting from maintenance/inspection that can be dangerous to persons carrying out maintenance/inspection work shall be prevented by a mechanical device. Such device shall ensure a minimum 300 mm clear space between the parts of the platform and rigid parts of the liftway where there is a risk of crushing. Monitoring of this device to ensure that the device is in the passive position before normal operation, shall be by means of an electrical safety device in accordance with 5.5.11.

5.1.4.1.3 Any necessary devices for emergency operation and for dynamic tests (such as brake tests, traction tests, safety gear tests) shall be arranged so that they can be operated from outside of the enclosed liftway.

5.1.4.2 Working areas under the platform

5.1.4.2.1 Where the lifting platform is to be maintained or inspected from underneath the platform the following applies:

- a) If a clear space of 500 mm minimum is not available under the platform when at its lowest position, a manually positioned mechanical blocking device shall be provided to enable the platform to be held in a raised position and to create a free distance of at least 500 mm between the floor of the working area and the lowest parts of the platform. The device shall be able to stop the platform travelling downwards at rated speed with maximum working load.
- b) The blocking device shall be accessible from outside the pit and shall be provided with an electric safety device that detects the correct positioning of the mechanical blocking device and which will disable the carrier and landing controls and enable any inspection control station. The function shall be clearly marked with its intended purpose and position.
- c) The opening of any door providing access to the pit shall be by use of a key, see 5.8.6, and prevent normal operation of the lifting platform; visible information shall be available if the blocking device is not in its active position. The return of the platform to normal service shall only be made by operation of a reset device placed outside of the liftway and accessible to authorized persons only.
- d) Where it is necessary to move the platform from the pit, an inspection control station according to 5.5.18 shall be available for use.
- e) The walkable floor of the pit shall be able to support at any position the mass of 2 persons, each counting for 1 000 N without permanent deformation.

5.1.4.2.2 When the platform is in the position according to 5.1.4.2.1 a), it shall be possible to leave the working area easily and safely.

5.1.4.2.3 Any necessary devices for emergency operation and for dynamic tests, such as brake tests, traction tests, safety gear tests, shall be arranged so that they can be operated from outside of the enclosed liftway.

5.1.4.3 Working areas outside of the enclosed liftway

When the machinery is in the enclosed liftway and is intended to be maintained/inspected from outside of the enclosed liftway, access to this equipment shall only be possible by a door/trap in conformity with 5.6.6.

5.1.4.4 Machinery outside of the enclosed liftway

5.1.4.4.1 If any part of machinery is located outside of the liftway e.g. control panel, drive machine, it shall be located inside a cabinet.

5.1.4.4.2 The machinery cabinet shall consist of imperforate walls, floor, roof and door(s).

The door(s) shall:

- a) not open towards the inside of the cabinet;
- b) be provided with a key-operated lock;
- c) be capable of being re-closed and re-locked without a key.

The only permissible openings are:

- d) necessary openings for the functioning of the lifting platform between the liftway and the machinery cabinet;
- e) vent openings for escape of gases and smoke in the event of fire. These openings when accessible to non-authorized persons shall comply with the following requirements:
 - 1) protection according to EN ISO 13857:2008, Table 5, against contact with danger zones;
 - 2) IP2XD according to EN 60529;
- f) ventilation openings.

5.1.5 Speed

Carrier speed in normal operation shall not exceed 0,15 m/s.

5.1.6 Rated load

The rated load shall be calculated at not less than 250 kg/m^2 of the clear loading area. Handrail projections shall not be included in the calculation.

NOTE 250 kg/m^2 takes into account the surface and the load of a person alone using electrically powered class A or B wheelchairs.

The maximum permissible rated load shall be 500 kg.

The minimum values shall be as follows:

- a) lone user either standing or in a type A wheelchair: 250 kg;
- b) user in a type A or B wheelchair with an attendant; 315 kg.

Type A or type B wheelchairs are as defined in EN 12183 and/or EN 12184.

NOTE See Table 2.

5.1.7 Load control

The platform shall be fitted with a device to prevent normal starting, excluding re-levelling of hydraulic drives in the event of overload on the platform. The overload is considered to occur when the rated load is exceeded by 75 kg.

In the event of overload:

- a) users shall be informed by an audible and visible signal on the platform;
- b) doors shall remain unlocked in the unlocking zone.

5.1.8 Platform dimensions

5.1.8.1 The clear loading area of the platform including any sensitive edge, photo cell or light curtain, shall not exceed 2 m². Handrail projections shall not be included in the calculation.

5.1.8.2 For new buildings with public access the plan dimensions of the platform floor, including any sensitive edge, photo cells or light curtain, to accommodate a standard type A or type B wheelchair according to EN 12183 and/or EN 12184, shall be equal to or greater than those given in Table 2. Handrail projections shall not be included in the dimension calculation.

For existing buildings and buildings without public access, other dimensions may be considered. Local building regulations should be observed.

Table 2 — Minimum dimensions of platform

Dimensions in millimetres

Principal use	Minimum plan dimensions (width × length)	Minimum rated load kg
Type A and B wheelchairs with an attendant and adjacent entrances	1 100 × 1 400	385
Type A and B wheelchairs	900 × 1 400	315
Lone user, either standing or in a type A wheelchair	800 × 1 250	250

5.1.9 Mechanical strength of the platform

Mechanical strength of the platform shall be such that foreseeable misuse (e.g.: too many persons) is taken into consideration. Therefore the platform and its associated suspension attachments, shall be designed to support the maximum static load as determined in Table 3, or maximum working load, whichever is highest, + 25 % i.e. giving a static test coefficient of 1,25.

NOTE See 4.1.2.3 of the Machinery Directive in that respect.

Table 3 — Maximum load

Maximum static load, mass kg	Maximum available platform area m ²	Maximum static load mass kg	Maximum available platform area m ²
100	0,37	525	1,45
180	0,58	600	1,60
225	0,70	630	1,66
300	0,90	675	1,75
375	1,10	750	1,90
400	1,17	800	2,00
450	1,30		
For intermediate loads the area is determined by linear interpolation.			

5.1.10 Resistance to operating forces

5.1.10.1 The complete lifting platform installation shall resist, without permanent deformation, the forces imposed on it during normal operation, during the application of the safety devices and at impact on mechanical stops when travelling at the rated speed. However, local deformation that does not affect the operation of the lifting platform arising from the safety gear gripping device is permissible.

5.1.10.2 Guiding components, their attachments and joints shall withstand deflections due to uneven loading without affecting normal operation.

5.1.10.3 A fatigue stress analysis shall be made for all load bearing components and joints, which are critical to fatigue. This analysis shall take into account the degree of stress fluctuation and the number of stress cycles, which can be a multiple of the number of load cycles.

Each load cycle shall be at the worst case condition and at least consist of one start (acceleration from rest to rated speed), 5 m travel and one stop (deceleration from rated speed).

The analysis shall be made by test and shall be conducted at 33,33 % without load, with 33,33 % half of the rated load and 33,33 % at rated load.

The minimum number of load cycles shall be 50 000.

Fixings shall be specified to ensure that their integrity is maintained during normal operation.

5.1.11 Protection of equipment against harmful external influences

5.1.11.1 General

All mechanical and electrical components shall be protected from the harmful and hazardous effects of external influences that will be encountered at the proposed installation site, e.g.:

- the ingress of water and solid bodies;
- the effects of humidity, temperature, corrosion, atmospheric pollution, solar radiation, etc.;
- the actions of flora, fauna, etc.

5.1.11.2 Protection

Moisture shall be prevented from entering the liftway or drainage shall be provided.

The protection shall be designed and constructed and the lifting platform shall be installed in such a manner that the influences mentioned in 5.1.11.1 do not prevent the lifting platform from operating safely and reliably.

It shall not be possible for moisture to accumulate on the enclosed liftway floor.

5.1.11.3 Guarding of equipment from mechanical damage

Guarding shall be designed and constructed in accordance with EN 953, EN ISO 13857 and EN 349.

5.1.12 Degree of protection for outdoor use

For outdoor use, lifting platforms shall have a sufficient degree of protection for electrical equipment depending on site conditions, see assumptions, which is not less than IP54 as defined in EN 60529.

5.2 Platform support/guide system (including any scissor mechanism)

5.2.1 Platform support/guide system

5.2.1.1 Horizontal clearance

Platform support/guide system shall be provided to retain and guide the platform throughout its travel. The system shall ensure that a maximum horizontal clearance of 20 mm between the inner surface of the enclosed liftway enclosure and platform components, on its accessible open sides, is maintained throughout the entire travel of the platform, under maximum working load conditions.

5.2.1.2 Tilting

Platform support/guide system shall ensure that the platform edges cannot tilt more than ± 10 mm from the horizontal when:

- a) the rated load is distributed over the most unfavourable half of the length of the platform; and
- b) the rated load is distributed over the most unfavourable half of the width of the platform.

5.2.1.3 Material

Platform support/guide system structural members shall be made of metal.

5.2.1.4 General provisions concerning guide rails

The guide rails, their joints and attachments shall be sufficient to withstand the loads and forces imposed on them in order to ensure a safe operation of the lifting platform.

The aspects of safe operation of the lifting platform concerning guide rails are:

- a) platform carrier, counterweight, or balance weight guidance shall be ensured;
- b) deflections shall be limited to such an extent, that due to them:
 - 1) unintended unlocking of the doors shall not occur;
 - 2) operation of the safety devices shall not be affected; and
 - 3) collision of moving parts with other parts shall not be possible.

NOTE EN 81-20:2014, 5.7 and EN 81-50:2014, 5.10 describes a method of selecting guide rails. An example for a calculation based on the method in EN 81-50:2014, 5.10 is given in EN 81-50:2014, Annex C.

5.2.1.5 Guide rails for traction drive platform lifts

When the carrier or counterweight is at its highest position of travel, including over travel, its guide rail lengths shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,05 m.

5.2.1.6 Guide rails for positive platform lifts

5.2.1.6.1 The guided travel of the carrier upwards from the top floor until it strikes the upper end stops shall be at least 0,05 m. The carrier shall be guided to the limit of its end stop stroke.

5.2.1.6.2 When the balancing weight, if there is one, is at its highest position of travel, including over travel, its guide rail lengths shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,05 m.

5.3 Safety gear and over-speed governor

5.3.1 Safety gear

5.3.1.1 General

The lifting platform shall be provided with a safety gear. The safety gear shall operate in the downward direction to stop and sustain the platform with the maximum static load as defined in Table 3, There are three exceptions to this requirement as follows:

- a) direct acting hydraulic jack drives do not require a safety gear (see 5.4.9.2 and 5.4.9.3);
- b) when the platform is driven by a self-sustaining rotating screw or nut, together with a safety nut (see 5.4.6).
- c) when the platform is driven by screw and nut with an over-speed governor according to 5.3.2 and a brake system according to 5.4.2.2. or stopping safety device according to 5.4.6.1.3.

The safety gear shall be fitted on the platform, except on lifting platforms driven by guided chain where the safety gear may be fitted remote from the platform, provided the requirements of 5.4.7 for the guided chain drive are fulfilled.

When the safety gear is applied, no decrease in the tension of any rope or chain or other mechanism used for applying the safety gear shall release the safety gear.

The safety gear shall be capable of stopping and sustaining the platform, carrying its maximum static load, within a distance of 150 mm from where the safety gear is engaged.

The safety gear shall be designed to grip the guide rail, or equivalent element, securely.

Any shaft, jaw, wedge or support that forms part of the safety gear and that is stressed during its operation shall be made of metal.

The application of the safety gear shall not cause the platform to change inclination by more than 5°.

On traction drive systems a safety gear which has the additional function of operating in upward direction shall be used in accordance with EN 81-20:2014, 5.6.6.

5.3.1.2 Actuation

The safety gear shall be mechanically tripped before the platform exceeds a speed of 0,3 m/s by an over-speed governor, except on indirectly suspended hydraulic system, counterweight or balancing weight, where the safety gear may be tripped by a safety rope which is independent of the means of suspension or by slackening or breaking of a suspension rope or chain.

If the over-speed governor derives its drive from a main suspension chain, or rope, the safety gear shall also be operated by a mechanism actuated by breaking, or slackening of, the means of suspension.

5.3.1.3 Release

When a safety gear has tripped its release and return of the lifting platform to service, shall require the intervention of a competent person.

Release of the safety gear on the carrier, counterweight or balancing weight shall only be possible by raising the platform, counterweight or balancing weight. After its release, the safety gear shall remain functional for further use.

5.3.1.4 Access for inspection

The safety gear shall be accessible for inspection and testing.

5.3.1.5 Electrical checking

When the safety gear is engaged, an electrical device conforming to 5.5.11 and activated by the safety gear shall immediately initiate stopping and shall prevent the starting of the machine.

5.3.2 Over-speed governor

5.3.2.1 General

Any traction drive to the over-speed governor shall be independent of the main traction drive on traction system lifting platforms.

Over-speed governors using only traction to produce the tripping force shall have grooves which:

- have been submitted to an additional hardening process; or
- have an undercut in accordance with EN 81-50:2014, 5.11.2.2.1

The direction of rotation, corresponding to the operation of the safety gear, shall be marked on the over-speed governor.

If the over-speed governor is adjustable, the final setting shall be sealed in such a way to prevent re-adjustment without breaking the seal.

The over-speed governor or another device shall, by means of an electric safety device in conformity with 5.5.12, initiate the stopping of the drive unit at the latest at the moment the tripping speed of the over-speed governor is reached.

If after release of the safety gear (5.3.1.3) the over-speed governor does not automatically reset itself, an electric safety device in conformity with 5.5.11 shall prevent the starting of the lifting platform while the over-speed governor is not in the reset position.

The breakage or excessive rope stretch of the governor rope shall cause the machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 5.5.11.

The tensile force in the over-speed governor rope produced by the governor, when tripped, shall be at least the greater of the following two values:

- twice that necessary to engage the safety gear; or
- 300 N.

5.3.2.2 Over-speed governor rope, safety rope

The rope shall be a wire rope designed for that purpose.

The minimum breaking load of the rope shall be related by a safety factor of at least 8:

- a) to the tensile force produced in the rope of the over-speed governor or the safety rope when tripped taking into account a friction factor $\mu_{\max}$ equal to 0,2 for traction type over-speed governor;
- b) to the force required to operate the safety gear or clamping device for safety ropes.

The nominal rope diameter shall be at least 6 mm.

The ratio between the pitch diameter of the pulleys for the over-speed governor rope and the nominal rope diameter shall be at least 30.

5.3.2.3 Over-speed governor by electronic means

The structure shall be such that any single random failure is detected and the system shall go into a safe state (SIL 2) according to 5.4.2.2.8. Verified in accordance to 6.2.9.

5.3.2.4 Accessibility

- a) The over-speed governor shall be accessible and reachable for inspection and maintenance;
- b) If located in the liftway the over-speed governor shall not be accessible to the user;
- c) If located in the liftway the over-speed governor shall be accessible and reachable from outside the liftway;
- d) The above requirement does not apply if the following three conditions are fulfilled:
 - 1) the tripping of the over-speed governor for test is effected by means of a remote control, except cableless, from outside the liftway whereby an involuntary tripping is not effected and the actuation device is not accessible to unauthorized persons; and
 - 2) the over-speed governor is accessible for inspection and maintenance from the lifting platform or from the pit; and
 - 3) the over-speed governor returns after tripping automatically into the normal position, as the lifting platform, counterweight or balancing weight is moved in the upward direction.

5.4 Driving units and drive systems

5.4.1 General requirements

5.4.1.1 Drive system

The selected drive system shall be in accordance with one of the systems specified in 5.4.4 to 5.4.13.

5.4.1.2 Direction of travel

All types of drive systems, except hydraulic, shall be powered in both directions of travel.

5.4.1.3 Geared drive units

Safety factors used in the design of geared drive units shall be maintained, even after taking full account of the effects of wear, calculated using the designed life of the lifting platform.

Unless forming an integral part of its shaft or driving unit every sheave, rope drum, spur gear, worm and worm wheel or brake drum or disk shall be fixed to its shaft or other driving unit by one of the following methods:

- a) sunk keys;
- b) splines;
- c) cross pinning;

Gearing shall be guarded using imperforate material.

5.4.1.4 Intermediate drives

If chain or belt intermediate drives are employed, then the following conditions shall be met:

- a) the output drive gearing shall be on the load side of the chain or belt intermediate drive and either;
- b) the output drive gearing shall be self-sustaining;

or

- c) the brake shall be on the load side of the chain or belt intermediate drive and a minimum of 2 belts or chains shall be used. The integrity of the chain or belt shall be monitored electrically.

5.4.1.5 Intermediate drive with two chains

As an alternative to the conditions stated in 5.4.1.4, a system with two chains intermediate drive may be used. The intermediate chain shall be monitored by an electric safety device according to 5.5.11 that disconnects the supply to the motor and brake in the event of breakage of any chain.

5.4.1.6 Protection for abnormal extension

Protection in the case of abnormal extension, slack rope/flat belt or slack chain/toothed belt shall be provided. In the case of two rope/flat belt or two chain/toothed belt suspension of the carrier an electric safety device in conformity with 5.5.11 shall cause the machine to stop in case of abnormal relative extension of one rope/flat belt or chain/toothed belt.

After stopping, normal operation shall be prevented.

5.4.1.7 Protection for sheaves, pulleys and sprockets

For sheaves, pulleys, chain wheels, sprockets and over-speed governors, provisions shall be made to avoid:

- a) bodily injury;
- b) the ropes/flat belts/chains/ toothed belts leaving the pulleys/sprockets, if slack;
- c) the introduction of objects between ropes//flat belts/chains/ toothed belts and pulleys/sprockets.

The devices used shall be constructed so that the rotating parts are visible, and do not hinder examination and maintenance operation. If they are perforated the gaps shall comply with EN ISO 13857:2008, Table 4.

The dismantling shall be necessary only in the following cases:

- d) replacement of a rope/flat belts/chains/toothed belts;
- e) replacement of a pulley/sprocket;
- f) re-cutting of the sheaves, pulleys or sprockets.

5.4.2 Braking system

5.4.2.1 General

An electro-mechanical friction brake shall be fitted (except on hydraulically driven lifting platforms which conform to 5.4.9) which operates automatically in the event of loss of:

- a) The mains power supply;
- b) The supply to the control circuits.

The brake shall be capable of bringing the lifting platform smoothly to rest and holding it firmly in position with maximum working load and capable of holding the platform firmly with the maximum static load. The brake shall be mechanically applied and electrically held off. The brake shall not be released in normal operation unless the electrical supply is simultaneously applied to the lifting platform motor. Band brakes shall not be used.

5.4.2.2 Electro-mechanical brake

5.4.2.2.1 General:

Brake linings shall be of flame retardant, self-extinguishing material and shall be so secured that normal wear will not weaken their fastenings. Residual magnetism shall not prevent the brake from being applied when the electrical supply to the driving motor is interrupted.

5.4.2.2.2 All the mechanical components of the brake which take part in the application of the braking action on the drum or disk shall be installed in two sets. If one of the components is not working due to failure of a component a sufficient braking effort to slow down, stop and hold the platform, travelling downwards at rated speed and with rated load and upward with empty carrier shall continue to be exercised.

Any solenoid plunger is considered to be a mechanical part, any solenoid coil is not.

5.4.2.2.3 In the case of self-sustaining drive systems, 5.4.2.2.2 may be omitted.

5.4.2.2.4 Any brake capable of being released by hand shall require constant effort to keep the brake held off. The operation can be mechanical (e.g. lever) or electrical powered by an automatically rechargeable emergency supply.

5.4.2.2.5 In the case of traction drive, the brake manually released and the carrier loaded with:

less than or equal to $(q-0,1)*Q$ or

greater than or equal to, $(q+0,1)*Q$

where:

q is the balance factor indicating the amount of counterbalance of the rated load by the counterweight, and

Q is the rated load,

it shall be possible to move the carrier to an adjacent floor by:

a) either natural movement due to gravity; or

b) manual operation consisting of:

1) mechanical means, present on site, or

2) electrical means, powered by supply independent from the mains, present on site.

5.4.2.2.6 The brake shoe or pad pressure shall be exerted by guided compression springs or weights.

5.4.2.2.7 The component on which the brake operates shall be coupled to the traction sheave or drum or sprocket or toothed pulley or nut or screw by direct and positive mechanical means, unless the final driving element is self-sustaining or the drive system complies with 5.4.1.5.

In the case of using a brake direct acting on the driving nut, self-monitoring shall include verification of correct lifting or dropping of the mechanism or verification of the braking force. If a failure is detected, the next normal start of the lifting platform shall be prevented.

5.4.2.2.8 The interruption of the current to the brake shall be effected by at least two independent electrical devices, whether or not they are those, which cause the interruption of the current feeding the lift machine. If one of the contactors has not opened the main contacts whilst the carrier is stationary,

further movement of the platform shall be prevented, at the latest, before the next change in the direction of motion.

Braking shall become effective without supplementary delay after opening of the brake release circuit.

