

**DIN EN 81-41**

ICS 11.180.10; 91.140.90

Ersatz für  
DIN EN 81-41:2011-06

**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 Fassung EN 81-41:2010**

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 version EN 81-41:2010

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –  
Ascenseurs spéciaux pour le transport des personnes et des charges –  
Partie 41: Plates-formes élévatrices verticales à l'usage des personnes à mobilité réduite;  
Version allemande EN 81-41:2010

Gesamtumfang 105 Seiten

## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-03-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-41:2010.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich Aufzüge und Fahrtreppen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Aufzügen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „inch“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Für die in diesem Dokument zitierten Europäischen und Internationalen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen bzw. DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht worden sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 60417-DB:2004 keine nationalen Entsprechungen

ISO 6336:1996 siehe DIN 3990-1:1987-12

ANMERKUNG DIN 3990-1 steht im Zusammenhang mit Teilen 1 bis 5.

HD 384.6.61 S1 siehe DIN VDE 0100-610 (VDE 0100 610) (zurückgezogen)

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 81-41:2011-03 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4: Korrektur der Bezeichnung eines zutreffenden Abschnitts in Tabelle 1, Punkt 10.5, 3. Spalte;
- b) Abschnitt 5: Aufnahme der korrigierten Bilder 4 a) und 4 b) einschließlich der zugehörigen Legende.

Gegenüber DIN EN 81-41:2011-06 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in 5.5.1.1, 1. Absatz „Die Stromversorgung der Steckdosen im Plattformaufzug muss mit 30 mA RCB erfolgen“ wurde durch „Die Stromversorgung der Steckdosen im Plattformaufzug muss mit einem 30 mA-Fehlerstromschutzschalter versehen sein“ ersetzt;
- b) in 5.5.15.2 ii) „dürfen nicht selbsttätig rückstellend sein“ wurde durch „dürfen keine kontinuierliche Betätigung erfordern“ ersetzt.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 81-41: 2011-03, 2011-06

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN 3990-1:1987-12, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern — Einführung und allgemeine Einflußfaktoren*

DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610) (zurückgezogen), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Prüfungen; Erstprüfungen*

— Leerseite —

ICS 91.140.90; 11.180.10

Deutsche Fassung

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

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

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Oktober 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe .....	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen .....	13
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	18
5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge.....	18
5.2 Plattformaufhängung/-führungssystem (einschließlich Scherenmechanismus) .....	22
5.3 Fangvorrichtung und Geschwindigkeitsbegrenzer.....	23
5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme.....	25
5.5 Elektrische Anlagen und Einrichtungen .....	46
5.6 Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehungen.....	59
5.7 Brandschutz .....	63
5.8 Zugänge von Schächten .....	63
5.9 Plattform .....	68
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	72
6.1 Nachweis der konstruktiven Ausführung .....	72
6.2 Nachweise .....	75
6.3 Prüfungen an der Maschine vor der erstmaligen Inbetriebnahme .....	76
7 Benutzerinformationen .....	77
7.1 Einleitung.....	77
7.2 Allgemeines.....	77
7.3 Signale und Warneinrichtungen.....	77
7.4 Begleitunterlagen (insbesondere Betriebshandbuch).....	79
Anhang A (normativ) Elektronische Bauelemente: Fehlerausschlüsse.....	81
Anhang B (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Plattformaufzügen.....	89
B.1 Einleitung.....	89
B.2 Auswahl von Plattformaufzügen .....	89
B.3 Stromversorgung und Beleuchtung .....	90
B.4 Wartung .....	90
Anhang C (informativ) Empfehlungen für die Bereitstellung und Nutzung von speziell angepassten Befehlsgebern, Schaltern und Sensoren .....	91
C.1 Befehlsgeber .....	91
C.2 Hilfeleistung .....	91
C.3 Speziell angepasste Schalter .....	91
Anhang D (informativ) Regelmäßige Kontrollen, Prüfungen und Wartungsmaßnahmen nach der Inbetriebnahme .....	92
D.1 Wiederkehrende Prüfungen .....	92
D.2 Wartungsmaßnahmen .....	92

<b>Anhang E (normativ) Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität.....</b>	<b>93</b>
<b>E.1 Allgemeine Vorgaben.....</b>	<b>93</b>
<b>E.2 Prüfbericht .....</b>	<b>94</b>
<b>E.3 Spindel-und-Mutter (nicht selbsthemmendes System)-Sicherheitsanhalteeinrichtung .....</b>	<b>95</b>
<b>E.4 Selbsthemmendes System.....</b>	<b>97</b>
<b>Anhang F (informativ) Berechnung von Führungsschienen aus Stahl.....</b>	<b>98</b>
<b>Anhang G (normativ) Reibradantrieb — Berechnung und Prüfung zum Nachweis der Treibfähigkeit .....</b>	<b>99</b>
<b>G.1 Allgemeine Vorgaben.....</b>	<b>99</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG .....</b>	<b>100</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>101</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN 81-41:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2011 zurückgezogen werden.

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

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-Richtlinie 2006/42/EG.

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

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

## Einleitung

Die Bevölkerung Europas altert und die Verbreitung von Behinderungen, einschließlich mit dem Alterungsprozess einher gehende Behinderungen, nimmt zu. Die Zahl älterer Menschen und Menschen mit Behinderungen wird auf etwa 80 Millionen geschätzt — ein großer und wachsender Anteil der Bevölkerung der Europäischen Union. Die sich wandelnden demographischen Gegebenheiten stellen sowohl Chancen als auch Herausforderungen für die Union dar. Das wirtschaftliche, soziale und kulturelle Potential älterer Menschen und Menschen mit Behinderungen wird zurzeit zuwenig genutzt. Jedoch wird die Tatsache, dass die Gesellschaft dieses Potential zum wirtschaftlichen und sozialen Nutzen der Gesellschaft im Allgemeinen ausschöpft, zunehmend anerkannt.

Dies ist einer der Gründe, die zu dieser Norm über vertikale Plattformaufzüge für Personen mit einer eingeschränkten Beweglichkeit als Hilfsmittel für den Zugang zu Gebäuden führten.

Diese Norm ist eine Norm des Typs C nach EN ISO 12100 (alle Teile).

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

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

Die in dieser Norm festgelegten Plattformaufzüge sind für Rollstühle der Typen A und B nach den Festlegungen von EN 12183 und/oder EN 12184 geeignet.

Die für Plattformaufzüge geltenden Sachverhalte, auf die in EN 81-70 verwiesen wird, wurden in diese Norm aufgenommen.

Diese Norm behandelt nicht nur die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, sondern gibt zusätzlich Mindestregeln für den Einbau von Plattformaufzügen in Gebäude/Anlagen an. In einigen Ländern können Rechtsvorschriften für die konstruktive Ausführung von Gebäuden usw. gelten, die nicht außer Acht gelassen werden können.

Es ist wichtig, dass Mindestdurchgangsbreiten den nationale Bauvorschriften entsprechen und nicht durch eine beliebige offene Tür oder Klappe und/oder Schutzeinrichtungen für Arbeitsbereiche, die sich außerhalb des umwehrten Fahrwegs befinden, 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 neue als auch bestehende Gebäude eingebaut;
- Bei bestehenden Gebäuden, wo der erforderliche Raum nicht vorhanden ist, dürfen andere Abmessungen in Betracht gezogen werden. Örtliche Bauvorschriften sollten beachtet werden.
- Bauteile ohne spezielle Anforderungen sind:
  - a) nach üblicher Ingenieurpraxis und anerkannten Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung aller Fehlerarten entworfen und ausgelegt;
  - b) mechanisch und elektrisch zuverlässig gebaut;
  - c) allgemeine elektrische Gefahren, die von hydraulischen, pneumatischen usw. Ausrüstungen ausgehen, werden für die übliche Nutzung in den entsprechenden B-Normen behandelt;
  - d) Werkstoffe, die als gefährliche Werkstoffe eingestuft sind, wie zum Beispiel Asbest, werden nicht als Teil der Maschine verwendet;

- Bauteile werden in Übereinstimmung mit der Wartungsanleitung funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, sodass die geforderten Eigenschaften trotz Abnutzung eingehalten bleiben;
- durch die konstruktive Ausführung der Last tragenden Teile ist der sichere Betrieb der Maschine für Lasten zwischen 0 %, der höchsten Betriebslast bei dynamischem Betrieb und statischer Beladung und 100 % der höchsten statischen Last 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;
- zwischen dem Auftraggeber und dem Hersteller wurden Absprachen getroffen, wobei es um folgende Punkte ging:
  - Umweltbedingungen;
  - bautechnische Probleme;
  - andere Aspekte bezüglich des Einbauortes;
  - der Betrieb und die Betriebsorte der Maschine;
  - der Einbauort ermöglicht einen sicheren Betrieb der Maschine;
  - alle zusätzliche Brandschutzanforderungen;
  - 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, Ketten, Spindel und Mutter, Spindeln, Traktionen/Fraktionen zwischen Rädern und der Führungsschiene, geführte Kette, Scherenmechanismus oder Hydraulikheber (direkt oder indirekt wirkend) gestützt oder gehalten;
- sie haben umwehrte Fahrwege;
- ihre Geschwindigkeit ist nicht größer als 0,15 m/s;
- sie haben Plattformen, bei denen der Lastträger nicht vollständig umschlossen ist.