5.4.2.2.9 When the motor of the lift functions as a generator, it shall not be possible for the electric device operating the brake to be fed by the driving motor.

5.4.2.3 Stopping / levelling accuracy

Under intended use:

- The stopping accuracy of the lifting platform shall be ± 10 mm.
- A re-levelling accuracy of ± 20 mm shall be maintained.
- Stopping distances shall be no greater than 20 mm in response to operation of an electric safety device.

5.4.3 Emergency/manual operation

5.4.3.1 General

An emergency control device shall be provided.

The maximum time to move the platform to the nearest landing where the door can be opened shall be 15 min.

This emergency operation shall only be possible by an authorized or competent person from a position outside the liftway but with full control of the movement.

Where emergency operation is achieved by means of a manually operated hand-winding device, an electric safety device shall provide protection against inadvertent operation of the normal controls when under emergency operation. Where the manual effort is greater than 30 N to overcome, the release of the brake by emergency hand-winding, there shall be provided a means of releasing the brake. Controlled movement shall be possible under all circumstances.

If the means for moving the platform can be driven by the platform moving, then it shall be a smooth spokeless wheel. If the means is removable, it shall be located in an easily accessible place in the machinery space.

5.4.3.2 Means to actuate emergency operation

The means to actuate the emergency operation shall be located in either:

- the machinery cabinet, or
- on the emergency and tests panel(s).

5.4.3.3 Indication of direction of movement

If a hand winding wheel is provided for emergency operation, the direction of movement of the carrier shall be clearly indicated on the machine, close to the hand winding wheel.

If the wheel is not removable, the indication may be on the wheel itself.

Emergency operation on hydraulic lifting platforms shall comply with 5.4.9.17.

Alternatively, a standby power supply or device may be used for operation. The standby power supply shall be capable of bringing the platform with maximum working load to a landing. An electric safety device shall provide protection against inadvertent operation of the normal controls when under emergency operation. When on emergency electrical operation, the following conditions shall be met:

Maximum speed not greater than 0,05 m/s.

- a) Hold to run platform controls;
- b) the following electric safety devices may be bridged:
 - 1) slack rope/flat belt/chain/toothed belt device;
 - 2) emergency stop;
 - 3) safety gear electric safety device and over-speed governor electric safety device;
 - 4) sensitive edges, photo cells or light curtains.

A label, indicating the direction of travel, in accordance with 7.3.1.6.2 shall be provided.

5.4.4 Additional requirements for rack and pinion drive

5.4.4.1 General

The platform shall be supported, raised and lowered by means of one or more pinions, meshing with the rack. The drive shall be by means of one or more motors.

Steps shall be taken to prevent the penetration of foreign bodies between each drive or safety pinion and geared rack.

5.4.4.2 Load distribution

When there is more than one drive pinion in mesh with the rack, then either a self-adjusting means shall be provided to effectively share the loading on each drive pinion or the drive system shall be so designed as to accommodate all normal conditions of load distribution between the pinions.

5.4.4.3 Pinion

The driving pinion shall be designed with a safety factor not less than 2 against the endurance limit for tooth strength. Each pinion shall possess a minimum safety factor of 1,4 against the endurance limit for pitting. The safety factors used in the design of any driving pinion shall be maintained, even after taking full account of the effects of dynamic loading, wear and fatigue likely to arise during the designed life of the driving pinion and associated components. Undercutting of the gear teeth shall be avoided. The pinion shall be fixed slip free and wear free to the output shaft in accordance with 5.4.1.3.

5.4.4.4 Rack

5.4.4.4.1 The racks shall be securely attached. Joints in the rack shall be accurately aligned to avoid faulty meshing or damage to teeth.

5.4.4.4.2 The rack shall be made of material having properties matching those of the pinion in terms of wear and shall be designed according to ISO 6336 (all parts), with regard to tooth strength and pitting. If the rack is subjected to a compressive load, a minimum factor of safety of 3 against buckling shall apply.

The rack shall possess a minimum safety factor of 2,0 against the static limit for tooth strength, taking into account the maximum wear as stated in the manufacturer's instruction handbook.

5.4.4.5 Rack/pinion engagement

5.4.4.5.1 Means shall be provided to maintain the rack and all the driving and safety device pinions in correct mesh under every load condition. Such means shall not rely upon the platform guide rollers or shoes.

The correct mesh shall be when the pitch circle diameter of the pinion is coincident with, or not more than 1/3 of the module beyond the pitch line of the rack.

5.4.4.5.2 Further means shall be provided to ensure that in the event of failure of the means provided in accordance with 5.4.4.5.1, the pitch circle diameter of the pinion shall never be more than 2/3 of the module out beyond the pitch line of the rack.

5.4.4.5.3 Means shall be provided to ensure that the width of the rack is always in full lateral engagement with pinion teeth of full form.

5.4.4.5.4 Further means shall be provided to ensure that in the event of failure of the means specified in 5.4.4.5.3, not less than 90 % of the width of the rack shall be in lateral engagement with pinion teeth of full form.

5.4.4.5.5 The pinion teeth and the rack teeth shall be square to each other in all planes, within a tolerance of $\pm 0,5^\circ$.

5.4.5 Additional requirements for rope, flat belt, toothed belt, chain suspension drive and traction drive

5.4.5.1 General

The following methods of drive are permissible:

- a) use of a drum and ropes; or
- b) use of sprockets and chains;
- c) use of traction sheave and ropes;
- d) use of traction sheave and flat belts;
- e) use of toothed pulleys and toothed belts.

5.4.5.2 Ropes, chains, flat belts and toothed belts

5.4.5.2.1 Platforms and balancing weights shall be suspended from steel wire ropes, flat belts with cord made in steel wire, toothed belts or steel chains with parallel links (Galle type) or roller chains.

5.4.5.2.2 The ropes shall correspond to the following requirements:

- a) the nominal diameter of the ropes shall be at least 5 mm;
- b) the other characteristics (construction, extension, ovality, flexibility, tests...) shall at least correspond to those specified in EN 12385-4.

5.4.5.2.3 The flat belt shall correspond to the following requirements:

- Carbon or alloy steel wire shall be used for the cord, wire tensile strength shall be within the range min 1570 N/mm²; max 3500 N/mm²;
- Steel wires or cords may be plated with corrosion reducing materials.
- Elastomeric coating material may be polyurethane or other suitable material that meets or exceeds the specifications of polyurethane.

- the other characteristics (construction, grade, extension, tolerances, tests, replacement criteria...) shall at least correspond to those specified in the informative Annex G.

5.4.5.2.4 Chains shall comply with the requirements of ISO 606.

5.4.5.2.5 Toothed belts shall comply with the requirements of ISO 13050.

5.4.5.2.6 The safety factor of the suspension means shall be minimum:

- 12 for ropes;
- 12 for flat belts;
- 12 for toothed belts;
- 10 for chains.

The safety factor is the ratio between the minimum breaking load of one suspension means and the maximum force in this suspension means, when the carrier is stationary at the lowest landing, with its rated load. For positive and hydraulic drives the safety factor of balancing weight suspension means shall be calculated as above in relation to the weight of the balancing weight.

5.4.5.2.7 The minimum number of suspension means shall be two. Suspension means shall be independent.

5.4.5.3 Rope/chain/flat belt/toothed belt terminations

5.4.5.3.1 The junction between the rope/flat belt/toothed belt/chain and the termination shall be able to resist at least 80 % of the minimum breaking load of the rope/flat belt/toothed belt /chain.

5.4.5.3.2 The ends of the ropes/flat belts shall be fixed to the platform, balancing weight or suspension points by means according to EN 13411 (all parts), or any other system with equivalent safety.

5.4.5.3.3 The devices for adjusting the length of ropes/flat belts/toothed belts/chains shall be made in such a way that these devices cannot work loose after adjustment.

5.4.5.4 Pulley, drum and sprocket

5.4.5.4.1 The ratio between the pitch diameter of pulleys or drums and the nominal diameter of the suspension ropes shall be at least 25, regardless of the number of strands.

5.4.5.4.2 The ratio between the pitch diameter of pulleys and the nominal cord diameter of belt shall be at least 40, regardless of the number of strands.

5.4.5.4.3 Drums shall be helically grooved and the grooves shall be suited to the ropes used. There shall only be one layer of rope wound on the drum. When the platform rests on its stops, one and a half turns of rope shall remain in the grooves of the drum. The angle of deflection (fleet angle) of the ropes in relation to the grooves shall not exceed 4°.

5.4.5.4.4 The fixing of the ropes on drums shall be carried out using a system of blocking with wedges, or using at least two clamps, or any other system with equivalent safety.

5.4.5.4.5 All driving sprockets shall be made from metal and have a minimum of 16 machine-cut teeth. A minimum of 8 teeth shall be engaged. The minimum angle of engagement shall be 140°.

5.4.5.4.6 All driving toothed pulleys shall be made from metal and have a minimum of 24 teeth. A minimum of 12 teeth shall be engaged. The minimum angle of engagement shall be 140°.

5.4.5.4.7 Means shall be provided to avoid jamming owing to miss feeding or slackening of the chains/toothed belt and to prevent the chains/toothed belt from leaving the sprockets or riding over the teeth of the sprockets/toothed pulleys.

Guards shall be fitted to prevent trapping hazards between sprocket/toothed pulleys and chain/toothed belt or chain/toothed belt and any other part.

5.4.5.5 Distribution of load between the suspension means

5.4.5.5.1 An automatic device shall be provided for equalizing the tension of suspension means, at least at one of their ends.

5.4.5.5.2 For chains/toothed belt engaging with sprockets/toothed pulleys, the ends fixed to the platform as well as the ends fixed to the balancing weight shall be provided with such equalization devices.

5.4.5.5.3 For chains/toothed belts in the case of multiple return sprockets/pulleys on the same shaft, these sprockets/pulleys shall be able to rotate independently.

5.4.5.5.4 If springs are used to equalize the tension they shall work in compression.

5.4.5.6 Precautions against free fall, excessive speed, unintended carrier movement and creeping of the carrier — General provisions

5.4.5.6.1 Devices, or combinations of devices and their actuation shall be provided to prevent the carrier from:

- a) free fall;
- b) excessive speed, either downwards, or up and down in the case of traction lifting platforms;
- c) unintended movement, with open doors.

5.4.5.6.2 For traction and positive drive lifting platforms the protection means according to Table 4 shall be provided.

Table 4 — Protection means for traction and positive drive lifting platforms

Hazardous situation	Protection means	Tripping means
Free fall and excessive speed in down direction of carrier	Safety gear 5.3.1	Over-speed governor 5.3.2.1
Free fall of counterweight or balancing weight in the case of EN 81-20:2014, 5.2.5.4	Safety gear 5.3.1	Over-speed governor (5.3.2.1) or - tripping by breakage of suspension means(EN 81-20:2014, 5.6.2.2.2), or - tripping by safety rope (EN 81-20:2014, 5.6.2.2.3)
Excessive speed in up direction (traction lifting platforms only)	Ascending carrier over-speed protection means 5.3.2	Included in 5.4.13
Unintended carrier movement with open doors	Protection against unintended carrier movement (EN 81-20:2014, 5.6.7) or selfsustaining drive systems	Included in 5.4.5.6

5.4.6 Additional requirements for screw and nut drive

5.4.6.1 Precautions against free fall and descent with excessive speed of the platform

5.4.6.1.1 Devices, or combinations of devices and their actuation, according to Table 5, shall be provided to prevent the platform from:

- a) free fall; or
- b) descent with excessive speed.

Table 5 — Combinations of precautions against free fall of the platform and descent with excessive speed

FREE FALL	DESCENT WITH EXCESSIVE SPEED
Safety nut (5.4.6.1.4)	Stopping safety device according to 5.4.6.1.3 tripped by an over speed governor according to 5.3.2. OR An over-speed governor according to 5.3.2 in combination with a brake system according to 5.4.2.2 OR Self-sustaining screw and nut system.

Other devices, or combinations of devices and their actuation, shall only be used if they give at least the same safety level as achieved by those of Table 5.

5.4.6.1.2 The friction coefficient of a self-sustaining screw and nut system shall be calculated to be not more than 0,06.

NOTE The figure above is based on a friction factor of 0,075 and with a safety factor of 1,25.

5.4.6.1.3 Stopping safety device:

5.4.6.1.3.1 When required by 5.4.6.1.1, the stopping safety device shall satisfy the following conditions:

The stopping safety device shall operate only in the downward direction, and be capable of stopping the relative rotation between screw and nut with the platform carrying the maximum working load, at the tripping speed of the over speed governor and maintaining it stationary.

5.4.6.1.3.2 Stopping safety devices shall be of the progressive type.

5.4.6.1.3.3 Methods of tripping:

5.4.6.1.3.3.1 The tripping of stopping safety devices shall be by means according to 5.4.6.1.1.

5.4.6.1.3.3.2 Stopping safety devices shall not be tripped by devices which operate electrically, hydraulically or pneumatically.

5.4.6.1.3.4 The average retardation in case of a descent with the tripping speed defined in 5.3.1.2 and with the maximum working load shall lie between 0,2 g and 1 g.

5.4.6.1.3.5 Release:

5.4.6.1.3.5.1 The release of the stopping safety device shall only be possible by raising the platform.

5.4.6.1.3.5.2 After its release, the stopping safety device shall be in a condition to operate normally.

5.4.6.1.3.6 If the stopping safety device is adjustable, the final setting shall be sealed.

5.4.6.1.3.7 When the stopping safety device operates, the floor of the platform without or with the load uniformity distributed shall not incline more than 5 ° from its normal position.

5.4.6.1.3.8 When the stopping safety device is engaged, an electrical safety device in conformity with 5.5.1 shall immediately initiate stopping of the machine if the platform is travelling downwards and prevent starting.

5.4.6.1.3.9 The stopping safety device is regarded as a safety component and shall be verified according to the requirements of Annex E.

5.4.6.1.4 Safety nut:

A second unloaded safety nut shall be provided to carry the load in the event of failure of the driving nut such as to afford an equivalent degree of safety to that specified in 5.3.1.

The failure of the driving nut shall activate either:

- an electric safety device according to 5.5.11 that shall initiate a break in the electrical supply to the motor and brake; or
- a mechanical disconnection of the safety nut from the drive system.

This disconnection shall make the safety nut unaffected by the motor and brake movements.

Consideration shall be given to the need for protection to the electric safety device against the effects of pollution and vibration.

When required by 5.4.6.1.1, a safety nut shall be provided which shall be designed according to 5.4.6.2.3.3.2.

5.4.6.2 Drive of the platform

5.4.6.2.1 Possible drive types

Only direct acting drive is allowed.

If several screws and nuts are used it shall not be possible to disequilibria in load and travel. If the lifting platform inclination becomes greater than 1 % the lifting platform shall be stopped.

5.4.6.2.2 General provisions for the screw

5.4.6.2.2.1 Positive mechanical means shall be provided to prevent separation of sections of a multiple section screw column. Joints in the screw shall be accurately aligned to avoid faulty meshing or damage to the nuts. It shall be possible to inspect the joints of the screw.

5.4.6.2.2.2 Calculation of the screw:

5.4.6.2.2.2.1 Screws under tensile loads shall be designed such that a safety factor of at least 5 is ensured. This includes joints under maximum load and torque imposed by the machinery and platform. Top fitting shall be designed such that a safety factor of at least 5 is ensured.

5.4.6.2.2.2.2 Screw under compressive loads shall be designed such that, under full load compression on maximum length of screw, imposed by the maximum load including the platform, a safety factor of at least 3 against buckling is ensured.

5.4.6.2.3 General provisions for nuts

5.4.6.2.3.1 The material of the load carrying nut shall be of less hardness than the mating screw.

5.4.6.2.3.2 It shall be possible to inspect and determine the wear of the load carrying nut. . The inspection criteria shall be detailed in the instruction handbook.

5.4.6.2.3.3 Calculation of nuts:

5.4.6.2.3.3.1 The load carrying nut shall, at state of maximum wear, be designed such that a safety factor of at least 5 is ensured under maximum working load and torque conditions.

5.4.6.2.3.3.2 The safety nut and its connection to the load carrying nut, shall be designed such that a safety factor of at least 5 is ensured under maximum load and torque conditions, including dynamic forces caused by collapsing load carrying nut.

5.4.6.2.4 Connection platform/nut

5.4.6.2.4.1 In case of a lifting platform, with compressive loads on the screw, the connection between the platform and the nut(s) shall be flexible.

5.4.6.2.4.2 The load-screw mechanism shall be designed to prevent separation of the platform from the mechanism during use by positive mechanical means.

5.4.7 Additional requirements for guided chain system

5.4.7.1 General

5.4.7.1.1 Introduction

The platform shall be supported, raised and lowered by means of one or more transmission units. The drive shall be by means of one or more motors.

Steps shall be taken to prevent the penetration of foreign bodies between the chain and its associated elements.

5.4.7.1.2 Shaft, sprockets and safety gear

All sprocket(s) and the safety gear in 5.4.7.2.3 shall be securely fixed to their output shaft according to requirements in 5.4.1.3.

5.4.7.1.3 Load distribution

When there is more than one transmission unit, the sprockets shall be positively coupled to each other, according to 5.4.1.3.

5.4.7.1.4 Sprocket(s)

Each sprocket shall be designed with regard to tooth strength and pitting and shall take into account the requirements of 5.1.10.3 concerning fatigue stress analysis

Each sprocket shall possess a minimum safety factor of 2,0 against the endurance limit for tooth strength, taking into account the maximum wear as stated in the manufacturer's instruction handbook.

Each sprocket shall possess a minimum safety factor of 1,4 against the endurance limit for pitting.

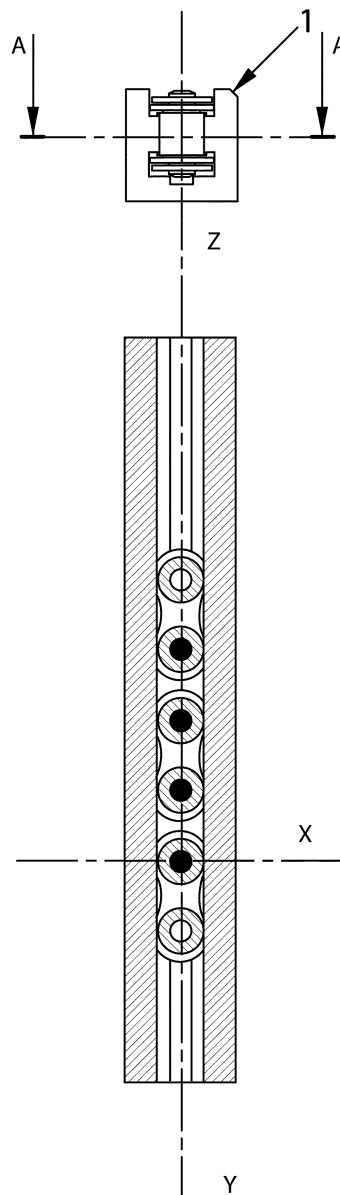
5.4.7.1.5 Guide elements for the chain

The chain shall be completely guided over its entire length such that it may transmit a load either in thrust or tension.

All driving sprockets shall be made from metal and have a minimum of 16 machine cut teeth. A minimum of 8 teeth shall be engaged.

The design of the wear of the guide elements, which guide the chain in X-direction (see Figure 1), shall not be allowed to be more than 5 % of the chain roller diameter.

The design of the wear of the part of the guide elements, which protect the chain in Z-direction (see Figure 1), shall not be allowed to be less than 15 % of the inside width of the chain roller.



Key

1 chain guide rail

Figure 1 — Guide elements for the chain

5.4.7.1.6 Guided chain

The chain shall be of type roller chain according to ISO 606, and be pre-stretched to 50 % of tensile strength.

The safety factor for the chain, which works in the transmission unit, shall not be less than 3.

5.4.7.1.7 Buckling calculation

The chain guides elements under compressive loads and with maximum wearing according to 5.4.7.1.5 shall be designed such that, under full load compression on maximum length of guide elements, imposed by the maximum load including the platform, a safety factor of at least 3 against buckling is ensured.

5.4.7.2 Transmission unit

5.4.7.2.1 General

Each transmission unit shall be designed with regard to chain force acting in any direction. A fatigue stress analysis shall be made according to 5.1.10.3.

5.4.7.2.2 Drive of the platform

The platform shall be driven by means of one or more transmission units, and driven by one or more motors.

The drive motor/s shall be coupled to the transmission unit by a positive drive system, according to 5.4.1.3 that cannot be disengaged.

5.4.7.2.3 Safety gear

The platform shall be provided with a safety gear capable of operating in the downward direction and capable of stopping a platform carrying the maximum working load, at the tripping speed of the over-speed governor. The safety gear can be situated directly to the transmission units, if it is positively coupled to both transmission units, according to 5.4.1.3.

5.4.8 Additional requirements for scissors mechanism drive

All types of drive including their requirements, detailed in this standard shall equally apply to the drive for the scissor mechanism.

5.4.9 Additional requirements for hydraulic drive

5.4.9.1 General provisions

The two following methods of drive are permissible:

- a) direct acting;
- b) indirect acting.