**1.2** Diese Norm 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** Diese Norm ist nicht auf vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit anwendbar, die vor der Veröffentlichung dieser Norm als EN-Norm hergestellt wurden.

## **2 Normative Verweisungen**

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

EN 81-2:1998, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-58, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandfähigkeit von Fahr-schachttüren*

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

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

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 60204-32:2008)*

EN 60529:1992, *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*

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 60947-1:2000)*

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

EN 60950-1, *Einrichtungen der Informationstechnik — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert)*

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

EN 61558-1, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005)*

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

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

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

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

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

ISO 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, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis*

IEC 60417-DB, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

HD 384.6.61 S1, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 6-61: Prüfungen; Hauptabschnitt 61: Erstprüfungen*

### 3 Begriffe

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

#### 3.1

##### **Ausgleichgewicht**

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

#### 3.2

##### **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

#### 3.3

##### **Abwärtsventil**

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

#### 3.4

##### **Antriebssystem**

System, das den Plattformaufzug unter Leistungsaufnahme bewegt

#### 3.5

##### **Antriebseinheit**

Anlage, einschließlich Motor, die den Plattformaufzug antreibt und anhält

#### 3.6

##### **elektrische Sicherheitskette**

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

**3.7 elektrische Sicherheitsschaltung**  
elektrische oder elektronische Schaltung, deren Sicherheit der einer Schaltung mit elektrischen Sicherheitskontakten gleichwertig ist

**3.8 elektrischer Sicherheitskontakt**  
Kontakt, bei dem die Schaltstücke zwangsläufig geöffnet werden

**3.9 elektrische Sicherheitseinrichtung**  
ein elektrischer Schalter, der einen oder mehrere Sicherheitskontakte enthält, oder eine Sicherheitsschaltung

**3.10 umwehrter Fahrbereich**  
Raum, der vollständig durch den Schachtboden und eine massive Umwehrung (jedoch nicht notwendigerweise eine Decke) und Schachttüren begrenzt ist

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

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

**3.13 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

**3.14 Führungsschiene**  
zur Führung der Plattform dienende starre Bauteile

**3.15 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

**3.16 System mit geführter Kette**  
Plattform, die mit Hilfe einer oder mehrerer Übertragungseinheiten gehalten, angehoben und abgesenkt wird

**3.17 eingeschränkte Beweglichkeit**  
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 Beweglichkeitseinschränkung und/oder Kinder mit einer Beweglichkeitseinschränkung sowie ältere Personen

**3.18 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 Mobilitätseinschränkung zu ermöglichen

### 3.19

#### **Last tragende Mutter**

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

### 3.20

#### **höchste statische Überlast**

Nennlast + zusätzliche Überlast, die, verglichen mit den Berechnungen der Grundflächen nach EN 81-1 und EN 81-2, möglich ist

### 3.21

#### **höchste Betriebslast**

Nennlast + Überlast von einer Person

### 3.22

#### **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

### 3.23

#### **Geschwindigkeitsbegrenzer**

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

### 3.24

#### **Überlast**

zusätzliche Last, die basierend auf einer Person zulässig ist

### 3.25

#### **Druckbegrenzungsventil**

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

### 3.26

#### **öffentlicher Zugang**

Ort mit unbekanntem Benutzer

### 3.27

#### **Zahnstange**

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

### 3.28

#### **Nennlast**

Last, für die die Einrichtungen ausgelegt sind

### 3.29

#### **Nenngeschwindigkeit**

Geschwindigkeit des Plattformaufzugs, für die die Einrichtungen ausgelegt sind

### 3.30

#### **Drossel**

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

### 3.31

#### **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

**3.32**

**Sicherheitsschaltung**

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

**3.33**

**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

**3.34**

**Fangvorrichtung**

mechanisches Teil, das dazu dient, die Plattform bei Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung und/oder Bruch der Tragmittel abzubremesen und festzuhalten