If several jacks are used to raise the platform, they shall be hydraulically connected to ensure pressure equilibrium.

For indirect acting method of drive, requirements for suspension chains and for suspension ropes according to 5.4.5.2 and 5.4.5.3 apply.

5.4.9.2 Jack

5.4.9.2.1 Pressure calculations

The cylinder and the ram shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 2,3 times the full load pressure a safety factor of at least 1,7 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.

For the calculation of the elements of telescopic jacks with hydraulic synchronizing means, the full load pressure shall be replaced by the highest pressure, which occurs in an element due to the hydraulic synchronizing means. It may be possible that, due to incorrect adjustment of the hydraulic synchronizing means, abnormally high pressure conditions arise during installation. This should be taken into account.

In the thickness calculations a value shall be added of 1,0 mm for cylinder walls and cylinder bases, and 0,5 mm for walls of hollow rams for single and telescopic jacks.

The calculations shall be carried out according to EN 81-50:2014, 5.13.1.

5.4.9.2.2 Buckling calculations

Jacks under compressive loads shall fulfil the following requirements:

- They shall be designed such that, in their fully extended position, and under the forces resulting from a pressure equal to 1,4 times full load pressure a safety factor of at least two against buckling is ensured.
- The calculations shall be carried out according to EN 81-50:2014, 5.13.2.

5.4.9.2.3 Tensile stress calculations

Jacks under tensile loads shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 1,4 times full load pressure a safety factor of at least 2 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.

5.4.9.2.4 Limitation of the ram stroke

Means shall be provided to stop the ram at the end of its stroke.

The design of the stop shall be such that the average retardation of the platform does not exceed $1 g_n$ and that in case of an indirect acting lifting platform the retardation does not result in slack rope or chain.

5.4.9.2.5 Means of protection

If a jack extends into the ground it shall be installed in a protective tube. If it extends into other spaces it shall be suitably protected. The installation of the jack shall be designed such that the protection can be easily inspected for corrosion.

In the same manner:

- a) the rupture valve(s)/restrictor(s);
- b) the rigid pipes connecting a rupture valve(s)/restrictor(s) with the cylinder;
- c) the rigid pipes connecting rupture valve(s)/restrictor(s) with each other;

shall be protected.

Leak and scrape fluid from the cylinder head shall be collected.

The jack shall be provided with an air-venting device.

5.4.9.3 Connection platform/ram (cylinder)

5.4.9.3.1 In case of a direct acting lifting platform the connection between the platform and the ram (cylinder) shall not be rigid.

5.4.9.3.2 The connection between the platform and the ram (cylinder) shall be so constructed to support the weight of the ram (cylinder) and the additional dynamic forces. The connection means shall be secured.

5.4.9.3.3 In case of a ram made with more than one section, the connections between the sections shall be so constructed to support the weight of the suspended ram sections and the additional dynamic forces.

5.4.9.3.4 In the case of indirect acting lifting platforms, the head of the ram (cylinder) shall be guided.

This requirement does not apply for pulling jacks provided the pulling arrangement prevents bending forces on the ram.

5.4.9.3.5 In the case of indirect acting lifting platforms, no parts of the ram head guiding system shall be incorporated within the vertical projection of the platform.

5.4.9.4 Telescopic jacks

The following requirements apply additionally:

5.4.9.4.1 Stop shall be provided between successive sections to prevent the rams from leaving their respective cylinders.

5.4.9.4.2 The length of the bearing of each section of a telescopic jack without external guidance shall be at least 2 times the diameter of the respective ram.

5.4.9.4.3 These jacks shall be provided with mechanical or hydraulic synchronizing means.

5.4.9.4.4 When ropes or chains are used as synchronizing means the following requirements apply:

- a) there shall be at least two independent ropes or chains;
- b) pulley and sprockets shall be protected;
- c) the safety factor shall be at least:
 - 1) 12 for ropes;
 - 2) 10 for chains.

The safety factor is the ratio between the minimum breaking load of one rope (or chain) and the maximum force in this rope (or chain).

For the calculation of the maximum force the following shall be taken into consideration:

- i) the force resulting from the full load pressure;
 - ii) the number of ropes (or chains);
- d) a device shall be provided which prevents the speed of the platform in downward movement exceeding the rated speed downward v_d by more than 0,15 m/s in the event of failure of the synchronizing means.

5.4.9.5 Piping

5.4.9.5.1 General

Piping and fittings, which are subject to pressure (connections, valves, etc.) as in general all components of the hydraulic system shall:

- be appropriate to the hydraulic fluid used;
- be designed and installed in such a way to avoid any abnormal stress due to fixing, torsion or vibration;
- be protected against damage, in particular of mechanical origin.

Pipes and fittings shall be appropriately fixed and accessible for inspection.

If pipes (either rigid or flexible) pass through walls or floor they shall be protected by means of ferrules, the dimensions of which allow the dismantling, if necessary, of the pipes for inspection.

No coupling shall be sited inside a ferrule.

5.4.9.5.2 Rigid pipes

Rigid pipes and fittings between cylinder and non-return valve or down direction valve(s) shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 2,3 times the full load pressure a safety factor of at least 1,7 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.

In the thickness calculations a value shall be added of 1,0 mm for the connection between the cylinder and the rupture valve, if any, and 0,5 mm for the other rigid pipes.

The calculations shall be carried out according to EN 81-50:2014, 5.13.1.

When telescopic jacks with more than 2 stages and hydraulic synchronizing means are used an additional safety factor of 1,3 shall be taken into account for the calculation of the pipes and fittings between the rupture valve and the non-return valve or the down direction valve(s).

Pipes and fittings, if any, between the cylinder and the rupture valve shall be calculated on the same pressure basis as the cylinder.

5.4.9.5.3 Flexible hoses

The flexible hose between cylinder and non-return valve or down direction valve shall be selected with a safety factor of at least 8 relating full load pressure and bursting pressure.

The flexible hose and its couplings between cylinder and non-return valve or down direction valve shall withstand without damage a pressure of five times full load pressure, this test to be carried out by the manufacturer of the hose assembly.

The flexible hose shall be marked in an indelible manner with:

- a) the name of the manufacturer or the trade mark;
- b) the test pressure;
- c) the date of the test.

The flexible hose shall be fixed with a bending radius not less than that indicated by the hose manufacturer.

5.4.9.6 Stopping the machine and checking its stopped condition

A stop of the machine due to the operation of an electrical safety device shall be controlled as detailed below.

- a) **Upwards motion** For upward motion, the supply to the electric motor shall be interrupted by at least two independent contactors, the main contacts of which shall be in series in the motor supply circuit.
- b) **Downwards motion** For downwards motion, the supply to the down direction valve(s) shall be interrupted either:
 - 1) by at least two independent electrical devices connected in series; or
 - 2) directly by the electrical safety device.

5.4.9.7 Failure in contacts

If whilst the lifting platform is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts or one of the electrical devices has not opened, a further start shall be prevented, at the latest at the next change in the direction of motion.

5.4.9.8 Shut-off valve

A shut-off valve shall be provided. It shall be installed in the circuit which connects the cylinder(s) to the non-return valve and the down direction valve(s).

5.4.9.9 Non-return valve

A non-return valve shall be provided. It shall be installed in the circuit between the pump(s) and the shut-off valve.

The non-return valve shall be capable of holding the lifting platform with the maximum static load at any point when the supply pressure drops below the minimum operating pressure.

The closing of the non-return valve shall be effected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring and/or by gravity.

5.4.9.10 Pressure relief valve

A pressure relief valve shall be provided. It shall be connected to the circuit between the pump(s) and the non-return valve. The hydraulic fluid shall be returned to the tank.

The pressure relief valve shall be adjusted to limit the pressure to a maximum of 140 % of the full load pressure.

If necessary due to high internal losses (head loss, friction), the pressure relief valve may be set to a greater value but not exceeding 170 % of full load pressure. In this case, for the calculations of the hydraulic equipment (including jack) a fictitious full load pressure equal to:

$$\frac{\text{Selected pressure setting}}{1,4}$$

shall be used.

In the buckling calculation the over pressure factor of 1,4 shall then be replaced by a factor corresponding to the increased setting of the pressure relief valve.

5.4.9.11 Down direction valves

Down direction valves shall be held open electrically. Their closing shall be affected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring per valve.

5.4.9.12 Protection against hydraulic system failure

One of the following three protection methods shall be used:

5.4.9.12.1 Rupture valve:

Rupture valve, fitted directly to the cylinder outlet, which in the event of failure of any part of the hydraulic circuit (excluding the jack) shall arrest the descent of the platform. The rupture valve shall be either:

- integral with the cylinder;
- or directly and rigidly flange mounted;

- or placed close to the cylinder and connected to it by means of short rigid pipes, having welded, flanged or threaded connections;
- or connected directly to the cylinder by threading. The rupture valve shall be provided with a thread ending with a shoulder; the shoulder shall butt up against the cylinder.

Other types of connections such as compression fittings or flared fittings are not permitted between the cylinder and the rupture valve.

The rupture valve shall be capable of stopping the platform in downward movement, and maintaining it stationary. The rupture valve shall be tripped at the latest when the speed reaches a value equal to rated speed downwards v_d plus 0,15 m/s.

Rupture valves shall be calculated as the cylinder.

5.4.9.12.2 Combination of restrictor, down direction valve and non-return valve:

Combination of restrictor, down direction valve and non-return valve, which in the event of failure of any part of the hydraulic circuit (excluding the jack) shall prevent the downward speed of the platform with maximum working load exceeding the rated speed. In addition if an emergency stop or safety edge is operated it shall arrest the descent of the platform.

All three devices shall be configured to be:

- integral with the cylinder;
- or directly and rigidly flange mounted;
- or placed close to the cylinder and connected to it by means of short rigid pipes, having welded, flanged or threaded connections.

Other types of connections such as compression fittings or flared fittings are not permitted between the cylinder and the devices.

5.4.9.13 Restrictor

Restrictor, fitted directly to the cylinder outlet, which in the event of failure of any part of the hydraulic circuit (excluding the jack) shall prevent the downward speed of the platform with maximum working load exceeding the rated speed. The restrictor shall be either:

- integral with the cylinder;
- or directly and rigidly flange mounted;
- or placed close to the cylinder and connected to it by means of short rigid pipes, having welded, flanged or threaded connections;
- or connected directly to the cylinder by threading. The restrictor shall be provided with a thread ending with a shoulder. The shoulder shall butt up against the cylinder.

Other types of connections such as compression fittings or flared fittings are not permitted between the cylinder and the restrictor.

5.4.9.14 Filters

In the circuit between the tank and the pump(s), and in the circuit between the shut-off valve and the down direction valve(s), filters or similar devices shall be installed. The filter or similar device between the shut-off valve and the down direction valve shall be accessible for inspection and maintenance.

5.4.9.15 Checking the pressure

A pressure gauge shall be provided. It shall be connected to the circuit between the non-return valve or the down direction valve(s) and the shut-off valve.

A gauge shut-off valve shall be provided between the main circuit and the connection for the pressure gauge.

The connection shall be provided with an internal thread of either M 20 × 1,5 or G 1/2".

5.4.9.16 Tank

The tank shall be designed and constructed for:

- a) easy check of the level of the hydraulic fluid in the tank;
- b) easy filling and draining.

5.4.9.17 Emergency operation

5.4.9.17.1 Moving the platform downwards

The lifting platform shall be provided with a manually operated emergency lowering valve allowing the platform, even in the case of a power failure, to be lowered to a level where the passengers can leave the platform. The emergency lowering valve is to be positioned outside of the liftway.

The speed of the platform shall not exceed 0,15 m/s.

The operation of this valve shall require a continual manual force.

This valve shall be protected against involuntary action.

In the case of indirect acting lifting platforms where slack rope/chain can occur, manual operation of the valve shall not cause the sinking of the ram beyond that causing the slack rope/chain.

5.4.9.17.2 Moving the platform upwards

A hand-pump which causes the platform to move in the upwards direction shall be permanently installed for every lifting platform whose platform is fitted with a safety gear or a clamping device.

The hand-pump shall be connected to the circuit between the non-return valve or down direction valve(s) and the shut-off valve.

The hand-pump shall be equipped with a pressure relief valve limiting the pressure to 2,3 times the full load pressure.

5.4.9.18 Protection against creeping of the platform

5.4.9.18.1 Devices, or combinations of devices and their actuation, according to Table 6, shall be provided on lifting platforms with hydraulic drive to prevent the platform from creeping from a landing level by more than ± 20 mm and likewise, creeping below the lower end of the unlocking zone.

Other devices, or combinations of devices and their actuation, shall only be used if they give at least the same safety level as achieved by those of Table 6.

5.4.9.18.2 The anti-creep switching device shall be an electrical safety contact or device in conformity with 5.5.11, Table 8.

On hydraulic lifting platforms, if power operated doors are supplied, they shall guarantee to be able to close even during any loss of normal power supply unless a pawl device is provided to maintain the platform at the landing level.

Table 6 — Combinations of precautions against creeping

		Additional tripping of safety gear (5.3) by downward movement of the platform	Pawl device (5.4.9.19)	Electrical anti-creep system (5.4.9.20)
Direct acting lifting platforms	Safety gear (5.3.1) tripped by over-speed governor (5.3.2)	X	X	X
	Rupture valve (5.4.9.12.1)		X	X
	Restrictor (5.4.9.13)		X	
Indirect acting lifting platforms	Safety gear (5.3.1) tripped by over-speed governor (5.3.2)	X	X	X
	Rupture valve (5.4.9.12.1) plus safety gear (5.3.1) tripped by failure of suspension gear (5.3.1.2) or by safety rope (5.3.2.2)	X	X	X
	Restrictor (5.4.9.13) plus safety gear (5.3.1) tripped by failure of suspension gear (5.3.1.2) or by safety rope (5.3.2.2)	X	X	

5.4.9.18.3 The carrier shall be dispatched automatically to the lowest landing within 15 min after the last normal journey, and/or after the last command.

5.4.9.19 Pawl device

A pawl device shall be provided which satisfies the following conditions:

- the pawl device shall operate only in the downward direction, and be capable of stopping the platform, with a maximum working load at a rated speed. If the pawl device has operated to stop a descending platform, it shall not be possible to retract the pawl until the platform has been lifted off of the support;
- there shall be provided at least one electrically retractable pawl designed in its extended position to stop the downward moving platform against fixed supports;
- for each landing supports shall be provided arranged at two levels:
 - to prevent the platform sinking below the landing level by more than 20 mm, and
 - to stop the platform at the lower end of the unlocking zone;
- the movement of the pawl(s) to the extended position shall be effected by guided compression spring(s) and/or by gravity;
- the supply to the electric retraction device shall be interrupted when the machine is stopped;
- the design of the pawl(s) and supports shall be such that, whatever the position of the pawl, during upward movement the platform cannot be stopped nor any damage caused;

- g) when several pawls are provided precautions shall be taken to ensure that all pawls engage on their respective supports even in the case of the disconnection of the electrical power supply during a downward movement of the platform;
- h) an electric device, which complies with the requirements of 5.5.11 shall prevent any normal down movement of the platform when a pawl is not in the retracted position.

5.4.9.20 Electrical anti creep system

When required in 5.4.9.18 an electrical anti creep system shall be provided which will energize the platform independent of the position of the doors, when the platform is in a zone which extends from a maximum of 20 mm below the landing level to the lower end of the unlocking zone.

5.4.9.21 Control of levelling, re-levelling and anti-creeping with doors open

Operation with doors open is permitted in the unlocking zone to permit levelling, re-levelling or electrical anti creeping at the corresponding floor level.

Movement of the lifting platform with landing doors open is permitted for levelling, re-levelling and anti-creeping on condition that:

- a) all movement of the lifting platform outside the unlocking zone shall be prevented by at least one switching device mounted in the bridge or shunt of the door and lock electric safety devices;
- b) this switching device shall:
 - 1) either be an electrical safety contact in conformity with 5.5.11.2, or
 - 2) be connected in such a way as to satisfy the requirements for safety circuits in 5.5.11.3;
- c) if the operation of the devices is dependent upon an indirectly mechanically link to the lifting platform, e.g. by rope, belt or chain, the breaking of or slack in the connecting link shall cause the machine to stop through the action of an electric safety device in conformity with 5.5.11;
- d) during levelling operations, the means for making the electric safety devices of doors inoperative shall only function after the stopping signal for this landing has been given.

5.4.10 Additional requirements for counterweighted traction system

5.4.10.1 Counterweight and balance weight

In positive drive systems, counterweights shall not be used. The use of a balancing weight is permitted.

5.4.10.2 General

5.4.10.2.1 If the counterweight or the balancing weight incorporates filler weights, necessary measures shall be taken to prevent their displacement. To this effect they shall be mounted in a frame and secured within the frame.

5.4.10.2.2 Pulleys and/or sprockets fixed to the counterweight or to the balancing weight shall have protection according to 5.4.1.7

5.4.10.3 Guarding of counterweight or balancing weight

The travelling area of the counterweight or the balancing weight shall be guarded by means of screens, which comply with the following:

- If this screen is perforated, EN ISO 13857:2008, 4.2.4.1 shall be respected;

- This screen shall extend from the lowest point of the counterweight resting on its end stops or balancing weight in its lowest position to a minimum height of 2,0 m from the pit floor;
- In no case shall it be more than 0,30 m from the pit floor to the lowest part of the screen.
- The width shall be at least equal to that of the counterweight or balancing weight;

5.4.10.4 Extreme position of carrier, counterweight and balancing weight

When the counterweight rests on its end stops the following two conditions shall be satisfied at the same time:

- the carrier guide rail lengths shall be such as would accommodate a further guided travel, of at least 0,05 m.
- the free vertical distance, expressed in metres, between the lowest parts of the roof of the liftway and the highest pieces of equipment fixed on the carrier, shall be at least 0,05 m.

5.4.11 Rope and flat belt traction

NOTE Examples of design considerations are given in EN 81-50:2014, 5.11.

Rope and flat belt traction shall be such that the following three conditions are fulfilled:

- a) The carrier shall be maintained at floor level without slip when loaded to the maximum static load as determined in Table 3.
- b) It shall be ensured that any emergency braking causes the carrier whether empty or with rated load, to decelerate to stop.
- c) It shall not be possible to raise the empty carrier or the counterweight to a dangerous position if either the carrier or the counterweight is stalled; either:
 - 1) the ropes/flat belts shall slip on the traction sheave; or
 - 2) the machine shall be stopped by an electric safety device in conformity with 5.5.11

NOTE Some lifting of the carrier or counterweight is acceptable provided there is no risk of crushing at the extremes of travel or falling back of the carrier or counterweight causing impact forces on the means of suspension and excessive retardation of the carrier.

5.4.12 Traction sheaves, pulleys and sprockets in the liftway

Traction sheaves, pulleys and sprockets may be installed in the liftway above the lowest landing level on condition that there shall be retaining devices to prevent diverter pulleys/sprockets from falling in the event of a mechanical failure. These devices shall be able to support the weight of the pulley/sprockets and the suspended loads; Subclause 5.1.4 applies.

5.4.13 Ascending carrier over-speed protection means

5.4.13.1 The means, comprising speed monitoring and speed reducing elements, shall detect over-speed of the ascending carrier (see 5.4.14.9), and shall cause the carrier to stop. The means shall be active in:

- normal operation;
- manual rescue operation, unless there is a direct visual observation of the machine or the speed is limited by other means to less than 115 % of rated speed.

5.4.13.2 The means shall be capable of performing as required in 5.4.13.1 without assistance from any lifting platform component that, during normal operation, controls the speed or retardation, or stops the carrier, unless there is built-in redundancy and correct operation is self-monitored. In the case of using the machine brake, self-monitoring could include verification of correct lifting or dropping of the mechanism or verification of the braking force. If a failure is detected, the next normal start of the lifting platform shall be prevented. Self-monitoring is verified according to EN 81-50:2014, 5.8.3.2.5. A mechanical linkage to the carrier, whether or not such linkage is used for any other purpose, may be used to assist in this performance.

5.4.13.3 The means shall act on:

- the carrier; or
- the counterweight; or
- the rope system (suspension); or
- the traction sheave;
- the same shaft as the traction sheave provided the shaft is only statically supported in two points.

5.4.13.4 The means shall operate an electric safety device in conformity with 5.5.11 if it is engaged.

5.4.13.5 The release of the means shall not require access to the liftway. Access is permitted through openings on the carrier

5.4.13.6 After the release of the means the return of the lifting platform to normal operation shall require the intervention of a competent maintenance person.

5.4.13.7 After its release, the means shall be in a condition to operate.

5.4.13.8 If the means requires external energy to operate, the absence of energy shall cause the lifting platform to stop and keep it stopped. This does not apply for guided compression springs.

5.4.13.9 The speed-monitoring element of the lifting platform to cause the ascending carrier over-speed protection means to actuate shall be, either:

- a) an over-speed governor conforming to the requirements of 5.3.2 or
- b) a device conforming to the requirements of 5.3.2.

5.4.13.10 The ascending carrier over-speed protection means is regarded as a safety component and shall be verified according to the requirements in EN 81-50:2014, 5.7.

5.4.13.11 On the ascending carrier over-speed protection means a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer;
- b) the actual tripping speed for which it has been adjusted;
- c) the type of ascending carrier over-speed protection means.

5.4.13.12 Motor run time limiter:

5.4.13.12.1 Traction drive lifting platforms shall have a motor run time limiter causing the de-energizing of the machine, and keep it de-energized, if:

- the machine does not rotate when a start is initiated;
- the carrier/counterweight is stopped in downwards movement by an obstacle that causes the ropes/flat belts to slip on the traction sheave.

5.4.13.12.2 The motor run time limiter shall function in a time which does not exceed the smaller of the following two values:

- a) 45 s;
- b) time for travelling the full travel in normal operation, plus 10 s, with a minimum of 20 s if the full travel time is less than 10 s.

5.4.13.12.3 The return to normal operation shall only be possible by manual resetting by a competent maintenance person. On restoration of the power after a supply disconnection, maintaining the machine in the stopped position is not necessary.

5.4.13.12.4 The motor run time limiter shall not affect the movement of the carrier under either the inspection operation or the emergency electrical operation.

5.5 Electrical installation and equipment

5.5.1 General

5.5.1.1 Power supply

Lifting platforms shall be connected to a dedicated power supply conforming with EN 60204-1, terminating at a main switch and fuse or overload, a means to lock it in the 'off' position or disconnected state (see EN 60204-1:2006, 5.6). Supply to outlets on the lifting platform shall be provided with a 30 mA RCB. The requirement for the supply to be dedicated does not apply to battery operated lifting platforms.

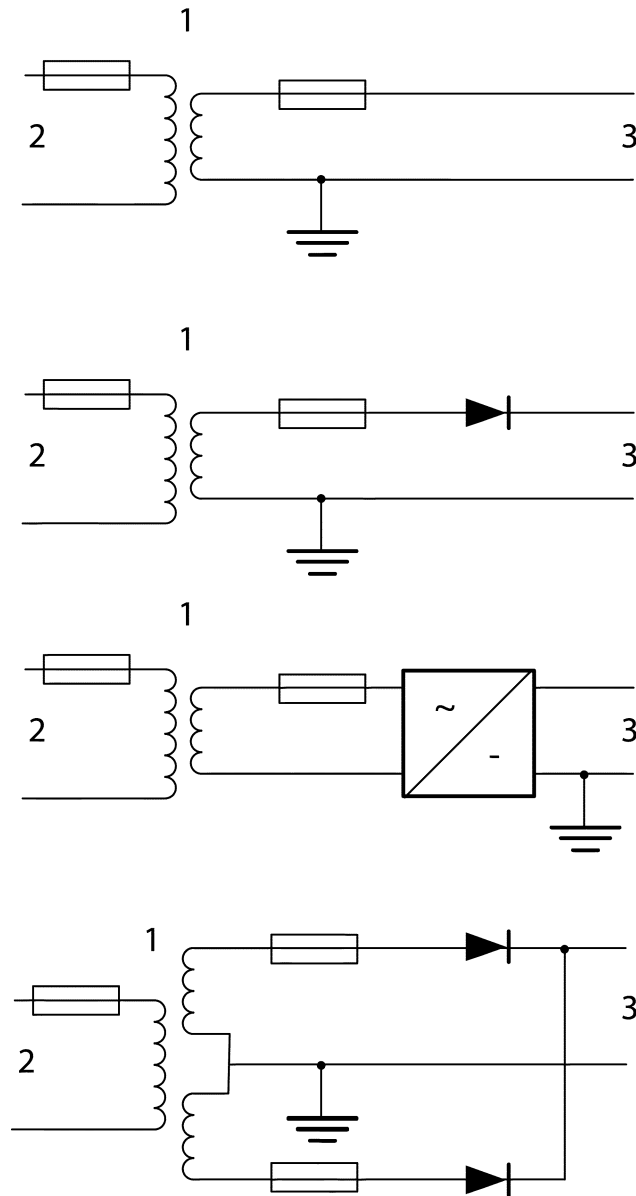
The main switch shall not interrupt the circuits supplying the following:

- any lighting associated with the lifting platform (see 5.5.4);
- the power socket outlet provided for maintenance purposes (see 5.5.5).

The requirements of EN 60204-1:2006, 4.3 and Clause 5 apply.

5.5.1.2 Electrical installation

The electrical installation and equipment shall comply with the requirements of EN 60204-1. The nominal main DC voltage or the AC voltage between conductors and between conductors and earth shall not exceed 250 volts for control and safety circuits. Mains supplied control circuits, other than line to earthed neutral supplies, shall be derived from the secondary winding of an isolating transformer complying with EN 61558-1. One line of the control circuit shall be earthed (or grounded on isolated circuits) and the other line shall be fused in accordance with Figure 2.



Key

- 1 isolating transformer
- 2 primary supply
- 3 control circuit

Figure 2 — Control circuit supply

SELV protected circuits in accordance with IEC 60364 (all parts) may be considered as an alternative provided an equivalent level of safety can be ensured.

Equivalent requirements for battery powered lifting platforms are given within 5.5.14.

The requirements of EN 60204-1:2006, 7.2.7 apply.

The operating voltage of the drive unit shall not be greater than 500 V.

5.5.2 Conductors of different circuits

The requirements of EN 60204-1:2006, 13.1.3 apply.

5.5.3 Insulation resistance of the electrical installation (HD 384.6.61 S1)

The insulation resistance shall be measured between each live conductor and earth.

Minimum values of insulation resistance shall be taken from Table 7.

Table 7 — Insulation resistance

Nominal circuit voltage V	Test voltage (d.c.) V	Insulation resistance MΩ
SELV	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1 000	≥ 1,0

When the circuit includes electronic devices, phase and neutral conductors shall be connected together during measurement.

5.5.4 Lighting

5.5.4.1 The lighting at the floor of the platform, at the platform control devices and the vicinity of the landings doors shall be not less than 50 lx. Lighting used shall minimize glare, reflection, confusing shadows or pools of light and dark. Where a light switch is provided, it shall be protected against unauthorized operation. Lifting platforms shall be fitted with an automatically rechargeable emergency supply, which is capable of feeding at least 1W lamp for one hour in the case of an interruption of the normal lighting supply. This lighting shall come on automatically upon failure of the normal lighting supply.

5.5.4.2 The platform shall be continuously illuminated except when the carrier is parked and the doors are closed.

5.5.5 Socket outlet

An electrical output socket shall be provided adjacent to the lifting platform for local lighting during inspection and servicing.

The requirements of EN 60204-1:2006, Clause 15 apply.

5.5.6 Drive contactors

5.5.6.1 Main contactors (as required in 5.5.7) shall be to a minimum specification of:

- a) utilization category AC-3 for contactors for AC motors; and
- b) utilization category DC-3 for contactors for DC motors.

as specified in EN 60947-4-1.

5.5.6.2 If, because of the power they carry, relays shall be used to operate the main contactors, those relays shall belong to the following categories as specified in EN 60947-5-1:

- a) AC 15 for relays controlling AC contactors;
- b) DC 13 for relays controlling DC contactors.

5.5.6.3 Each contactor specified in 5.5.6.1 and 5.5.6.2 shall operate such that:

- a) if one of the “break” contacts (i.e. normally closed) is closed, then all the “make” contacts are open; and
- b) if one of the “make” contacts (i.e. normally open) is closed, all the break contacts are open.

5.5.6.4 Contactors for reversing the direction of travel shall be electrically interlocked.

5.5.7 Motors supplied directly from AC mains

5.5.7.1 The supply to the motor and brake shall be interrupted by two independent contactors, the contacts of which shall be in series in the motor and brake supply circuits. If, whilst the lifting platform is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts, further movement of the lifting platform shall be prevented at the latest at the next change in the direction of motion.

5.5.7.2 AC or DC motors controlled and supplied by solid-state elements. One of the following methods shall be used:

- a) as 5.5.7.1; or
- b) a system consisting of:
 - 1) a contactor interrupting the current at all poles. The coil of the contactor shall be released at least before each change in direction. If the contactor does not release, any further movement of the lifting platform shall be prevented;
 - 2) an independent control device blocking the flow of energy in the static elements;
 - 3) a monitoring device to verify the blocking of the flow of energy each time the lifting platform is stationary.

If, during a normal stopping period, the blocking by the static elements is not effective, the monitoring device shall cause the contactor to release and any further movement of the lifting platform shall be prevented; or

- i) Electrical circuit satisfying EN 81-20:2014, 5.11.2.3: this means is regarded as a safety component and shall be verified according to the requirements in EN 81-50:2014, 5.6; or
- ii) An adjustable speed electrical power drive system with a safe torque off (STO) function according to EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2 fulfilling SIL3 requirements, with a hardware fault tolerance of at least 1.

5.5.7.3 The electrical supply to the drive motor and brake shall be interrupted following the termination of a direction control signal or following the failure of the electrical supply or upon the operation of any electric safety device.

5.5.8 Creepage and clearance distances and enclosure requirements

5.5.8.1 Enclosure requirements

The live parts of controllers and electrical safety contacts shall be located within a protective enclosure of at least IP2X.

Covers shall be retained by clamping devices requiring the use of a tool for their removal.

Additionally, for the electronic parts, the ambient temperature for use as stated by the manufacturer shall be taken into account. Where the ambient temperature limits set in EN 60204-32 are exceeded, the appropriate means (such as heating or cooling) shall be used.

The requirements of EN 60204-1:2006, 6.2.2 and 11.2.1 apply.

5.5.8.2 Creepage and clearance distances

Creepage and clearance distances for power circuits, safety circuits and any components connected after safety circuits or electrical safety contacts and whose failure would cause an unsafe condition shall conform to the requirements of EN 60947-1:2007, Table 15 in accordance with the working voltage. Minimum pollution degree 2. The printed wiring material column is not to be used.

5.5.9 Electromagnetic compatibility

The electromagnetic compatibility shall comply with the requirements of EN 12015 and EN 12016.

5.5.10 Protection against electrical faults

Any single fault listed below, occurring in the electrical equipment of the lifting platform, shall not, on its own, be the cause of dangerous mal-function of the lifting platform:

- a) absence of voltage;
- b) voltage drop;
- c) phase reversal on multi-phase supplies;
- d) insulation fault between an electrical circuit and metalwork or earth;
- e) short circuit or open circuit, change of value or function in an electrical component such as, for example, resistor, capacitor, transistor or lamp;
- f) non attraction, or incomplete attraction, of the moving armature of a contactor or relay;
- g) non separation of the moving armature of a contactor or relay;
- h) non opening or non-closing of a contact;
- i) loss of continuity of a conductor.

The non-opening of an electrical safety contact need not be considered.

The earthing of an energized circuit, in which there is an electric safety device, shall cause the immediate halt and prevent re-starting of the lifting platform.

5.5.11 Electric/Electronic safety devices

5.5.11.1 General provisions

5.5.11.1.1 During operation of one of the electric safety devices required in several clauses, movement of the machine shall be prevented or it shall be caused to stop immediately as indicated in 5.5.11.1.3. A list of such devices is given in Table 8.

The electric safety devices shall consist of:

- a) either one or more electrical safety contacts satisfying 5.5.11.2 directly cutting the supply to the contactors referred to in 5.5.7 or their relay-contactors;
- b) or safety circuits satisfying 5.5.11.3, consisting of one or a combination of the following:

- 1) either one or more electrical safety contacts satisfying 5.5.11.2 not directly cutting the supply to the contactors referred to in 5.5.7 or their relay-contactors;
- 2) contacts not satisfying the requirements of 5.5.11.2;
- 3) components in accordance with Annex A.

Table 8 — Electrical safety devices

Devices	Relevant clauses
Door locking safety device for:	
a) closed position of landing doors;	5.8.5.2
b) locking of landing doors at limits of unlocking zone.	5.8.5.3
Safety device for detecting slack in a suspension rope or chain	5.4.1.6
Emergency stop device	5.5.15.5
Devices operated by sensitive edges, surfaces, photo cells or light curtains	5.9.2
Final limit device	5.5.15.6
Safety gear device	5.3.1.5
Screw/nut drive failure device	5.4.6.1.4
Trap door device	5.6.6.3
Stop device for working area	5.1.4.2.1, 5.1.4.1
Stopping safety device	5.4.6.1.3.9
Drive control	5.5.6, 5.5.7
Levelling, re-levelling and anti-creep	5.4.9.18.2

5.5.11.1.2 Apart from exceptions permitted in this standard (see 5.4.9.20 *Electrical anti creep system*, 5.4.9.21 *Control of levelling, re-levelling and anti-creeping with doors open*) no electric equipment shall be connected in parallel with an electric safety device.

Connections to different points of the electric safety chain are only permitted for gathering information. The devices used for that purpose shall fulfil the requirements for safety circuits according to 5.5.11.3.

5.5.11.1.3 The effects of internal or external induction or capacity shall not cause failure of electric safety devices.

5.5.11.1.4 An output signal emanating from an electric safety device shall not be altered by an extraneous signal emanating from another electric device placed further down the same circuit, which would cause a dangerous condition to result.

5.5.11.1.5 In safety circuits comprising two or more parallel channels, all information other than that required for parity checks shall be taken from one channel only.

5.5.11.1.6 Circuits which record or delay signals shall not, even in event of fault, prevent or appreciably delay the stopping of the machine through the functioning of an electric safety device, i.e. the stopping shall occur in the shortest time compatible with the system.

5.5.11.1.7 The construction and arrangement of the internal power supply units shall be such as to prevent the appearance of false signals at outputs of electric safety devices due to the effects of switching.

5.5.11.2 Electrical safety contacts

5.5.11.2.1 The operation of an electrical safety contact shall be by positive separation of the circuit-breaking devices. This separation shall occur even if the contacts have welded together.

The design of an electrical safety contact shall be such as to minimize the risk of a short-circuit resulting from component failure.

NOTE Positive opening is achieved when all the contact-breaking elements are brought to their open position and when for a significant part of the travel there are no resilient members (e.g. springs) between the moving contacts and the part of the actuator to which the actuating force is applied.

5.5.11.2.2 The electrical safety contacts shall be provided for a rated insulation voltage of 250 V if the enclosure provides a degree of protection of at least IP 4X, or 500 V if the degree of protection of the enclosure is less than IP 4X.

The electrical safety contacts shall belong to the following categories as defined in EN 60947-5-1:

- a) AC-15 for safety contacts in A.C. circuits;
- b) DC-13 for safety contacts in DC circuits.

5.5.11.2.3 If the degree of protection is equal or less than IP4X, the clearances shall be at least 3 mm, the creepage distances at least 4 mm and the distances for breaking contacts at least 4 mm after separation. If the protection is better than IP4X the creepage distance can be reduced to 3 mm.

5.5.11.2.4 In the case of multiple breaks, the distance after separation between the contacts shall be at least 2 mm.

5.5.11.2.5 Abrasion of conductive material shall not lead to short circuiting of contacts.

5.5.11.3 Safety circuits

5.5.11.3.1 Safety circuits shall comply with the requirements of 5.5.11 relative to the appearance of a fault.

5.5.11.3.2 Furthermore, as illustrated by Figure 3 the following requirements shall apply.

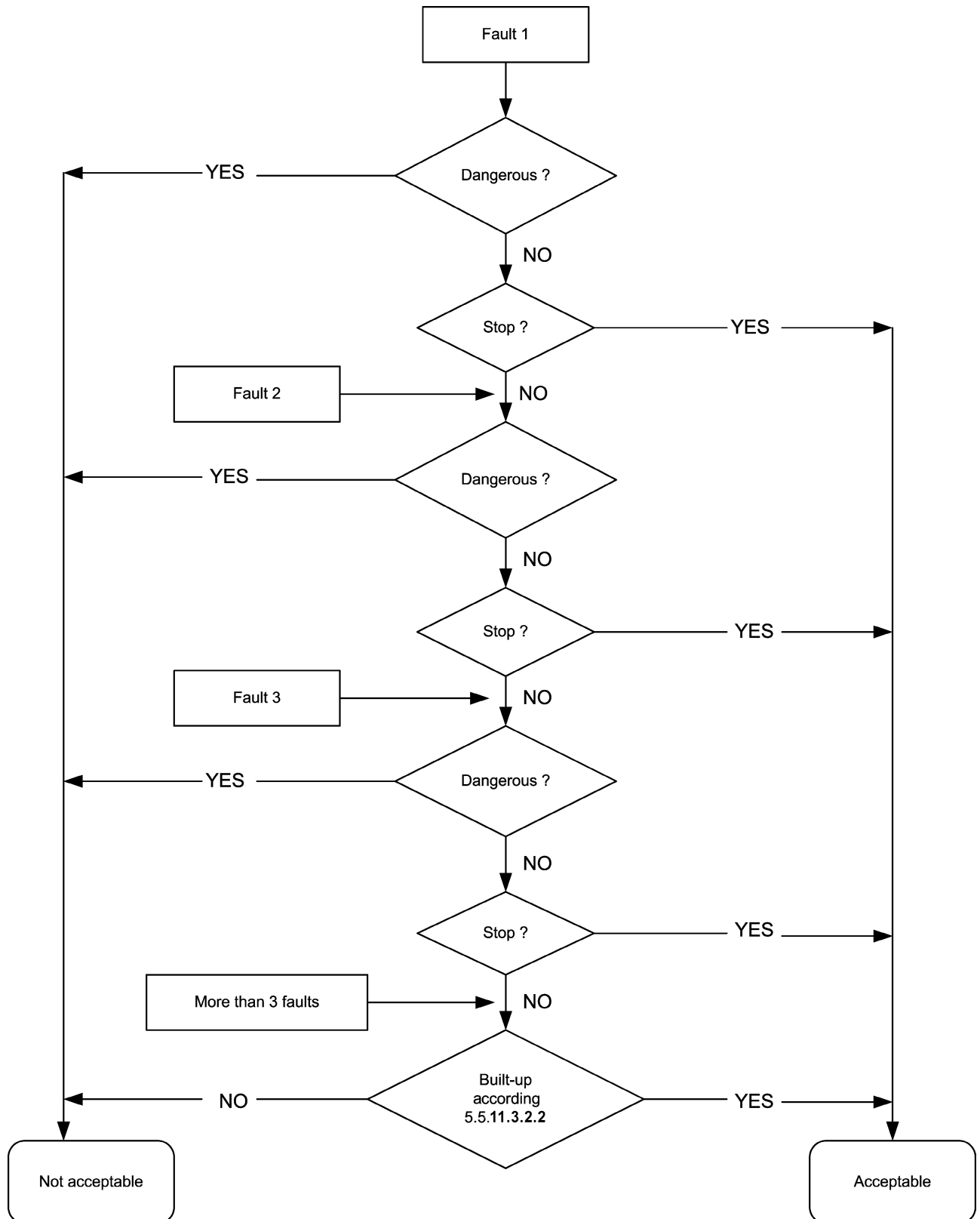


Figure 3 — Diagram for assessing safety circuits

5.5.11.3.2.1 If one fault combined with a second fault can lead to a dangerous situation, the lifting platform shall be stopped at the latest at the next operating sequence in which the first faulty element should participate.

All further operation of the lifting platform shall be impossible as long as this fault persists.

The possibility of the second fault occurring after the first, and before the lifting platform has been stopped by the sequence mentioned above is not considered.

5.5.11.3.2.2 If two faults which by themselves do not lead to a dangerous situation, when combined with a third fault can lead to a dangerous situation, the lifting platform shall be stopped at the latest at the next operating sequence in which one of the faulty elements should participate.

The possibility of the third fault leading to a dangerous situation before the lifting platform has been stopped by the sequence mentioned above is not considered.

5.5.11.3.2.3 If a combination of more than three faults is possible, then the safety circuit shall be designed with multiple channels and a monitoring circuit checking the equal status of the channels.

If a different status is detected the lifting platform shall be stopped.

In case of two channels the function of the monitoring circuit shall be checked prior to a re-start of the lifting platform at the latest, and in case of failure, re-starting shall not be possible.

5.5.11.3.2.4 On restoration of the power supply after it has been disconnected, maintenance of the lifting platform in the stopped position is not necessary, provided that during the next sequence stopping is re-imposed in the cases covered by 5.5.11.3.2.1 up to 5.5.11.3.2.3.

5.5.11.3.2.5 In redundancy-type circuits measures shall be taken to limit as far as possible the risk of defects occurring simultaneously in more than one circuit arising from a single cause.

5.5.11.3.3 Safety circuits containing electronic components are regarded as safety components.

5.5.11.4 Operation of electric safety devices

When operating to ensure safety, an electric safety device shall prevent the setting in motion of the machine or initiate immediately its stopping.

The electric safety devices shall act directly on the equipment controlling the supply to the machine in accordance with the requirements of 5.5.7.

If, because of the power to be transmitted, relay contactors are used to control the machine, these shall be considered as equipment directly controlling the supply to the machine for starting and stopping.