**3.35**

**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

**3.36**

**Spindel**

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

**3.37**

**selbsthemmendes System**

Spindel- und Muttersystem, das bei unbehinderten Bewegungen sicherstellt, dass die Geschwindigkeit der Plattform abnimmt

**3.38**

**Sicherheitsleiste**

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

**3.39**

**Absperrventil**

handbetätigtes Zweiwegeventil, das den Durchfluss in beide Richtungen erlauben oder absperren kann

**3.40**

**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

**3.41**

**Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

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

**3.42**

**Schürze**

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

**3.43**

**Übertragungseinheit**

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

#### 3.44

##### **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)

#### 3.45

##### **Benutzer**

Person, die den Plattformaufzug benutzt

## **4 Liste der signifikanten Gefährdungen**

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur 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 wesentlichen Gefahren 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 EN 81-41
<b>1</b>	<b>Mechanische Gefahren</b>	
	a) Form;	5.6.4.1, 5.6.4.2, 5.9
	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.: Ansammlung von Energie im Aufzug	5.4.10
	f) elastische Bauelemente (Federn);	
	g) Flüssigkeiten und Gase unter Druck;	
	h) 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, 5.4.10
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
<b>2</b>	<b>Elektrische Gefahren</b>	
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	5.5.2, 5.5.1.2, 5.5.8
<b>3</b>	<b>Thermische Gefahren</b>	
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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
<b>6</b>	<b>Durch Strahlung verursachte Gefahren</b>	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
<b>8</b>	<b>Gefahren, die sich durch die Vernachlässigung der Grundsätze der Ergonomie bei der konstruktiven Ausführung des Aufzugs ergeben</b>	
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
<b>9</b>	<b>Gefahrenkombinationen</b>	Gilt als zufriedenstellend, wenn alle einzelnen Gefahren behandelt wurden
<b>10</b>	<b>Gefahren, die durch den Ausfall der Energieversorgung, das Versagen von Aufzugsbauelementen und sonstige Funktionsstörungen verursacht werden</b>	
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
<b>11</b>	<b>Unmöglichkeit, den Aufzug unter bestmöglichen Bedingungen anzuhalten</b>	5.5.15.5, 5.5.15.7
11.1	Unsichere Position	5.4.2
11.2	Übergeschwindigkeit	5.3, 5.4.2
<b>13</b>	<b>Ausfall der Stromversorgung</b>	
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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
<b>14</b>	<b>Ausfall des Steuerkreises</b>	
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	5.5.1.1, 5.5.13, 5.5.17
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
<b>15</b>	<b>Montagefehler</b>	5.3, 5.5.13
<b>16</b>	<b>Versagen während des Betriebs</b>	
16.1	Versagen durch Überbeanspruchung (und Ermüdung)	5.1.2, 5.1.6, 5.1.10, 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, 5.4.10
16.2	Absturz	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, 5.4.10
<b>17</b>	<b>Herunterfallende Objekte oder Austritt von Flüssigkeiten</b>	
17.1	Herunterfallende Objekte	5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3
<b>18</b>	<b>Stabilitätsverlust/Kippen des Aufzugs</b>	
18.1	Kippen	5.1.7, 5.2.1
18.2	Absturz	5.1.7, 5.2.1
<b>19</b>	<b>Rutschen, Stolpern und Sturz von Personen (beim Umgang mit dem Aufzug)</b>	
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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefahren	Zutreffende Abschnitte in EN 81-41
<b>27</b>	<b>Mechanische Gefahren und gefährliche Ereignisse</b>	
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	5.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 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, 5.4.10, 5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.4.7, 5.9
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, 5.4.8
27.7	Aufgrund einer Absenkung der Last unter Steuerung durch die Reibungsbremse	5.4.2, 5.4.3
27.8	Aufgrund außernormaler Bedingungen bei Zusammenbau/ Prüfung/Benutzung/Wartung	6.3, 7
27.9	Aufgrund der Auswirkungen von Lasten auf Personen (Stoßen gegen die Last oder das Gegengewicht)	5.8.5, 5.8.7
<b>34</b>	<b>Mechanische Gefahren und gefährliche Ereignisse aufgrund von:</b>	
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, 5.4.10, 5.6.4, 5.9
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
<b>35</b>	<b>Absturz der Person vom Personentragmittel</b>	5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.5
<b>36</b>	<b>Absturz oder Kippen des Personentragmittels</b>	
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
<b>37</b>	<b>Menschliches Versagen, menschliches Verhalten</b>	7.3