5.5.11.5 Actuation of electric safety devices

The components actuating the electric safety devices shall be built so that they are able to function properly under the mechanical stresses resulting from continuous normal operation.

If the devices for actuating electric safety devices are through the nature of their installation accessible to persons, they shall be so built that these electric safety devices cannot be rendered inoperative by simple means.

NOTE A magnet or a bridge piece is not considered a simple means.

In the case of redundancy-type safety circuits, it shall be ensured by mechanical or geometric arrangements of the transmitter elements that a mechanical fault shall not cause loss of redundancy.

5.5.12 Protection of the driving motor

Driving motors shall be protected against overloading and potentially damaging excess currents by means of a device, which automatically disconnects the supply. The device may automatically re-set after an appropriate interval.

Where protection is provided by means of a temperature-monitoring device, it is permissible for the lifting platform to continue in operation to a normal stop at a landing to allow passenger to leave the

platform. An automatic return to normal operation of the platform shall only occur after sufficient cooling down.

5.5.13 Electrical wiring

5.5.13.1 Conductors, insulation and earth bonding

For the cross sectional areas of conductors see EN 60204-1:2006, 12.4.

5.5.13.2 Insulation

The requirements in EN 60204-1:2006, 13.1.3 shall apply.

All exposed metalwork, other than conductors, liable to become electrically charged shall be earth bonded, see 6.3.1 g), referring to the earth bond test.

5.5.13.3 Trailing cables

Trailing electrical power and control cables shall be securely clamped at each end to ensure no mechanical load is transmitted to cable terminations. It is required that flat cables shall be constructed in accordance with EN 50214.

5.5.13.4 Terminals and connectors

5.5.13.4.1 General:

Connectors and devices of the plug-in type shall be protected by position or design against accidental misconnection.

5.5.13.4.2 Terminations shall cause no damage to the conductors or insulation.

5.5.13.4.3 Mains input terminals shall be conveniently accessible within the equipment and shall be correctly identified.

5.5.13.5 Electrical identification

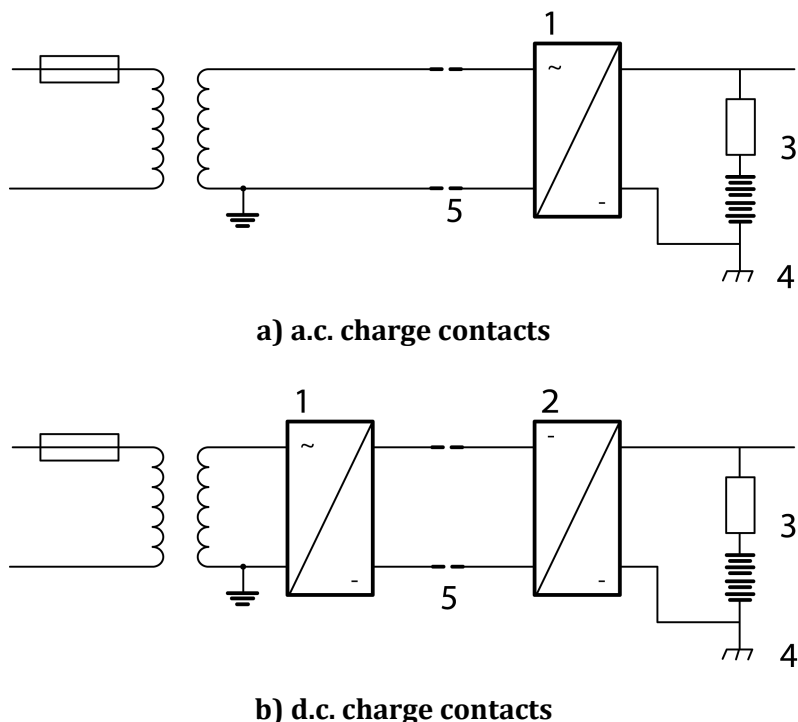
Terminals, connectors and electrical components shall be marked with a suitable means of identification. See EN 60204-1:2006, 13.2.

5.5.14 Additional requirements for battery powered supply

5.5.14.1 For battery powered lifting platforms, the control circuit voltage shall not exceed 60 V.

5.5.14.2 A fuse shall be fitted in line with the battery supply near the negative pole of the battery, which is only accessible by the use of an appropriate tool(s). This fuse shall isolate the battery supply within 0,5 s of the supply being short-circuited and within 5 s of twice-average peak current being drawn.

5.5.14.3 The charging arrangement for the batteries shall be as Figure 4 a) for AC charging and Figure 4 b) for DC charging. The maximum voltage potential when measured with respect to earth shall be as EN 60204-1:2006, 6.2.



Key

- 1 a.c. - d.c. converter
- 2 d.c. - d.c. converter
- 3 control circuit 60 V max
- 4 see note
- 5 charge contacts

NOTE The $\text{---}\text{---}\text{---}$ symbol denotes the negative side of the battery supply is connected to the chassis of the lifting platform.

Earthing is not required on SELV-protected charging circuits

Figure 4 — Charging supply for battery-powered lifting platforms

- 5.5.14.4** Battery terminals and charge contacts shall be physically protected against short-circuiting.
- 5.5.14.5** A secure location or fixing for the batteries shall be provided.
- 5.5.14.6** A battery isolating switch shall be provided which will isolate the control and drive motor circuits.
- 5.5.14.7** The arrangements for the charging of the battery shall be such that if the lifting platform is brought to rest out of the reach of the charge contacts, this shall be indicated to the user visually and audibly.
- 5.5.14.8** The carriage platform chassis shall be earthed as shown in Figure 4.
- 5.5.14.9** Batteries shall not leak. Batteries shall not emit fumes during normal operation, including charging.

5.5.15 Control devices

- 5.5.15.1** Control devices shall be provided at each landing and on the platform. See Table 9 below.

Table 9 — Control devices

Element	Requirements
Minimum dimension of the active part of the buttons	Inscribed circle with a diameter of 20 mm
Identification of active part of buttons	Identifiable visually and by touch from face plate or surrounds
Identification of faceplate	Colour to contrast with its surrounds
Operating force	2,5 – 5,0 N
Mechanical operating feed back	Required to inform user that the pushed button has been operated
Position of symbol	Preferable on active part (or 10–15 mm left of it)
Size of symbol (relief)	15 - 40 mm
Height of relief	min. 0,8 mm
Distance between active parts of call buttons	Min. 10 mm
Distance between groups of call buttons and other group of buttons	<u>Minimum</u> twice the distance between <u>active parts of</u> call buttons
Minimum height between the floor level and the centre line of any button	900 mm
Maximum height between the platform floor level and the centre line of the highest button on platform	1 200 mm (preferably 1 100 mm)
Maximum height between the landing floor level and the centre line of the highest button on landing	1 100 mm
On a platform suitable for wheelchairs, the minimum lateral space between the centre line of any buttons to a corner in the platform or outside the landing	400 mm
Carrier operating controls should be clearly labelled as hold-to-run.	

5.5.15.2 Control devices shall operate as follows:

5.5.15.2.1 Control devices located on the platform, which are used to control the movement of the platform shall be dependent upon hold-to-run.

5.5.15.2.2 Control devices located at landings, which are used to control the movement of the platform shall not be hold to run. This is to ensure the conditions of 5.5.15.3 can be met.

NOTE When the user has difficulty in operating normal control devices, it may be necessary to consider special devices to suit the particular disability providing the platform hold to run feature is maintained. Recommendations for such devices are given in Annex C.

5.5.15.3 Platform operation shall override landing operation and it shall not be possible to initiate a call from any landing if the platform is not located at a fixed landing.

5.5.15.4 There shall be a minimum delay of 5 s before the lifting platform can be started from the landings when the landing door of the landing at which the lifting platform is resting is closed.

5.5.15.5 An emergency stopping device in accordance with EN ISO 13850 shall be fitted on the platform and in the pit that, when operated, shall directly interrupt the electric safety chain.

This device shall be clearly visible and accessible to the user, easy to operate.

5.5.15.6 Final limit devices shall be provided.

They shall be set to function as close as possible to the lower or upper landing levels, without risk of accidental operation.

The final limit devices shall open:

- directly by positive mechanical separation of the circuits feeding the motor and brake; or
- an electric safety device in conformity with 5.5.11.1.1.

The opening of the final limit electric safety device shall prevent further movement of the lifting platform in both directions of travel. The return to service of the lifting platform shall require the intervention of a competent maintenance person.

5.5.15.6.1 Actuation of the final limit devices shall be effected:

- a) either directly by the carrier at the top and bottom of the liftway; or
- b) indirectly by a device which is linked to the carrier, e.g. by a rope, belt or chain. In this case, breakage of or slack in this linkage shall cause the machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 5.5.11.1.1

5.5.15.6.2 In the case of positive drive system, actuation of the final limit devices shall be effected:

- either by a device linked to the movement of the machine; or
- by the carrier at the top and the bottom of the liftway.

5.5.15.7 The means provided to normally stop the lifting platform at the landings shall be independent of the final limit electric safety device.

5.5.15.8 The lower final limit device may be omitted in the case of hydraulic drives or those drives incorporating slack rope or slack chain electric safety devices. In addition, the lower final limit devices may be omitted when the design of the drive system is such that over travel beyond the normal limits of travel is not possible, even without the use of mechanical end stops.

The lower final limit electric safety device may be omitted if the lower terminal limit switch is an electrical safety device.

5.5.16 Emergency alarm devices

5.5.16.1 In order to call for outside assistance, passengers shall have available in the platform an easily recognizable and accessible device for this purpose. This device shall allow a two-way voice communication by a permanent contact with a rescue service.

5.5.16.2 Emergency alarm device shall be equipped with a standby power source (such as battery back-up and charger), in case of the interruption of the normal power supply. The duration of the standby power source shall be at least one hour.

The emergency alarm device should work even in event of electrical power supply failure. In the case of connection to a public telephone network, 5.5.16.2 might not apply.

5.5.16.3 An intercom system, or similar device, powered by the emergency supply referred to in 5.5.4, shall be installed between the inside of the platform or in the working area under the platform and the cabinet if a direct acoustic communication between the machine space/cabinet and the liftway is not possible.

5.5.17 Cable-less controls

5.5.17.1 The cable-less control system shall be designed to work with a single lifting platform. It shall be designed such that the lifting platform shall not respond to signals from another lifting platform or other similar cable-less control system (for example, by use of an appropriate frequency spectrum, coded signals and range).

On platforms installed in public buildings, the cable-less control system shall be in a fixed position in order that it cannot be removed.

5.5.17.2 The cable less communication link shall be designed so as to be fail-safe in the event of signal failure.

5.5.18 Control of inspection operation

To facilitate inspection and maintenance, a readily accessible inspection control station may be provided.

The inspection control station shall be brought into operation by a device (inspection operation switch) which shall satisfy the requirements for electric safety devices according to 5.5.11.

This device, which shall be bi-stable, shall be protected against involuntary operation.

The following conditions for functioning shall be satisfied simultaneously:

- a) engagement of the inspection operation shall neutralize the normal operation controls;
- b) the movement of the platform shall be dependent on a constant pressure on a push-button protected against accidental operation and with the direction of movement clearly indicated;
- c) the control device shall also incorporate a stopping device;
- d) the operation of the lifting platform shall remain dependent on the electric safety devices.

5.6 Specific requirements for lifting platform enclosures

5.6.1 General

See the example in Figure 5.

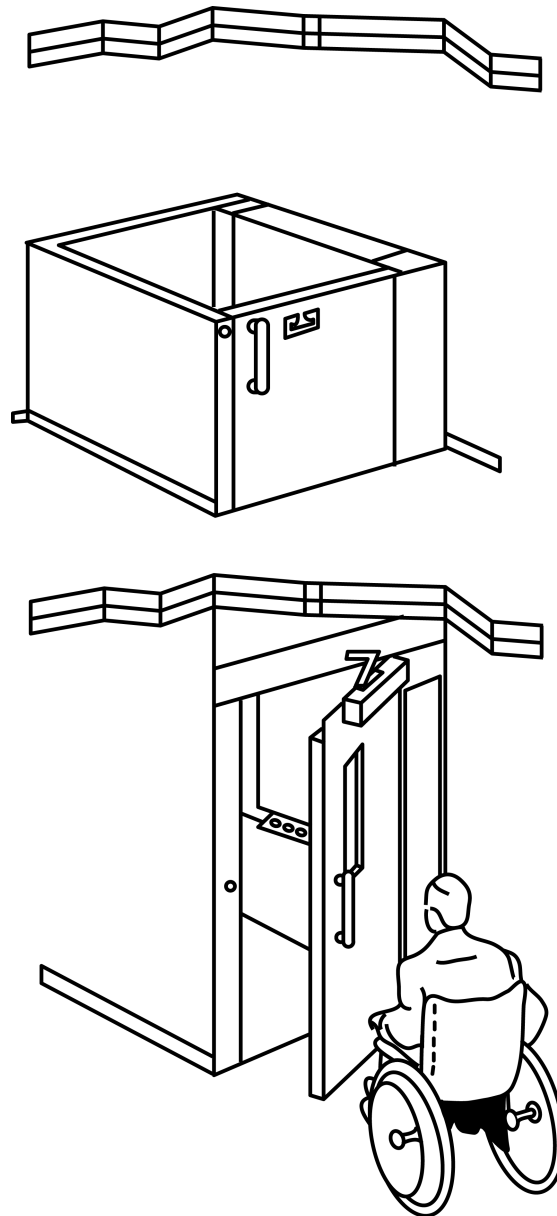


Figure 5 — Example of vertical lifting platform with enclosed liftway

5.6.2 Top clearance

When the lifting platform is in contact with the upper mechanical stop, the vertical clearance between the floor of the platform and the lowest parts of overhead obstacles shall not be less than 2 m.

5.6.3 Risks for persons working in the liftway

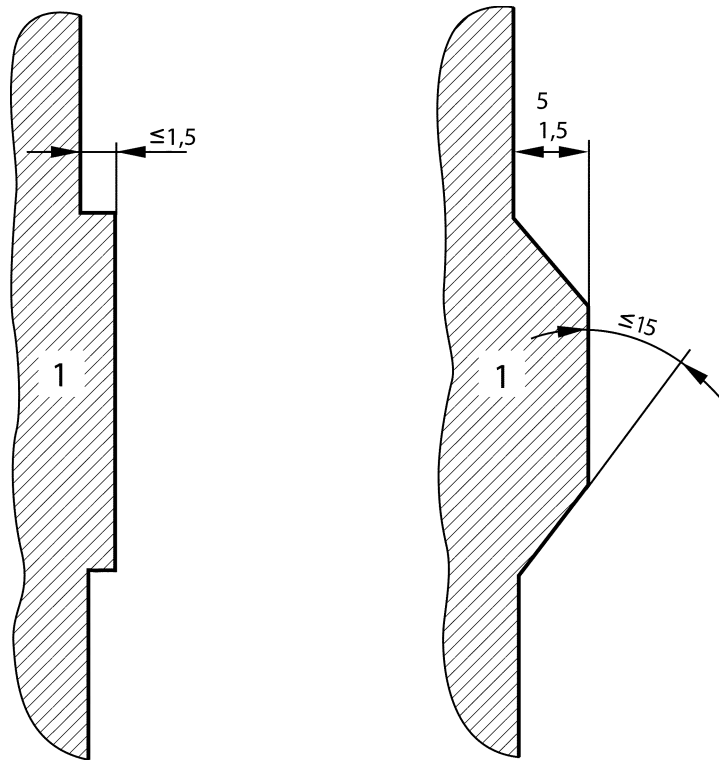
If there is a risk for persons working in the liftway being trapped and no means are provided to escape, through the liftway, alarm devices shall be installed at places where this risk exists. The alarm devices shall fulfil the requirements of 5.5.16.2 and 5.5.16.3.

No other services may be installed in the liftway except ones related to the lifting platform installation.

5.6.4 Enclosure construction

5.6.4.1 Each wall of the enclosure shall form a continuous vertical smooth surface and be composed of hard elements.

5.6.4.2 Any hollows in or projections from internal surfaces of enclosure walls shall not exceed 5 mm and projections exceeding 1,5 mm shall be chamfered to at least 15 ° to the vertical (see Figure 6).



Key

1 door surface of enclosure wall

Figure 6 — Dimensions of permissible projections for enclosed liftway (see 5.6.4.2)

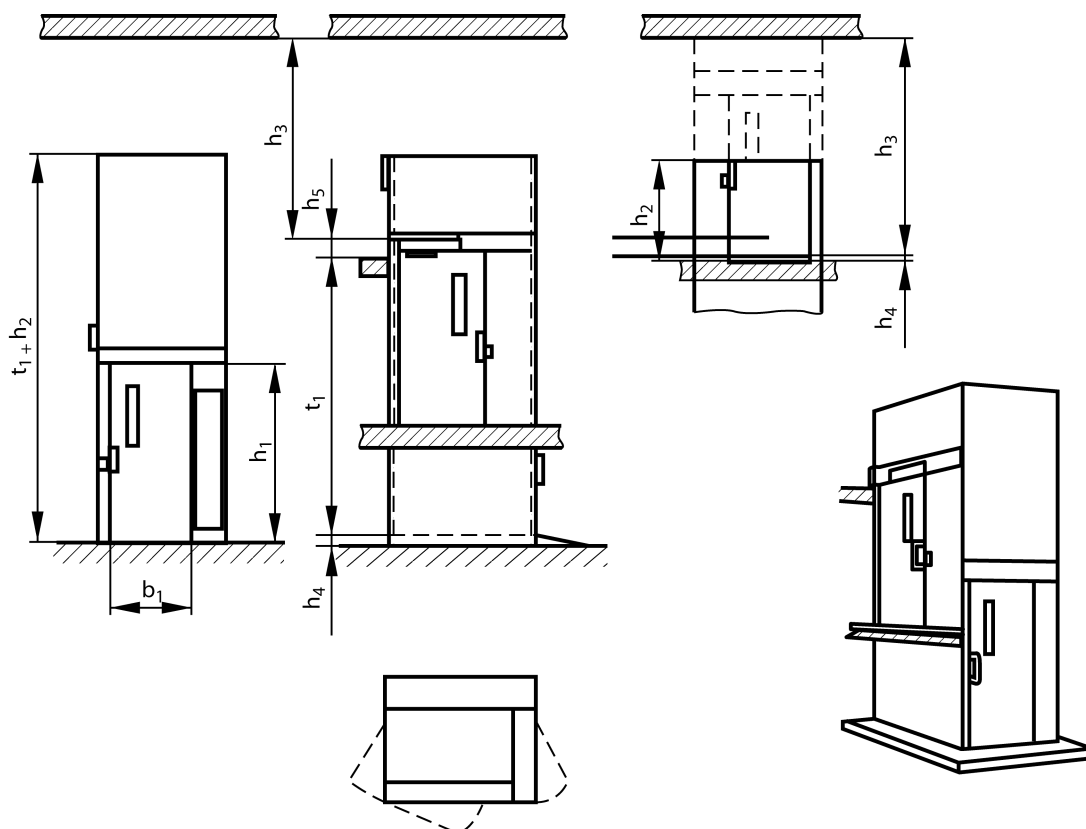
5.6.4.3 Slots:

Any vertical slot inside the liftway shall not give access to any moving parts of the lift machinery. There shall not be any reachable sharp edges or protruding parts that could cause trapping/shearing/crushing of fingers or hands when entering a slot. A constant gap/slot size throughout the travel shall be kept to avoid trapping of hand or finger. For guidance see EN ISO 13857:2008.

If there is a risk of trapping/shearing/crushing when entering a slot a device complying with 5.9.2. shall be used.

5.6.4.4 The enclosure walls shall be able to withstand the application of a force of 300 N, acting at right angles at any point over an area of 5 cm² of round or square shape, without elastic deformation exceeding 15 mm and without any permanent deformation. However, the elastic deformation of the enclosure walls shall not exceed running clearance between the platform and the enclosure walls.

5.6.4.5 For lifting platforms with travel height up to 3 m the enclosure shall extend to a height of not less than 1,1 m above the floor of the upper landing level (see Figure 7). For travel heights over 3 m the enclosure shall extend to a height of not less than 2,0 m above the floor of the upper landing level. In addition, the enclosed liftway enclosure shall be so constructed to prevent the inner parts (machinery) to be accessible.



NOTE h_5 is the over travel distance above the top floor.

Key

Description	Subclause	Symbol	Dimension mm
Travel		t_1	-
Clear access height of entrance	5.8.2	h_1	$\geq 2\,000$
Enclosure height/Upper landing door height	5.6.4.4	h_2	$\geq 1\,100$
	5.8.3.1		$\geq 2\,000$ (if travel > 3 m)
Top clearance	5.6.2	h_3	$\geq 2\,000$
Toe guard height	5.9.3	h_4	$\geq$ Half of unlocking zone

Figure 7 — Lifting platform with enclosed liftway

In addition, the enclosed liftway enclosure shall be so constructed that it extends at least to the upper edge of the platform enclosure when the platform is at the highest point in its travel, including over travel.