## **5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

### **5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge**

#### **5.1.1 Allgemeines**

Der Aufzug muss den in diesem Abschnitt angegebenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen 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 (alle Teile) 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-, Instandsetzungs- und Inspektionszwecke**

##### **5.1.4.1 Arbeitsbereiche auf der Plattform**

###### **5.1.4.1.1 Allgemeines**

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 im Schacht, 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 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 sich vor Betreten des Schachtbodens in Position befinden und mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein, die die korrekte Position der mechanischen Sperrvorrichtung feststellt und die Befehlsgeber im Fahrkorb 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 des Schachtes angebracht ist 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 Boden des Schachtes muss dazu in der Lage sein, die aufgebrachten Lasten und Kräfte (N) ohne dauerhafte Durchbiegung zu tragen und an jeder Stelle die Masse von zwei Personen aufnehmen zu können, wobei eine Person 1 000 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 Fahrschachtes betätigt oder bedient werden können.

#### 5.1.4.3 Arbeitsbereiche außerhalb des Fahrschachtes

Bei Einrichtungen des Aufzugs im Fahrschacht, die von außerhalb des 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 Einrichtungen des Aufzugs außerhalb des Fahrschachtes

**5.1.4.4.1** Wenn sich Einrichtungen des Aufzuges außerhalb des Schachtes 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:

- i) für das Funktionieren des Aufzugs notwendige Öffnungen zwischen Schacht und dem Raum für Triebwerk und Steuerung;
- ii) 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:

- Schutz nach EN ISO 13857:2008; Tabelle 5 gegen Kontakt mit Gefahrenbereichen;
- IP2XD nach EN 60529;

### **5.1.5 Nenngeschwindigkeit**

Die Nenngeschwindigkeit des Plattformaufzugs darf nicht mehr als 0,15 m/s betragen.

### **5.1.6 Nennlast**

Die Nennlast muss bei mindestens 250 kg/m<sup>2</sup> der freien Ladefläche ausschließlich der Handläufe berechnet werden.

ANMERKUNG 1 250 kg/m<sup>2</sup> 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 unverriegelt bleiben oder im der Entriegelungszone entriegelbar sein.

### **5.1.8 Abmessungen der Plattform**

**5.1.8.1** Die freie Ladefläche der Plattform darf einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhangs bei Abzug des von den Handläufen eingenommenen Raumes nicht größer als 2 m<sup>2</sup> sein.

**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 die Grundrissmaße der Plattform einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhang größer oder gleich den in Tabelle 2 angegebenen Werten sein.

Bei bereits bestehenden Gebäuden, in denen kein Platz verfügbar ist, dürfen andere Maße berücksichtigt werden. Es sollten örtliche Bauvorschriften beachtet werden.

**Tabelle 2 — Mindestabmessungen der Plattform**

Maße in Millimeter

Hauptverwendungszweck	Mindestgrundriss (Breite × Länge)	Mindestnennlast kg
Rollstühle der Typen A und B mit einer Begleitperson und über Eck angeordnete Zugänge	1 100 × 1 400	385
Rollstühle der Typen A und B mit einer Begleitperson	900 × 1 400	315
Einzelner entweder stehender oder in einem Rollstuhl sitzender Benutzer	800 × 1 250	250

**5.1.8.3** In öffentlich zugänglichen Gebäuden muss die Länge der Plattform mindestens 1 400 mm betragen, um ausreichend Platz für eine Bedienungsperson zu gestatten.

### 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 + 25 %, d. h. mit einem statischen Prüfkoeffizienten von 1,25 (siehe 4.1.2.3 der Maschinenrichtlinie), tragen.

**Tabelle 3**

Höchste statische Last, Masse kg	Größter verfügbarer Plattformbereich m <sup>2</sup>	Höchste statische Last, Masse kg	Größter verfügbarer Plattformbereich m <sup>2</sup>
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 den Fahrschacht eindringt oder es muss eine Drainage 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 Schachtes 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** 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** Die Plattformaufhängung muss sicherstellen, dass sich die Plattformkanten um nicht mehr als  $\pm 10$  mm aus der Horizontale neigen können, wenn

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

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

**5.2.1.4** Allgemeine Maßnahmen bezüglich der Führungsschienen.

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

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

- a) die Führung der Plattform muss sichergestellt sein;
- b) Ablenkungen müssen so begrenzt sein, dass aufgrund dieser
  - unbeabsichtigtes Entriegeln der Türen nicht auftreten kann,
  - der Betrieb der Sicherheitsvorrichtungen nicht betroffen wird und
  - der Zusammenstoß von sich bewegenden Bauteilen mit anderen Bauteilen nicht möglich ist.

Belastungen müssen unter Berücksichtigung der Nennlast auf der Plattform wie in G.2, G.3 und G.4 von EN 81-1:1998 angegeben, begrenzt oder in Übereinstimmung mit der vorgesehenen Nutzung sein.

ANMERKUNG EN 81-1:1998, Anhang G, beschreibt ein Verfahren zur Auswahl von Führungsschienen.

## **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 so funktionieren, dass sie die mit höchster statischer Last beaufschlagte Plattform wie in Tabelle 3 festgelegt abbremst und festhält.

Für diese Anforderung gelten die folgenden zwei Ausnahmen:

- a) bei Antrieben mit direkt wirkenden Hydraulikhebern ist keine Fangvorrichtung erforderlich (siehe 5.4.10.12 und 5.4.10.13);
- b) wenn die Plattform von einer selbsthemmenden Drehspindel oder -mutter in Verbindung mit einer Sicherheitsmutter angetrieben wird (siehe 5.4.6).

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 5.4.8 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 oder zur Bewegung der Plattform in der Abwärtsrichtung verwendeter Mechanismen gelöst werden.

Die Fangvorrichtung muss in der Lage sein, die mit Nennlast 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.

#### **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 Aufzüge, 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 Haupttragkette 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 aus dem Fang**

Wenn eine Sicherheitseinrichtung eingerückt wurde, muss ihr Lösen das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern.

Die Fangvorrichtung darf nur durch Anheben der Plattform 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 Friktionsantrieb müssen alle für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendeten Friktionsantriebe vom Hauptfriktionsantrieb getrennt sein.

Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.12 das Stillsetzen des Triebwerks 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 Aufzugs 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;
- 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 Begrenzerseiles muss mindestens 6 mm betragen.

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

## 5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme

### 5.4.1 Allgemeine Anforderungen

**5.4.1.1** Das gewählte Antriebssystem muss einem der, die in 5.4.4 bis 5.4.10 festgelegten Systeme entsprechen.

**5.4.1.2** Mit Ausnahme von Hydraulikantrieben müssen alle Arten von Antriebssystemen die Fahrt in beiden Fahrrichtungen ermöglichen.

**5.4.1.3** Die bei der konstruktiven Ausführung von Getriebeantriebe 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 Bremstrommeln 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** 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; oder
- c) 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** 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** Seil- oder Kettenaufhängungssysteme müssen eine Vorrichtung umfassen, die im Falle der Erschlaffung eines Seils oder einer Kette eine 5.5.11 entsprechende elektrische Sicherheitseinrichtung betätigt, die die Stromversorgung des Motors und der Bremse unterbricht und auf diese Weise verhindert, dass sich die Plattform bewegen kann, bevor das Seil oder die Kette wieder richtig gespannt ist.

**5.4.1.7** Schutz für Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder

Bei Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern müssen Maßnahmen ergriffen werden, die

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

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/einer Kette;
- e) Austausch einer Rolle/eines Kettenrades.

## **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 5.4.10), die in der Lage ist, den Plattformaufzug gleichförmig abzubremsen und ihn mit einer Überlast von 25 % und der höchsten statischen Last, die in Tabelle 3 angegeben ist, 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.

### **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 muss eine zur Verzögerung der mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Plattform ausreichende Bremswirkung erhalten bleiben.

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

**5.4.2.2.3** Bei selbsthemmenden 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.

**5.4.2.2.5** Wenn Schraubenfedern verwendet werden, um die Bremsbacken zu betätigen, müssen diese geführte Druckfedern sein.

**5.4.2.2.6** Das Bauteil, auf das die Bremse einwirkt, muss formschlüssig mit der Trommel oder dem Kettenrad oder der Antriebsmutter oder -spindel verbunden sein, es sei denn, dieses Abtriebsteil ist selbsthemmend oder das Antriebssystem entspricht 5.4.1.5.

**5.4.2.2.7** 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 Aufzuges nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Verfahren der Plattform verhindert sein.