5.6.5 Glass

When glass is used in the construction of the enclosed liftway enclosure or hinged doors, it shall fulfil the conditions stated in Tables 10 and 11 as appropriate. Glass panels shall always be fixed on all sides in a frame.

Table 10 — Glass panels to be used in walls of enclosed liftway or of the platform

Dimensions in millimetres

Type of glass	Minimum thickness in mm	
	Diameter of inscribed circle	
	1 000 max.	2 000 max.
Toughened and laminated	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Laminated	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

Table 11 — Glass panels to be used in hinged doors

Dimensions in millimetres

Type of glass	Minimum thickness	Maximum diameter of inscribed circle
Toughened	8	100
Toughened and laminated	8 (4 + 4 + 0,76)	1 000
Laminated	10 (5 + 5 + 0,76)	1 000

Where the requirements of Tables 10 and 11 are not fulfilled the glass shall be tested according to EN 81-50:2014, 5.14.

5.6.6 Inspection doors and traps

5.6.6.1 Inspection doors and traps shall not interfere with the travel of the platform.

5.6.6.2 Inspection doors and traps shall be capable of being opened from outside with the aid of a special key or tool.

5.6.6.3 Inspection doors and traps shall be mechanically locked and electrically controlled in accordance with 5.5.12.

5.6.7 Ventilation

5.6.7.1 The enclosed lift well shall be provided with ventilation apertures.

5.6.7.2 The effective area of ventilation apertures shall be at least 2 % of the clear loading area. The gaps round the landing doors may be taken into account in the calculation of the area of ventilation holes, up to 50 % of the required effective area.

5.6.7.3 Ventilation apertures shall be built or arranged in such a way that it is not possible to pass a straight rigid rod 10 mm in diameter through the enclosed liftway from the inside.

5.7 Fire protection

Landing doors shall comply with the regulations relevant to the fire protection for the building concerned. EN 81-58 defines a method of fire test.

5.8 Enclosed liftway entrances

5.8.1 General

Enclosed liftway entrances shall be protected by landing doors.

5.8.2 Swing hinged landing doors

The clear width of the platform and its entrance and of the landing entrances shall be not less than 800 mm.

However for use by standing lone users (not intended for wheelchairs type A and B), in buildings with private access only, a clear width of the entrances of 500 mm is permitted providing national regulations permit.

The clear height of the entrance shall not be less than 2 000 mm.

Openings giving access to the platform shall be provided with landing doors which:

- a) are imperforate;
- b) are self-closing; a hold open feature is permitted providing that:
 - 1) if the doors contribute to the fire rating of the building they shall close automatically on activation of a fire management device;
 - 2) if it is possible for a platform to move away from the floor unsupervised, the doors shall close automatically;
- c) do not open into the enclosed liftway;
- d) require a force to open them which is not more than 40 N at the handle; and
- e) landing doors with manual opening shall be provided with a vision panel or platform here indication when the door or gate is made of non-transparent material and is over 1,1 m in height
 - 1) be not less than 60 mm in width;
 - 2) have its lower edge located between 300 mm and 900 mm above the floor level;
 - 3) have a minimum glazed area per landing door of 0,015 m² with a minimum of 0,01 m² per vision panel.

Doors supplied in accordance with EN 81-20, where the vision panel is located higher than 900 mm from the bottom of the door are permitted, providing platform here indication is provided in accordance with EN 81-20:2014, 5.3.7.2.1 b).

5.8.3 Height of landing doors

5.8.3.1 Upper level

For lifting platforms with travel height up to 3 m the door shall extend to a height of not less than 1,1 m above the floor of the upper landing level (see Figure 7). For travel heights over 3 m the door shall extend to a height of not less than 2,0 m at each floor, including the upper landing level.

In addition, the landing door at the upper level shall be so constructed that it extends at least to the upper edge of the platform enclosure when the platform is at the highest point in its travel including over travel.

5.8.3.2 Lower and intermediate levels

The height of the landing door protecting a enclosed liftway entrance at the lower or intermediate level shall correspond to the full height of the entrance or extend to the top edge of the enclosed liftway enclosure, whichever is the smaller.

5.8.3.3 Existing buildings

The minimum clear height of the entrance of a landing door may be reduced but shall be the maximum allowed by the building constraints, however not less than 1,80 m. When the height is less than 2,0 m, suitable warnings shall be appropriately placed in the platform and at the landing.

5.8.4 Construction of landing doors

5.8.4.1 Inner surface

The inside of the landing doors shall form a continuous hard smooth vertical surface.

Any hollows in or projections from internal surfaces of landing doors shall not exceed 5 mm and projections exceeding 1,5 mm shall be chamfered to at least 15° to the vertical (see Figure 6).

5.8.4.2 Alignment

The inner surface of the landing doors shall form a continuous plane with the interior surface of the enclosed liftway.

5.8.4.3 Glazing

Any glazing materials used in landing doors shall conform to 5.6.5.

5.8.4.4 Clearances

Any gap under, over, at side of or between the landing doors shall be not greater than 6 mm throughout the travel and over travel of the platform.

5.8.4.5 Guiding of doors

Landing doors shall be designed to avoid, during normal operation, jamming or displacement at the extremities of their travel.

5.8.4.6 Sills

The entrance shall be provided with a sill or ramp, of sufficient strength to withstand the passage of rated loads on to the platform.

Ramps shall be fitted on all platform access edges incorporating a step greater than 10 mm high. They shall have an inclination, which is no greater than as given below. A step of up to 10 mm high is permissible at the leading edge of any ramp.

Ramping inclinations shall not be greater than:

- a) 1:4 on a vertical rise up to 50 mm;
- b) 1:6 on a vertical rise up to 75 mm;
- c) 1:8 on a vertical rise up to 100 mm; and
- d) 1:12 on a vertical rise over 100 mm.

5.8.4.7 Strength of landing doors

Doors, with their locks, shall have a mechanical strength such that in the locked position and when a force of 300 N, being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section, is applied at right angles to the panel at any point on either face they shall:

- a) resist without permanent deformation;
- b) resist without elastic deformation greater than 15 mm;

c) during and after such a test the safety function of the door shall not be affected.

5.8.5 Door locking

5.8.5.1 It shall not be possible in normal operation to open a landing door when the platform is more than 50 mm from the sill level of that door.

5.8.5.2 It shall not be possible to make the lifting platform start or continue in motion with a landing door open. The closed position shall be detected by an electric safety device complying with 5.5.11.

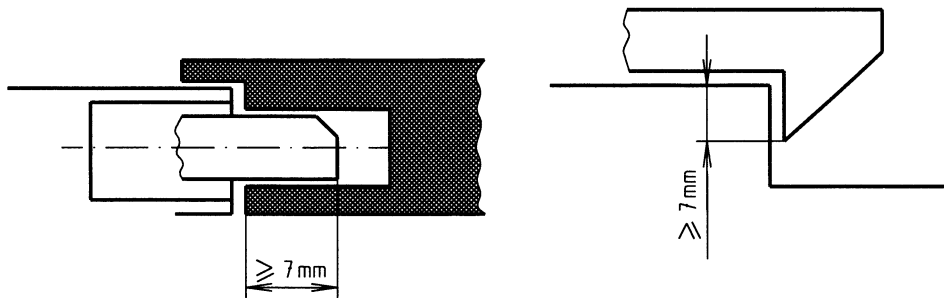


Figure 8 — Examples of locking elements

5.8.5.3 It shall not be possible to make the lifting platform start or continue in motion with a landing door unlocked when the lifting platform is more than 50 mm from the sill level of that door. This may be achieved by means of an electrical safety contact bridging the locking contact within the unlocking zone. An electric safety device complying with 5.5.11 shall detect whether the locking elements are properly engaged. The electrical safety contact shall not close until the locking elements are engaged by at least 7 mm. See Figure 8.

5.8.5.4 The connection between one of the contact elements which opens the circuit and the device which mechanically locks shall be positive and failsafe, but adjustable if necessary.

5.8.5.5 The locking elements and their fixings shall be resistant to shock.

5.8.5.6 The engagement of the locking elements shall be achieved in such a way that a force in the opening direction of the door does not diminish the effectiveness of locking.

5.8.5.7 The lock shall resist, without permanent deformation, a minimum force of 3 000 N, on the locking element at the level of the lock and in the direction of opening of the door.

The locking action shall be effected and maintained by the action of gravity, permanent magnets, or springs. The springs shall act by compression, be guided and of such dimensions that, at the moment of unlocking, the coils are not compressed solid.

In the event of the permanent magnet (or spring) no longer fulfilling its function, gravity shall not cause unlocking.

If the locking element is maintained in position by the action of a permanent magnet, it shall not be possible to neutralize its effect by simple means (e.g. heat or shock).

The locking device shall be protected against the risk of an accumulation of dust which could hinder its proper functioning.

5.8.5.8 Locks on landing doors shall be located at, or close to, the closing edge of the door and shall continue to lock effectively should the door sag.

5.8.5.9 The locking devices shall be designed and situated to be inaccessible from the outside and the inside when in normal use and shall be protected against deliberate misuse. Inspection of the working parts shall be easy, as, for example, by use of a vision panel.

5.8.6 Emergency unlocking

It shall be possible to unlock each landing door from the outside with the aid of a special key or tool such as that to fit the unlocking triangle shown in Figure 9. After emergency opening, it shall be possible to close and lock the doors without the use of a tool.

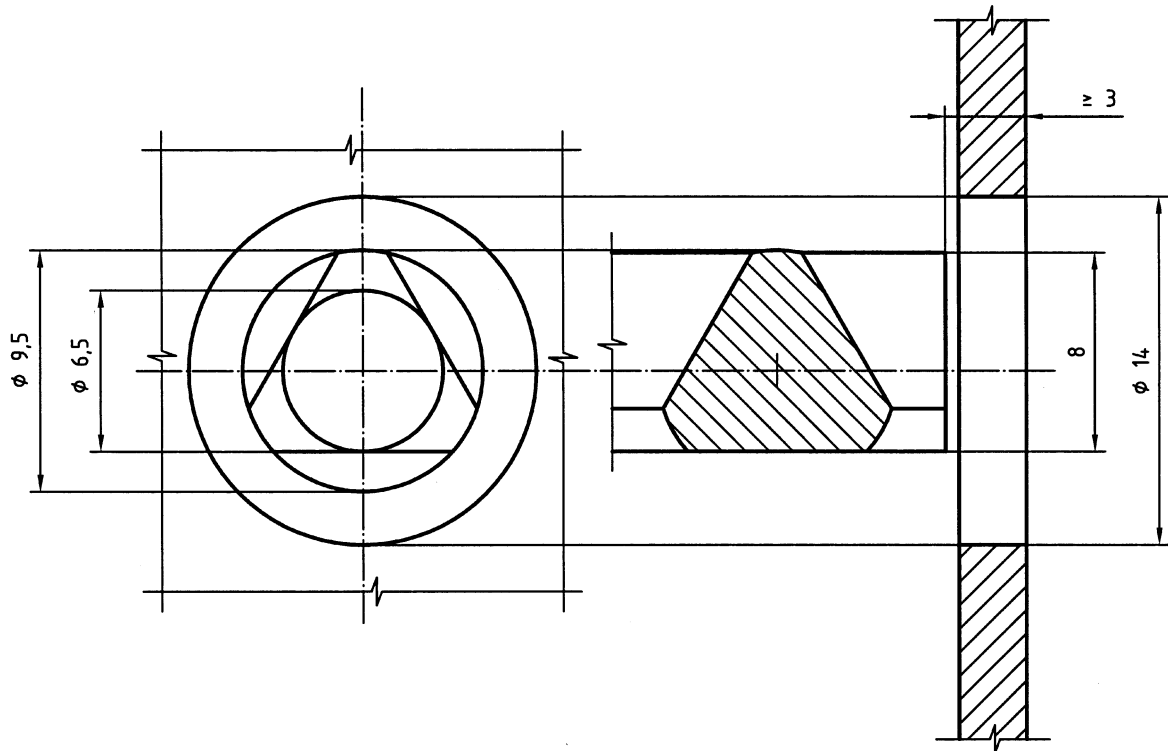


Figure 9 — Unlocking triangle (see 5.8.6)

5.8.7 Protection during door operation

5.8.7.1 The operation of any power operated door shall comply with EN 16005:2012, 4.6.4.1.

5.8.7.2 To allow users to enter and leave the lifting platform unhindered, the door dwell time shall be initially set to 5 s. The control system shall allow the door dwell time to be adjustable between 2 s and 20 s. The means of the adjustments shall not be accessible to users.

5.9 Platform

5.9.1 Construction.

Vertical parts of the platform shall be able to withstand the application of a force of 300 N, acting at right angles at any point over an area of 5 cm² of round or square shape without elastic deformation exceeding 15 mm and without any permanent deformation.

Where the driving, guiding or lifting mechanisms present hazards at the sides of a platform, the mechanisms shall be guarded to protect the users. The guarding shall be smooth, hard and continuous.

5.9.2 Sensitive edges, photo cells or light curtains.

5.9.2.1 General:

Platforms shall have a sensitive edge, photo cell, light curtain located along the floor edges (first beam maximum 35 mm from the floor) of any open sides. Sensitive edges, photo cells or light curtains are also required on any other surfaces of the platform if there is a risk of crushing between parts of the platform and an adjacent surface. There is considered to be a risk of crushing if the part of the structure is less than 100 mm to an adjacent surface.

5.9.2.2 The operation of any sensitive edge, photo cells or light curtain, shall initiate a break in the electrical supply to the motor and brake in the direction in which the lifting platform is operating. This shall be achieved by the use of a safety switch or safety circuit in accordance with the following:

Safety-related parts of the control system shall be designed so that their function is checked at a suitable interval by the control system. The check shall be performed:

- At the lifting platform start up and prior to the initiation of any hazardous situation;
- Periodically during operation if the risk assessment shows that it is necessary.

The initiation of this check may be automatic or manual. The checking of the safety function shall:

- Allow operation if no faults have been detected; or
- Generate an output which initiates appropriate control action, if a fault is detected. Whenever possible this output shall initiate a safe state. When it is not possible to initiate a safe state (e.g. welding of the contact in the final switching device) the output shall provide a warning of the hazard.

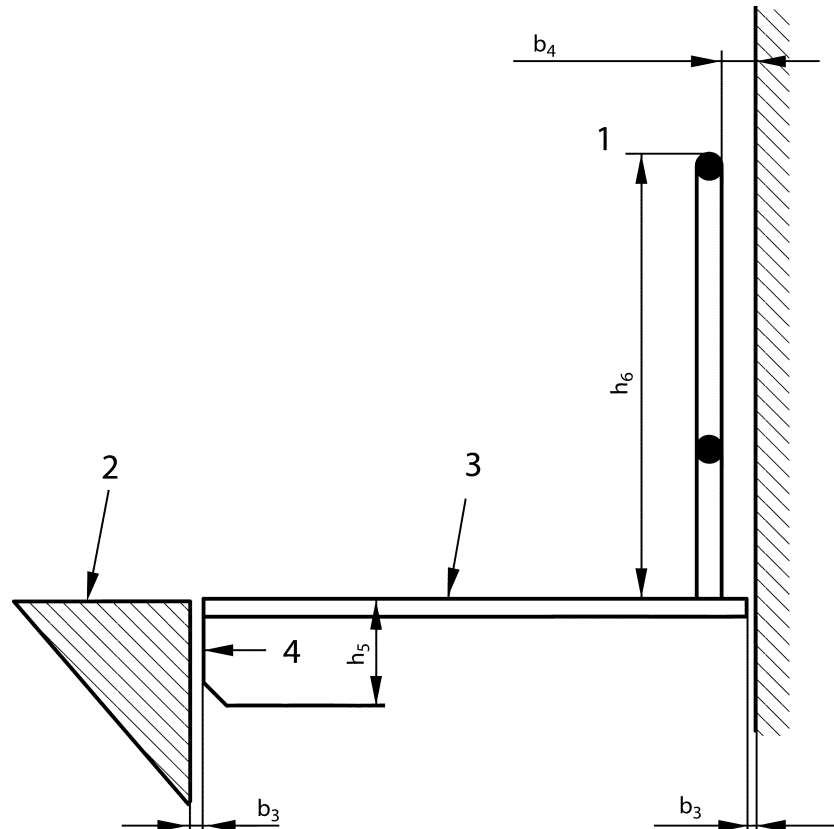
The check itself shall not lead to a hazardous situation. The checking equipment may be integral with, or separate from the safety related part(s) providing a safety function.

After detection of a fault a safe state shall be maintained until the fault is cleared.

The average force required to operate any sensitive edge shall not exceed 30 N when measured at each end and the midpoint.

5.9.2.3 The operation of these devices shall stop the lifting platform before any rigid parts come into forceful contact.

5.9.2.4 The horizontal distance between the platform sensitive edges, photo cells or light curtains (5.9.2) and the enclosure or between platform and landing sills shall not exceed 20 mm (see Figures 10 and 11).

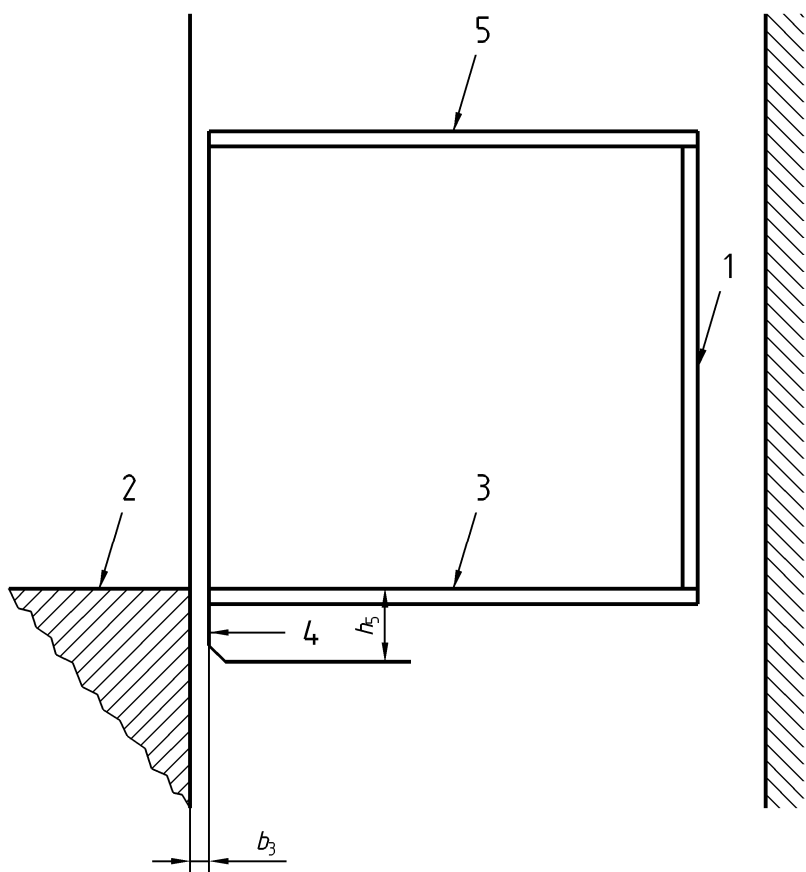


Key

- 1 protection device required if $b_4 < 100$ mm
- 2 landing level
- 3 platform
- 4 toe guard

Description	Subclause	Symbol	Dimension mm
Distance between enclosure and platform edges	5.9.2.4	b_3	≤ 20
Distance between handrail and fixed surfaces	5.9.7	b_4	≥ 35
Distance between handrail and moving surfaces	5.9.7	b_4	≥ 100
Toe guard height	5.9.3	h_5	$\geq$ Half of unlocking zone
Handrail height	5.9.7	h_6	900 ± 25

Figure 10 — Dimensions and clearances for lifting platform carrier without walls, ceiling or roof



- Key**
- 1 platform wall
 - 2 landing level
 - 3 platform floor
 - 4 toe guard
 - 5 platform ceiling

Description	Subclause	Symbol	Dimension mm
Distance between enclosure and platform edges	5.9.2.4	b_3	≤ 20
Toe guard height	5.9.3	h_5	$\geq$ Half of unlocking zone

Figure 11 — Dimensions and clearances for lifting platform carrier with walls, ceiling or roof

5.9.3 A toe guard, which extends over the full width of the landing entrance it faces, shall be provided under each platform sill. The vertical dimensions of the toe guard shall be at least equal to half the unlocking zone (see Figures 10 and 11).

5.9.4 Floor covering:

The floor covering of the platform shall be slip resistant and contrast in colour and luminance with landing surface. See Annex B (informative).

5.9.5 Ceilings:

Where ceilings are provided to the platform carrier, maintenance shall be carried out from the platform floor. The roof of the carrier above the ceiling shall be able to support the mass of at least one person, counting for 1 000 N on an area of 0,2 m x 0,2 m, without permanent deformation.

The opening of any door providing access to the top of the ceiling shall be by use of a key and prevent normal operation of the lifting platform. The return of the platform to normal service shall only be made by operation of a reset device placed outside of the liftway and accessible to authorized persons only.