**5.4.2.2.8** Generatorische Rückwirkungen des Antriebsmotors auf die Bremslüfteinrichtung müssen verhindert sein.

### **5.4.2.3 Anhalte-/Nachregulierungsgenauigkeit**

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb gilt:

- Die Anhaltegenauigkeit des Plattform muss  $\pm 10$  mm betragen;
- eine Nachregulierungsgenauigkeit von  $\pm 20$  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**

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 des Fahrchachtes, 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 Abwärtsbewegung möglich sein.

Der Notbetrieb bei hydraulisch betriebenen Aufzügen muss mit 5.4.10.17 übereinstimmen.

Alternativ darf für den Betrieb eine Ersatzstromversorgung oder –einrichtung erwendet 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.

- Plattform-Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung.
- Die folgenden elektrischen Sicherheitseinrichtungen dürfen überbrückt werden:
  - Schlaffseilschalter;
  - Nothaltschalter;
  - elektrische Sicherheitseinrichtungen an der Fangvorrichtung und dem Geschwindigkeitsbegrenzer;
  - Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge.

Es muss eine 7.3.1.6.2 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  $\frac{1}{3}$  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  $\frac{2}{3}$  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- oder Kettenaufhängung**

### **5.4.5.1 Allgemeines**

Die folgenden beiden Antriebsarten sind zulässig:

- a) Verwendung von einer Trommel und Seilen; oder
- b) Verwendung von Kettenrädern und Ketten.

### **5.4.5.2 Seile und Ketten**

**5.4.5.2.1** Plattformen und Ausgleichgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Galketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

**5.4.5.2.2** Die Seile müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) der Nenndurchmesser der Seile muss mindestens 6 mm betragen;
- b) die anderen Eigenschaften (konstruktive Ausführung, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen...) müssen mindestens den in EN 12385-4 festgelegten Eigenschaften entsprechen.

**5.4.5.2.3** Die Ketten müssen die in ISO 606 festgelegten Anforderungen erfüllen.

**5.4.5.2.4** Die Tragseile müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 12 und die Tragketten mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 10 ausgelegt sein.

**5.4.5.2.5** Es müssen mindestens zwei Seile/Ketten vorhanden sein. Die Seile/Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

### **5.4.5.3 Seil-/Kettenendverbindungen**

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

**5.4.5.3.2** Die Seilenden müssen an der Plattform, am Ausgleichgewicht oder an den Anschlagpunkten durch Hilfsmittel nach EN 13411 (alle Teile) oder einem beliebigen anderen Verfahren mit gleichwertiger Sicherheit befestigt sein.

### **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** Die Trommel muss 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 völlig zusammengedrückten gedämpften Anschlag ruht, müssen mindestens noch 1,5 Windungen in den Rillen der Trommel verbleiben. Der Schrägzug der Seile darf in Bezug auf die Rillenebene  $4^\circ$  nicht überschreiten.

**5.4.5.4.3** Alle Antriebskettenräder müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 16 maschinengeschliffene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 8 Zähne eingreifen. Der Eingriffswinkel muss mindestens  $140^\circ$  betragen.

**5.4.5.4.4** Es müssen Hilfsmittel bereitgestellt werden, um Blockierungen durch fehlerhafte Führung oder Schlaffwerden der Ketten zu vermeiden und die Ketten daran zu hindern, die Kettenräder zu verlassen oder über deren Zähne hinwegzulaufen.

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

**5.4.5.5 Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten**

**5.4.5.5.1** Mindestens an einem Ende der Tragseile oder -ketten muss eine selbsttätig arbeitende Einrichtung vorgesehen werden, die die Belastung ausgleicht.

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

**5.4.5.5.3** Sind im Falle von Ketten mehrere Umlenk Kettenräder auf derselben Achse angeordnet, so müssen diese Kettenräder unabhängig voneinander drehbar sein.

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

**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 4 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 4 — 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  selbsthemmendes Spindel-System.

Andere Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigung dürfen nur verwendet werden, wenn sie zum gleichen Sicherheitsgrad wie dem in Tabelle 4 angegebenen führen.

**5.4.6.1.2 Selbsthemmendes Spindel-Mutter-System**

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 Sicherheitsanhalteeinrichtung**

#### **5.4.6.1.3.1 Einleitung**

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

#### **5.4.6.1.3.2 Allgemeine Vorgaben**

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.

#### **5.4.6.1.3.3 Bedingungen für den Einsatz unterschiedlicher Arten von Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen bremsend wirken.

#### **5.4.6.1.3.4 Betätigung**

**5.4.6.1.3.4.1** Die Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen durch Einrichtungen nach 5.4.6.1.1 eingerückt werden.