Labels giving warning against treading on the top of the roof of the ceiling shall be provided, see 7.3.1.6.5.

5.9.6 Control panel:

The following equipment shall be located on one side of the platform:

- a) control devices (see 5.5.15);
- b) an emergency stop device (see 5.5.15.5);
- c) an emergency alarm control device (see 5.5.16).

Items a), b) and c) shall be positioned in the zone specified in 5.5.15.1.

5.9.7 Handrail:

A handrail shall be installed at least on one side wall of the platform. The gripping part of this handrail shall have cross-sectional dimensions between 30 mm and 45 mm with a minimum radius of 10 mm. The free space between the fixed wall and the gripping part shall be minimum 35 mm. This clearance dimension shall be increased to a minimum of 100 mm if the handrail is adjacent to a moving surface. The height of the top edge of the gripping part shall be within (900 ± 25) mm from the platform floor.

If the handrail position obstructs the buttons or controls the handrail shall be interrupted so that clear accesses to the buttons or controls are provided.

Where the handrail projects into the clear access space of any landing door, the projecting ends of handrails shall be closed and turned towards the wall to minimize the risk of injury.

5.9.8 Glass:

When glass is used in structural vertical parts of the platform it shall fulfil the conditions of Table 10. Mirrors or other glass finishes, where used on the carrier, shall comply with mode B or C according to EN 12600:2002, Annex C, if broken.

5.9.9 Tip up seat:

Where a tip-up seat is provided, the seat shall have the following characteristics:

- 1) the seat height from the floor $500 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$;
- 2) the depth 300 mm to 400 mm;
- 3) the width 400 mm to 500 mm;
- 4) the supported mass 100 kg.

6 Verification of safety requirements and/or protective measures

6.1 Verification of design

Table 12 indicates the methods by which the safety requirements and measures described in Clause 5 shall be verified by the manufacturer for each new model of lifting platform, together with a reference to the corresponding subclauses in this standard. Secondary subclauses, which are not listed in the table, are verified as part of the quoted subclause. For example, secondary Subclause 5.1.8.1 is verified as part of 5.1.8. All verification records shall be kept by the manufacturer.

Table 12 — Means of verification of the safety requirements and/or measures

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/Calculation ^e	User info ^f
5.1	General requirements for lifting platforms	✓	✓	✓	✓	✓
5.1.2	Pattern of use	✓	✓		✓	✓
5.1.3	Guarding	✓	✓	✓	✓	
5.1.4	Access for maintenance, repair and inspection	✓		✓		✓
5.1.5	Rated speed			✓	✓	
5.1.6	Rated load			✓	✓	✓
5.1.7	Load control		✓	✓		
5.1.8	Platform dimensions			✓		
5.1.9	Mechanical strength of the platform		✓		✓	
5.1.10	Resistance to operating forces		✓		✓	
5.1.11	Protection of equipment against harmful external influences	✓	✓		✓	✓
5.1.11.3	Guarding of equipment from mechanical damage	✓	✓	✓	✓	
5.1.12	Degree of protection for outdoor use	✓			✓	
5.2.1	Platform support/guide system	✓	✓	✓	✓	
5.3	Safety gear and over speed governor ⁶	✓	✓	✓	✓	
5.4.1	Driving units and drive systems - General requirements	✓	✓	✓	✓	
5.4.2	Braking system	✓	✓	✓	✓	
5.4.3	Emergency/manual operation	✓	✓			✓
5.4.4	Additional requirements for rack and pinion drive	✓	✓	✓	✓	

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^e	User info ^f
5.4.5	Additional requirements for rope and chain suspension drive	✓	✓	✓	✓	
5.4.6	Additional requirements for screw and nut drive	✓	✓	✓	✓	
5.4.10	Additional requirements for Traction					
5.4.7	Additional requirements for guided chain system	✓	✓	✓	✓	
5.4.8	Additional requirements for scissors mechanism drive	✓	✓	✓	✓	
5.4.9	Additional requirements for hydraulic drive	✓	✓	✓	✓	
5.4.10	Traction					
5.4.11	Rope and flat belt traction					
5.4.12	Traction, sheaves, pulleys and sprockets in the liftway					
5.4.13	Ascending carrier over-speed protection means					
5.5	Electrical installation and equipment					
5.5.1.1	Power supply	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	Electrical installation	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	Operating voltage	✓		✓	✓	✓
5.5.2	Conductors of different circuits	✓			✓	✓
5.5.3	Insulation resistance of the electrical installation (HD 384.6.61 S1)			✓	✓	
5.5.4	Lighting	✓		✓		✓
5.5.5	Socket outlet	✓			✓	✓
5.5.6	Drive contactors	✓			✓	
5.5.7	Motors supplied directly from AC mains	✓	✓	✓	✓	
5.5.8.1	Enclosure requirements	✓	✓		✓	
5.5.8.2	Creepage and clearance distances	✓		✓	✓	
5.5.10	Protection against electrical faults	✓	✓		✓	✓
5.5.11	Electric/Electronic safety devices	✓	✓		✓	✓
5.5.11.3	Safety circuits	✓	✓	✓	✓	
5.5.12	Protection of the driving motor		✓		✓	✓

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^e	User info ^f
5.5.13	Electrical wiring	✓			✓	
5.5.14	Additional requirements for battery powered supply	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.15	Control devices	✓	✓	✓		✓
5.5.15.4	Time delay			✓		✓
5.5.15.6	Terminal limit switches and final limit electric safety devices	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.16	Emergency alarm devices	✓	✓			✓
5.5.17	Cable less controls		✓		✓	✓
5.6	Specific requirements for lifting platform enclosures					
5.6.2	Top clearance			✓		
5.6.4.1	Wall of the enclosure	✓				✓
5.6.4.2	Internal surfaces of the enclosure projections	✓		✓		✓
5.6.4.3	Slots					
5.6.4.4	Enclosure walls resistance		✓	✓	✓	✓
5.6.4.5	Enclosure height above the floor of upper landing			✓		✓
5.6.5	Glass in the enclosed liftway enclosure			✓	✓	
5.6.6	Inspection doors and traps	✓	✓			✓
5.6.7	Ventilation					
5.7	Fire protection				✓	✓
5.8.2	Swing hinged landing doors	✓		✓		
5.8.3	Height of landing doors			✓		
5.8.4	Construction of landing doors	✓	✓	✓	✓	
5.8.5	Door locking	✓	✓	✓	✓	
5.8.6	Emergency unlocking	✓	✓			✓
5.8.7	Protection during door operation	✓	✓	✓		
5.9.1	Platform - Construction		✓	✓		
5.9.2	Sensitive edges	✓	✓	✓		
5.9.2.4	Distance between the platform and enclosure			✓		
5.9.3	Toe guard	✓		✓		
5.9.4	Floor covering	✓				✓
5.9.5	Ceilings	✓				✓
5.9.6	Control panel	✓	✓		✓	✓
5.9.7	Handrail	✓		✓		

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^e	User info ^f
5.9.8	Glass	✓			✓	
5.9.9	Tip up seat	✓		✓		
^a Visual inspection will be used to verify the features necessary for the requirement by visual examination of the components supplied. ^b A performance check / test will verify that the features provided perform their function in such a way that the requirement is met. ^c Measurement will verify by the use of instruments that requirements are met, to the specified limits. ^d Drawings / calculations will verify that the design characteristics of the components provided meet the requirements. ^e Verify, that the relevant point is dealt with in the instruction handbook or by marking. ^f See verification tests for safety gear and over-speed governor.						

6.2 Verification tests

6.2.1 General

Verification tests shall be performed either by the manufacturer or an approved body. Individual type examination of the following devices by an approved body is not mandatory.

6.2.2 Over-speed safety device

Test for over-speed safety device shall be made according to EN 81-50:2014, 5.4.

6.2.3 Ascending over-speed protection

Ascending over-speed protection means test shall be made according to EN 81-50:2014, 5.7

6.2.4 Rupture valve/Restrictor

Test for rupture valve/restrictor shall be made according to EN 81-50:2014, 5.9.

6.2.5 Safety gear

Test for safety gear shall be made according to EN 81-50:2014, 5.3.

6.2.6 Self-sustaining system

Test for self-sustaining system shall be made according to E.4.

6.2.7 Stopping safety device

Test for stopping safety device shall be made according to E.3.

6.2.8 Landing door locking devices

Tests for landing door locking devices shall be made according to EN 81-50:2014, 5.2.

6.2.9 Safety circuits containing electronic components

Tests for safety circuits containing electronic components shall be made according to EN 81-50:2014, 5.6.

6.2.10 Self-monitoring

Self-monitoring tests shall be made according to EN 81-50:2014, 5.8.3.2.5.

6.3 Verification tests on each machine before first use

6.3.1 Immediately upon completion of installation and prior to being put into service, lifting platforms shall be subjected to a thorough examination and test by a competent person in accordance with the following:

- a) all control devices function correctly;
- b) all door locking devices operate correctly;
- c) stopping distance when the carrier is travelling downwards with rated speed with maximum working load is within specified limits;
- d) Where two set of brakes are provided, it shall be verified by practical tests that where one brake set is not working a sufficient braking effort is exerted to stop and hold the carrier, travelling downwards at rated speed and with rated load;
- e) all electrical safety devices function correctly;
- f) the suspension elements and their attachments are in order;
- g) the correct clearance dimensions from the surrounding structure are maintained throughout the full travel of the lifting platform;
- h) the lifting platform shall be subjected to electrical tests by instruments to include insulation and earth continuity;
- i) verify that the polarity of the mains supply connection is correct;
- j) tests to verify correct tripping speed of the over-speed governor (or on hydraulic systems, the rupture valve) and correct function of the safety gear at rated load and speed shall be carried out;
- k) verify that the mechanism for emergency/manual operation operates correctly;
- l) the alarm device when activated operates correctly;
- m) the mechanical blocking device is provided and effective;
- n) all notices, etc., are correctly displayed;
- o) triggering of overload detection device operates correctly (rated load + 75 kg);
- p) undergo without failure a dynamic test, with the maximum working load at the rated speed;
- q) undergo without permanent deformation a static test with rated load multiplied by a coefficient of 1,25;
- r) check safety nut rotates, check distance between main nut and safety nut and check correctly positioned safety nut electric contact device.
- s) On traction drive systems with counterweight the three conditions in 5.4.11 shall be tested. On traction drive systems with counterweight, a test of the ascending carrier over-speed protection device. The test shall be made while the empty carrier is ascending at not less than rated speed, using only this device for braking.

6.3.2 A test and examination document which declares at least all the information and the results of all checks on-site listed above shall be completed and held by the installer.

7 Information for use

7.1 Introduction

Operating instructions shall include advice that the safety gear shall only be released and reset by a competent person.

7.2 General

EN ISO 12100 details the general requirements for information, location and nature of the information for use, signals and warning devices, markings, signs (pictograms), written warnings, accompanying documents (in particular the instruction handbook).

7.3 Signals and warning devices

7.3.1 Information to be displayed

7.3.1.1 General:

Notices bearing the following minimum information shall be displayed on the platform:

7.3.1.2 Rated load:

The rated load and the maximum number of persons.

Size of text or symbols shall be at least 10 mm upper case and 7 mm lower case.

7.3.1.3 Function devices:

The function of all devices controlling the operation of the lifting platforms shall be identified, see 5.5.15.1.

7.3.1.4 Emergency alarm device:

If the emergency alarm device specified in 5.5.16 is activated with a button, the button shall be coloured yellow and shall be identified by a bell symbol, Symbol No. 5013 in IEC 60417:2002 DB.

7.3.1.5 Disabled persons symbol:

On lifting platforms with public access, an International Symbol of Access-ISA, Symbol No. 0100 of ISO 7000:2014 shall be displayed at each landing. The height of the symbol shall be not less than 50 mm.

7.3.1.6 Emergency manual operation:

7.3.1.6.1 Detailed step by step emergency manual operating instructions in accordance with 5.4.3. shall be displayed in a prominent position adjacent to the emergency device.

7.3.1.6.2 Where it is possible for the device to be operated to move the platform in both the up and down direction a direction label indicating the direction of movement of the platform, when the device is operated, shall be fitted in a prominent position.

7.3.1.6.3 On hydraulic powered lifting platforms, a notice bearing the following legend shall be displayed adjacent to the manual lowering valve:

“DANGER — Emergency Lowering Valve”.

7.3.1.6.4 By the main electrical switch:

7.3.1.6.4.1 The switch for the main electrical supply to the lifting platform shall be identified.

7.3.1.6.4.2 For hydraulically powered lifting platforms the switch identification shall also bear the following legend:

“Switch off only when the lifting platforms is at the lowest level”.

7.3.1.6.5 Fragile roof:

A safety label shall be affixed to the roof of the carrier in a position which is clearly visible from any access door. The label shall at least comprise the warning sign ISO 7010-W036, Fragile roof, from EN ISO 7010:2012.

The notice should be large enough (minimum 300 mm) and prominently positioned to make it immediately visible to any person who may try to gain access.

7.3.1.6.6 Located on the platform sill toe-guard shall be the following warning text, on the sides that have intermediate landings:

“HAZARD OF FALLING INTO THE LIFTWAY - MOVE THE PLATFORM TO THE LANDING LEVEL –

IF THIS IS NOT POSSIBLE, THE RESCUE OPERATION OF PERSONS MUST BE CARRIED OUT ONLY BY A COMPETENT PERSON”

7.3.2 Operating instructions

7.3.2.1 On lifting platforms where assistance to users is not available, operating instructions shall be provided.

7.3.2.2 The information for the user shall be provided as detailed in EN ISO 12100:2010, 6.4.

7.4 Accompanying documents (in particular: Instruction handbook)

7.4.1 General

7.4.1.1 Information provided by the manufacturer, to the lifting platform owner, shall accompany the lifting platforms, as detailed in EN ISO 12100:2010, 6.4.5, which includes the following:

- a) the intended use as detailed in 1.1;
- b) specific warnings against any foreseeable misuse;
- c) training on the practical operation of the lifting platforms;
- d) recommended intervals for routine inspection and servicing, including the specification of spare parts where the use of incorrect parts would affect the safety of the lifting platform;
- e) warning of residual risks;
- f) information regarding the conditions for the stability of the lifting platform during transportation, assembly, use, dismantling when out of service, testing and any foreseeable breakdowns;
- g) a copy of the verification tests in 6.3.1;

- h) a statement highlighting that the lifting platform shall not be used for fire-fighting or evacuation during a fire;
- i) a repeat of the information with which the machinery is marked;
- j) instructions for use of the controls;
- k) alarm system;
- l) emergency operations, including the method to be followed in the event of an accident or breakdown;
- m) instructions for correct replacement type of batteries, maintenance period and type of charger;
- n) the operating method to be followed in the event of accident or breakdown; if a blockage is likely to occur, the operating method to be followed so as to enable the equipment to be safely unblocked;
- o) the specifications of spare parts to be used, when these affect the health and safety of operators;
- p) a test report detailing the static and dynamic tests carried out by or for the manufacturer or their authorized representative;
- q) a statement that the emission sound pressure level at the operators position is expected not to exceed 70 dB(A);
- r) how to inspect the screw and the wear of the nut.

7.4.1.2 An electrical circuit wiring diagram showing the electrical connections and components, together with all necessary identification markings (see 5.5.14).

7.4.1.3 Information and assembly instructions, including:

- a) forces imposed upon the building structure;
- b) anchorage requirements.

7.4.2 Marking

Each lifting platform shall be marked legibly and indelibly with the following minimum particulars:

- a) the business name and full address of the manufacturer and, where applicable, their authorized representative;
- b) year of construction;
- c) designation of series or type, if any;
- d) serial or identification number;
- e) rating information; voltage, frequency, power, rated load.

7.4.3 Building clearance requirements

The following information shall be supplied within the installation manual and the instruction handbook:

The dimensions of working areas in front of machinery cabinets shall be sufficient to permit easy and safe working on equipment.

In particular there shall be provided at least a clear height of 2 m at working areas, and:

- a) a clear horizontal working area of at least 0,50 m x 0,60 m for maintenance and inspection of parts at points where this is necessary;
- b) a clear horizontal space in front of the control panels and cabinets, defined as follows:
 - 1) depth, measured from the external surface of the enclosures, at least 0,70 m;
 - 2) width, the greater of the following values: 0,50 m or the full width of the cabinet or panel.

Only for existing buildings, the minimum clear height may be reduced but shall be the maximum allowed by the building constraints, however not less than 1,80 m. When the height is less than 2,0 m, suitable warnings shall be appropriately placed at the cabinet.

Annex A (normative)

Electronic components: failure exclusion

The faults to be considered in the electric equipment of a lifting platform are listed in 5.5.11.

Failure exclusion shall only be considered provided that components are applied within their worst case limits of characteristics, value, temperature, humidity, voltage and vibrations.

The following Table A.1 describes the conditions under which the faults envisaged in 5.5.11 can be excluded.

In the table:

- the " NO " in the cell means: failure not excluded, i.e. shall be considered;
- the unmarked cell means: the identified fault type is not relevant.

NOTE Design guidelines.

Some dangerous situations are recognized coming from the possibility of bridging one or several electrical safety contacts by short circuiting or by local interruptions of common lead (earth) combined with one or several other failures. It is good practice to follow the recommendations given below, when information is collected from the safety chain for control purposes, for remote control, alarm control, etc.:

- design the board and circuits with distances in accordance with Specifications 3.1 and 3.6 of Table A.1;
- organize common of the connections to the safety chain on the printed circuit board so that the common to the contactors or relay-contactors as mentioned in 5.5.11 will switch off at interruption of the common lead on the print board;
- make always failure analyses for the safety circuits as mentioned in 5.5.14.6; if modifications or additions are made after the lifting platform installation the failure analyses involving new and existing equipment shall be carried out again;
- always use outside (out of element) resistors as protective devices of input elements; internal resistor of the device should not be considered as safe;
- components shall only be used within to the manufacturer specification;
- backwards voltage coming from electronics shall be considered; using galvanically separated circuits can solve the problems in some cases;
- electrical installations regarding earthing should be in accordance with HD 384.5.54 S1; in that case, the interruption of the earth from the building to the controller collection bar (rail) can also be excluded.

Table A.1 — Exclusions of failures

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function		
1 Passive components							
1.1 Resistor fixed	NO	(a)	NO	(a)		(a) Only for film resistors with varnished or sealed resistance film and axial connection according to applicable IEC Standards, and for wire wound resistors if they are made of a single layer winding protected by enamel or sealed.	
1.2 Resistor variable	NO	NO	NO	NO			
1.3 Resistor, non linear NTC, PTC, VDR, IDR	NO	NO	NO	NO			
1.4 Capacitor	NO	NO	NO	NO			
1.5 Inductive components coil choke	NO	NO		NO			
2 Semiconductors							
2.1 Diode, LED	NO	NO			NO		Change of function refers to a change in reverse current value.
2.2 Zener Diode	NO	NO		NO	NO		Change to lower value refers to change in Zener voltage. Change of function refers to change in reverse current value.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NO	NO			NO		Change of function refers to self triggering or latching of components.

2.4	Optocoupler	NO	(a)			NO	(a) Can be excluded under condition that the optocoupler is according to EN 60747-5, and the isolation voltage is at least according to the table below, EN 60664-1:2007, Table 1.	Open circuit means open circuit in one of the two basic components (LED and photo transistor). Short circuit means short circuit between them.
							Voltage phase-to-earth derived from rated system voltage up to and including Vrms and d.c.	
							Preferred series of impulse withstand voltages in volts for installation	
							Category III	
							50	800
							100	1 500
							150	2 500
							300	4 000
							600	6 000
							1 000	8 000
2.5	Hybrid circuit	NO	NO	NO	NO	NO		
2.6	Integrated circuit	NO	NO	NO	NO	NO		Change in function to oscillation, 'and' gates becoming 'or' gates, etc.
3	Miscellaneous							
3.1	Connectors Terminals Plugs	NO	(a)				(a) If the protection is IP4X or better, the short circuits of connectors can be excluded if the minimum values are according to the tables (taken over from EN 60664-1) with the criteria: pollution degree is 3; material group is III; inhomogeneous field; printed wiring material column not used. These are absolute minimum values which can be found on the connected unit, not pitch dimension or theoretical values.	

						If the protection of the connector is IP5X or better, the creepage distances can be reduced to the clearance value, e.g. 3 mm for 250 Vrms.	
3.2	Neon bulb	NO	NO				
3.3	Transformer	NO	(a)	(b)	(b)	(a) (b) Can be excluded under condition that isolation voltage between windings and core is in line with EN 61558-1, and the working voltage is the highest possible voltage of Table 4 between live and earth.	Short-circuits include short-circuits of primary or secondary windings, or between primary and secondary coils. Change in value refers to change of ratio by partial short-circuit in a winding.
3.4	Fuse		(a)			(a) Can be excluded if the fuse is correctly rated, and constructed according to the applicable IEC Standards.	Short circuit means short circuit of the blown fuse.
3.5	Relay	NO	(a) (b)			(a) Short-circuits between contacts, and between contacts and coil can be excluded if the relay fulfils the requirements of EN 81-20:2014, 5.10.3.2. (b) Welding of contacts cannot be excluded. However, if the relay is constructed to have mechanically forced interlocked contacts, and made according to EN 60947-5-1, the assumptions of EN 81-20:2014, 5.10.3.1. apply.	
3.6	Printed circuit board (PCB)	NO	(a)			(a) The short circuit can be excluded provided: the general specifications of PCB are in accordance with EN 62326-1; the base material is in accordance with the specifications of one of the EN 61249-2 series of standards; the PCB is constructed according to the above requirements and the minimum	

						values are according to the tables (taken over from EN 60664-1) with the criteria: the pollution degree 3; material group III; inhomogeneous field; printed wiring material column not used; the creepage distances are 4 mm and the clearances 3 mm for 250 Vrms. For other voltages refer to EN 60664-1.	
3.6 Printed circuit board (PCB)						If the protection of the PCB is IP5X or better, or the material involved of higher quality, the creepage distances can be reduced to the clearance value, e.g. 3 mm for 250 Vrms. For multi-layer boards comprising at least 3 prepreg or other thin sheet insulating materials short circuit can be excluded (see EN 60950-1).	
4 Assembly of components on printed circuit board (PCB)	NO	(a)				(a) Short circuit can be excluded under circumstances where the short circuit of the component itself can be excluded and the component is mounted in a way that the creeping distances and clearances are not reduced below the minimum acceptable values as listed in 3.1 and 3.6 of this table, neither by the mounting technique nor by the PCB itself.	

Annex B (informative)

Guidance in selection of lifting platforms

B.1 Introduction

The guidance given in this annex is to assist in the selection of a lifting platform. It reminds suppliers and purchasers and installers of additional factors that will require their attention.

B.2 Selection of lifting platforms

B.2.1 Suitability

B.2.1.1 When selecting a lifting platform, consider the abilities of the user and if the needs of the user are likely to change in the future.

B.2.1.2 Select a lifting platform with a rated load that is capable of carrying the maximum foreseeable load.

B.2.1.3 Ensure that the user(s) can be safely transported on the lifting platform, whether sitting, standing or seated in a wheelchair.

B.2.1.4 Where either manual or automatic operation is optionally available for devices such as doors consider which is more appropriate for the user.

B.2.1.5 Ensure that there are means of escape in the event of fire.

NOTE prEN 81-41 is based upon hold to run platform controls for normal operation. When the emergency evacuation system of the building is activated it is possible to actuate an automatic return of the platform to a safe building exit floor and to shut the lifting platform down. It is for national building authorities to decide whether a system such as this, should be considered for lifting platforms.

B.2.2 Control devices

B.2.2.1 Consider the position, type and number of controls that would suit users with differing disabilities.

B.2.2.2 Consider whether a key switch, electronic card or similar means is necessary to restrict the use of the lifting platform to authorized users.

B.2.3 Location of the lifting platform

Check whether the proposed location of the lifting platform is suitable. For example, check:

- a) that the installation will not obstruct normal activities in and about the building;
- b) that the site location and proposed supporting structure is strong enough to support the lifting platform;
- c) that there is an unobstructed manoeuvring space of 1 500 mm × 1 500 mm (public access) or 1 200 mm × 1 200 mm (private domestic use), or a straight access route at least 900 mm wide;

d) that the class of protection against external influences is adequate for the intended application.

B.2.4 Duty cycle

The anticipated maximum number of journeys per hour should be determined by the purchaser and communicated to the supplier.

B.3 Electrical supply and lighting

Ensure that a suitable electrical supply is available.

Ensure that lighting to a minimum value of 50 lx is available on the landings whilst the lifting platform is in use.

B.4 Maintenance

Ensure that the purchaser is informed of requirements for the examination, testing and servicing of the lifting platforms and of any associated national regulatory requirements.

Annex C (informative)

Recommendations for the provisions and use of specially adapted control devices, switches and sensors

C.1 Control devices

C.1.1 It is recommended that the operation of the lifting platform is by means of conventional pushbuttons, joysticks or similar devices, except where these are unsuitable due to the disability of the user.

C.1.2 In such cases, the control device placement, whether on a wall, wheelchair, pendant, etc., should be such that accidental operation by the user is minimized.

C.1.3 Regardless of the type of control switches/devices used, a bi-stable electric safety device shall be fitted on the lifting platform in accordance with 5.5.15.5. Additional stopping devices, which are either specially adapted switches or remotely controlled, may also be fitted.

C.2 Assistance

C.2.1 If the disability of a dedicated user is such that an adapted switch or a remote control device cannot be operated to control the lifting platform, other technical solutions may be sought that could enable the user to operate the lifting platform. Only if such a solution is not available should the assistance of others be sought.

C.3 Specially adapted switches

C.3.1 Where switches such as low force switches, blowpipe operated switches or pull-cords are used, the design should be such that their immunity to electrical and mechanical interference will prevent accidental operation of the lifting platform.

C.3.2 Such a switch may be used to stop the lifting platform if required, in addition to the stopping devices referred to in C.1.3.

Annex D (informative)

In-use periodic examination, tests and servicing

D.1 Periodic examinations and tests

The lifting platforms should be thoroughly examined at intervals not exceeding 12 months (national regulations may require an interval less or more than this), particular attention being given, upon which a report should be prepared, to the effectiveness of the following features:

- a) interlocking devices;
- b) electrical safety circuits;
- c) earthing continuity;
- d) supporting and suspension means for lifting, for example joint of the screw and wear of the nut;
- e) driving unit and brakes;
- f) devices for preventing free fall and descent with excessive speed e.g. safety gear;
- g) alarm system;
- h) safety edges;
- i) inspection of internal surfaces (distances, surfaces and sharp edges);
- j) inspection of guides and guide shoes or rollers;
- k) lighting and emergency lighting.

D.2 Servicing

Regular servicing should be carried out as specified in the Instruction Handbook provided by the manufacturer.

Annex E (normative)

Safety components – Tests procedures for verification of conformity

E.1 General provisions

The precision of the instruments shall allow, unless particularly specified, measurements to be made within the following tolerances:

- a) ± 1 % masses, forces, distances, speeds;
- b) ± 2 % accelerations, retardations;
- c) ± 5 % voltages, currents;
- d) ± 5 °C temperatures;
- e) recording equipment shall be capable of detecting signals, which vary in time of 0,01 s;
- f) $\pm 2,5$ % flow rate;
- g) ± 1 % pressure $P \leq 200$ kPa;
- h) ± 5 % pressure $P > 200$ kPa.

E.2 Test report

The examination certificate shall contain the following information.

TEST REPORT

- Name of the examiner:
examination certificate:
examination N°:
1 Category, type and make or trade name:
2 Manufacturer's name and address:
3 Name and address of certificate holder:
4 Date of submission for examination:
5 Certificate issued on the basis of the following requirement:
6 Test laboratory (if any):
7 Date and number of report:
8 Date of examination:
9 The following documents, bearing the examination number shown above, are annexed to this certificate:
10 Any additional information:

Place:

(Date)

(Signature)

E.3 Screw and nut (not self sustaining system) stopping safety device

E.3.1 General provisions

The range of use provided shall be stated, i.e.:

- a) minimum and maximum total masses;
- b) maximum rated speed and maximum tripping speed;
- c) detailed information shall be provided on the materials used, the type of screw and its design.

E.3.2 Check on the characteristic of the stopping safety device

E.3.2.1 Test sample

There shall be submitted a complete test rig with: guide rails, frame, screw/nut system, motor, brakes, cushioned stops, speed governor, test load and stopping safety device.

The travel of the test rig shall be so long that the frame under free running conditions reaches the tripping speed of the speed governor at least 2 m before it strikes the cushioned stops under all conditions.

The frame shall be adapted for loading test loads in order to reach the minimum and maximum total mass.

The test rig shall be designed for the maximum total mass.

The brakes shall be possible to release to create free running conditions.

E.3.2.2 Test

E.3.2.2.1 Method of test

The test shall be carried out in free running. Direct or indirect measurements shall be made of:

- a) the total height of the fall;
- b) the braking distance on the screw;
- c) the sliding distance of the over-speed governor, or that of the device used in its place;
- d) the total travel of the elements forming the spring.

Measurements a) and b) shall be recorded as a function of the time. The following shall be determined:

- e) the average braking force;
- f) the greatest instantaneous braking force;
- g) the smallest instantaneous braking force.

E.3.2.2.2 Test procedure

E.3.2.2.2.1 Stopping safety device for a single total mass

There shall be carried out four tests with the total mass (P+Q). Between each test the friction parts shall be allowed to return to their normal temperature.

During the tests several sets of friction parts may be used. However, one set of parts shall be capable of three tests.

E.3.2.2.2.2 Stopping safety device certified for different total masses

Adjustment in stages or continuous adjustment. Two series of tests shall be carried out for:

- maximum; and
- the minimum value applied for.

E.3.2.2.3 Determination of the braking force of the stopping safety device

E.3.2.2.3.1 Stopping safety device for a single total mass

The braking force of which the stopping safety device is capable for the given adjustment is taken as equal to the average braking forces determined during the tests.

A check shall be made that the average values determined during the test lie within a range of $\pm 25\%$ in relation to the value of the braking force defined above.

E.3.2.2.3.2 Stopping safety device for different total masses

Adjustments in stages or continuous adjustment.

The braking force of which the stopping device is capable shall be calculated as laid down in E.3.2.2.3.1 for the maximum and minimum values applied for.

E.3.2.2.4 Checking after the tests

- a) The deformations and modifications (for example cracks, deformations or wear of the gripping elements, appearance of the rubbing surfaces) shall be checked.
- b) If necessary, the stopping safety device assembly and the gripping elements shall be photographed in order to reveal deformations or fractures.

E.3.2.3 Calculation of the permissible total mass

E.3.2.3.1 Stopping safety device for a single total mass

The permissible total mass shall be calculated using the following formula:

$$(P+Q) = \frac{\text{Braking force}}{16}$$

where

(P+Q) permissible mass (kg);

Braking force the force (N) determined in accordance with E.3.2.2.3.

E.3.2.3.2 Stopping safety device for different total masses

E.3.2.3.2.1 Adjustment in stages

The permissible total mass shall be calculated for each adjustment as laid down in E.3.2.3.1.

E.3.2.3.2.2 Continuous adjustment

The permissible total mass shall be calculated as laid down in E.3.2.3.1 for the maximum and minimum values applied for and in accordance with the formula proposed for the intermediate adjustments.

E.3.2.4 Possible modification to the adjustments

If, during the tests, the values found differ by more than 20 % from those expected by the applicant, other tests may be made with their agreement, after modification of the adjustments if necessary.

NOTE If the braking force is clearly greater than that allowed for, the total mass used during the test would be clearly smaller than that which one would be led to authorize by calculation E.3.2.3.1 and consequently the test would not allow the conclusion that the stopping safety device is able to dissipate the required energy with the total mass resulting from the calculation.

E.3.3 Comments

- a) When it is applied to a given lifting platform, the mass stated by the installer shall not differ from the permissible total mass defined in E.3.2.3 by $\pm 7,5\%$;

- b) to evaluate the validity of welded parts, reference shall be made to standards on this subject;
- c) a check shall be made that the possible travel of the gripping elements is sufficient under the most unfavourable conditions (accumulation of manufacturing tolerance);
- d) the friction parts shall be suitably retained so that it can be certain that they will be in place at the moment of operation;
- e) it shall be checked that the travel of the components forming the spring is sufficient.

E.3.4 Test report

The test report shall indicate the following:

- a) information according to EN 81-50:2014, 5.7.5;
- b) type and application of stopping device;
- c) the limits of the permissible total masses (see E.3.3 a));
- d) the tripping speed of the over-speed governor;
- e) the type of screw/ nut system;
- f) the state of lubrication of the screw.

E.4 Self sustaining system

The system shall be tested to ensure that under free running conditions, the speed of the platform decreases within 0,4 m under maximum working load conditions.

Annex F
(informative)

Steel guide rail calculation

See EN 81-20:2014, 5.7 and EN 81-50:2014, 5.10 and Annex C.

Annex G (informative)

Noncircular elastomeric coated steel suspension applications on lifting platforms

G.1 Definitions

G.1.1 Steel cord: assembly of steel strands each comprising steel wires. The strands are helically laid around a central core strand.

G.1.2 Noncircular elastomeric-coated steel suspension member: noncircular suspension member, such as an elastomeric coated steel belt comprising steel cords arranged in parallel and moulded within a coating.

G.1.3 Noncircular elastomeric-coated steel suspension member, minimum breaking force: actual value of breaking force that the noncircular elastomeric coated steel suspension member shall meet or exceed in a tensile test.

G.1.4 Cord diameter: the diameter of a circle that circumscribes the cross section of a cord. This diameter is used for evaluating diameter ratio.

G.1.5 Cord pitch: the spacing between adjacent cord centrelines in the noncircular elastomeric coated steel suspension member.

G.1.6 Noncircular elastomeric-coated steel suspension member width: the dimension of the cross-section of the moulded noncircular suspension member, measured in the direction of sheave axis.

G.2 Properties and tolerances

G.2.1 Classification

Noncircular elastomeric coated steel suspension member should be classified by the with and thickness, number of cords, cord diameter, and coating material and minimum breaking force. These data and the name of the manufacturer shall be listed in a data tag.

Table G.1 — Tolerances on nominal noncircular elastomeric-coated steel suspension members sizes

Load on Suspension Member, kN	Tolerance				
	Width		Thickness		Flatness
	Min	Max	Min	Max	
0 to 10 % MBF	–5 %	+5 %	–5 %	+5 %	3 %

G.2.2 Dimension tolerances

Tolerances on cord diameter shall be:

— +3 % max at no load;

- -1 % minimum at 10 % of minimum breaking force.

The dimensional tolerances of the noncircular elastomeric coated steel suspension members shall be as indicated in Table G.1.

G.3 Replacement criteria

G.3.1 Replacement of members

G.3.1.1 Replacement members shall be as specified by the original lifting platform manufacturer or be at least equivalent in strength, weight, and design.

G.3.1.2 When replacing suspension members, all members in a set shall be replaced, except as permitted by G.3.3.3.

G.3.1.3 The members in the set shall be new, all from the same manufacturer and of the same material, strength, construction, and dimension.

G.3.1.4 Data tags shall be applied.

G.3.1.5 Suspension member fastenings shall conform to the original lifting platform manufacturer specifications.

G.3.2 Replacement due to wear

The noncircular elastomeric coated steel suspension member shall be replaced when:

- the steel cords, strands or wires break through the elastomeric coating; or
- the elastomeric coating has been worn so that any steel cord is exposed to wear; or
- there is evidence of red rouging on any part of the noncircular elastomeric coated steel suspension member;
- if any one member is replaced due to wear, the complete set of similarly utilized members on that lifting platform shall be replaced.

G.3.3 Replacement due to damage

G.3.3.1 The noncircular elastomeric coated steel suspension member shall be replaced when load carrying cords are damaged by an exterior source. Damage to the member coating itself is not a criterion for replacement as long as load-carrying cords have not been damaged or exposed to wear.

G.3.3.2 The noncircular elastomeric coated steel suspension member shall be replaced if the member is permanently kinked, bent, or deformed in any way.

G.3.3.3 If one member of a set is damaged during installation or acceptance testing prior to being subjected to lifting platform service, it is permissible to replace the damaged member only. The suspension members, including the damaged member, shall not have been shortened since their original installation.

G.3.3.3.1 The member data for the replacement member shall correspond to the original member data.

G.3.3.3.2 The replacement member shall be provided with a data tag.

G.3.3.3.3 The dimensions of any of the remaining members shall comply with Table G.1.

G.3.3.3.4 The tension of the new replacement member shall be checked and adjusted as necessary. If proper equalization of the member tension cannot be maintained after 6 mo, the entire set of suspension members shall be replaced.

G.3.3.3.5 The replacement member shall be provided with the type of suspension member fastening used with the other members.

Annex H (informative)

Building interfaces

H.1 General provisions

The building structure should be constructed to withstand loads and forces to which it is subjected to by lifting platform equipment. If not specified differently in this standard for particular applications, this loads and forces are:

- values resulting from the static masses; and
- values resulting from moving masses and their emergency operation. The dynamic effect is represented by a factor of 2.

H.2 Support of Guide Rails

It is important that the guide rails of the lifting platform are supported in such a way that the effects of movement of the building structure to which they are connected is minimized.

When considering buildings constructed of concrete, blockwork or bricks it can be assumed that the guide rail brackets which support the guides will not be subjected to displacement caused by movement of the well walls (other than compression, see 5.7).

However, where the guide brackets are connected to the building fabric by steel beams, or by connection to timber frames, there may be deflection of this structure due to the load imposed by the car through the guides and guide brackets. Additionally there may be movement of the lift supporting structure due to external forces such a wind loading, snow loading, etc.

Any deflection of these beams or frames should be taken into account during the calculations of the guide rails. The total permissible deflection of the guide rails for the safe operation of the safety gear, etc, shall include any displacement of the guide rail due to deflection of the building fabric and the deflection of the guide itself, due to the load imparted on it by the carrier.

It is therefore important that the persons responsible for the design and fabrication of these supporting structures communicate with the lift provider in order to ensure that they are suitable under all load conditions.

H.3 Ventilation of the enclosed liftway

H.3.1 General

See Assumptions.

The requirement to suitably ventilate the enclosed liftway is often contained within local building regulations, either specifically, or as a general requirement as would be given for any building space where machinery is installed or people are accommodated (for leisure, work, etc.). As such this standard cannot provide exacting guidance on the specific requirements to ventilate such areas while enclosed liftway are part of one larger and often complex total build environment.

To do so would bring conflict to these national requirements. However some general guidance can be given.

H.3.2 Ventilation of the enclosed liftway

The safety and comfort of persons riding in the lift, working in the enclosed liftway or those who may become entrapped in the carrier or enclosed liftway should the carrier become stalled between floors depends on many factors:

- Ambient temperature of the enclosed liftway as part of the building or even totally stand alone;
- Exposure to direct sunlight;
- Volatile Organic Component, CO₂, air quality;
- Fresh air access in enclosed liftway;
- Size of well, both in cross sectional area and height;
- Number, size, gaps around and location of landing doors;
- Expected heat output from installed equipment;
- Firefighting and smoke evacuation strategy and related BMS (building management system);
- Humidity, dust and fumes;
- Air flow (heat /cooling) and energy saving building technology applied;
- Air tightness of the enclosed liftway and the entire building.

The carrier should be provided with sufficient ventilation aperture to ensure adequate flow of air for the maximum number of permitted occupants (see 5.6.7).

During normal operation and maintenance of the lifting platform, generally the gaps around the landing doors, the opening/closing of these doors and the pump effect of the lifting platform travelling within the enclosed liftway may be sufficient to provide for human needs the necessary air exchange between the staircases, lobbies and the enclosed liftway.

However for technical needs and in some cases for human needs, the air tightness of the enclosed liftway and the entire building, the environmental conditions, particularly higher ambient temperature, radiation, humidity, air quality, will result in the need for a permanent or on demand ventilation aperture(s) and/or (combined with) forced ventilation and/or fresh air entry. This can only be decided on a case by case basis. Furthermore in the event of a prolonged stoppage (considering normal and accidental conditions) of the carrier, further sufficient ventilation should be provided.

In particular attention should be given for those buildings (new and in case of refurbishing) in which energy efficient design and technology is present.

Enclosed liftway are not intended to be used as a means to ventilate other areas of the building.

In some cases this can be an extremely dangerous practice, such as industrial environments or underground car parks, where the drawing of dangerous gasses through the well may cause additional risk to persons travelling in the carrier. Under these considerations, the stale air from other areas of the building should not be used to ventilate the enclosed liftway.

Where the enclosed liftway forms part of a fire fighting shaft particular care needs to be taken.

In these cases advice should be obtained by those who specialize in such equipment or from local building and fire regulations.

In order to allow the person responsible for the work on the building or construction to determine if/what ventilation needs to be provided related to the total lift installation as part of the building, the installer of the lift should provide the necessary information to allow suitable calculations and appropriate building design to be made. In other words they should keep each other informed of the facts necessary for and on the other hand, take the appropriate steps to ensure the proper operation and safe use and maintenance of the lift within the building.

Annex ZA
(informative)

**Relationship between this European Standard and the Essential
Requirements of EU Directive 2006/42/EC**

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 2006/42/EC.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this standard (except 7.4.3), confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING — Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

Bibliography

- [1] EN 81-70:2003, *Safety rules for the construction and installations of lifts — Particular applications for passenger and good passengers lifts — Part 70: Accessibility to lifts for persons including persons with disability*
- [2] EN 13501-1, *Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using data from reaction to fire tests*
- [3] IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*
- [4] EN 60950-1, *Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (IEC 60950-1)*
- [5] EN 61508-1, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part 1: General requirements (IEC 61508-1)*
- [6] HD 384.5.54 S1, *Electrical installation of buildings — Part 5: Selection and erection of electrical equipment — Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*
- [7] Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)