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

#### **5.4.6.1.3.5 Verzögerung**

Die mittlere Verzögerung bei Abwärtsbewegung der mit höchster Betriebslast belasteten Plattform mit der in 5.3.2.1 festgelegten Auslösegeschwindigkeit muss zwischen 0,2 g und 1 g liegen.

#### **5.4.6.1.3.6 Lösen aus dem Fang**

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

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

#### **5.4.6.1.3.7 Ausführung**

Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung einstellbar, muss die EndEinstellung gesichert werden.

#### **5.4.6.1.3.8 Neigung des Fahrkorbbodens bei Einrücken der Sicherheitsanhalteeinrichtung**

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.

#### **5.4.6.1.3.9 Elektrische Überwachung**

Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung eingerückt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.1.2 unmittelbar das Stillsetzen des Triebwerks einleiten und ein erneutes Anfahren verhindern, wenn sich die Plattform abwärts bewegt.

**5.4.6.1.3.10** 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 zu tragen und im Falle eines Versagens der Antriebsmutter eine elektrische Sicherheitseinrichtung zu betätigen und auf diese Weise einen Sicherheitsgrad zu erreichen, der dem in 5.3.1 festgelegten entspricht. Die elektrische Sicherheitseinrichtung muss in einer Weise wirken, die dazu führt, dass der Motor und die Bremse im Falle eines Versagens der Antriebsmutter von der Stromversorgung getrennt 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 Unausgeglichheiten in Bezug auf die Belastung und die Fahrstrecke Rechnung getragen werden. Übersteigt die Neigung der Plattform 1 %, muss der Aufzug angehalten werden.

Die Verwendung eines Ausgleichgewichtes ist nicht zulässig.

##### **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.

##### **5.4.6.2.2.2 Bemessung der Spindel**

###### **5.4.6.2.2.2.1 Zugbeanspruchung**

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.

###### **5.4.6.2.2.2.2 Knickung**

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.

###### **5.4.6.2.3.3 Bemessung 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 Höchstlast 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 Spindelmuttern 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 Reibradantriebe**

##### **5.4.7.1 Reibräder**

Die Reibräder müssen aus Metall hergestellt werden; ausgenommen hiervon ist die Lauffläche, die mit einem Reifen bestückt oder aus einem sonstigen Werkstoff bestehen darf. Die Treibfähigkeit darf durch Verschleiß nicht verringert werden.

Dauerbetrieb des vertikalen Plattformaufzugs mit Höchstlast bei bestimmungsgemäßen Fahrbedingungen darf nicht zu einer Beschädigung der Lauffläche oder der Verbindung zwischen dem Metall und dem anderen Werkstoff führen.

##### **5.4.7.2 Lauffläche**

Die Lauffläche der Führungsschiene muss aus Metall bestehen und die konstruktive Ausführung muss so erfolgen, dass die Führungsschiene die Treibfähigkeit auch dann sicherstellt, wenn die Führungsschiene nass ist. Zum Beispiel werden HV-Werkstoffe hinzugefügt.

Die Führungsschiene muss fett-, schmutz- und eisfrei gehalten werden.

##### **5.4.7.3 Treibfähigkeit**

Die Treibfähigkeit zwischen den Reibrädern und der Führungsschiene muss durch Berechnungen und Prüfungen nachgewiesen werden, siehe Anhang G. Es muss bestätigt werden, dass das auch unter Berücksichtigung der Auswirkungen des im Normalbetrieb auftretenden Verschleißes erreicht wird. Die Reibräder müssen sich automatisch und formschlüssig einstellen, um sicherzustellen, dass die Treibfähigkeit auch bei Abnutzung erhalten bleibt.

Die Treibfähigkeit muss die folgenden beiden Bedingungen erfüllen:

- die Plattform muss bei Belastung mit der höchsten statischen Last ohne Schlupf auf Bodenhöhe der Haltestelle gehalten werden, wie in Tabelle 3 festgelegt;
- es muss sichergestellt werden, dass ein Nothalt nicht dazu führt, dass die leere oder mit Nennlast belastete Plattform so abgebremst wird, dass  $1g$  mit Nennlast bei Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers überschritten wird.

#### **5.4.8 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette**

##### **5.4.8.1 Allgemeines**

###### **5.4.8.1.1 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.

#### **5.4.8.1.2 Welle, Kettenräder und Fangvorrichtung**

Alle Kettenräder und die nach 5.4.8.2.3 geforderte Fangvorrichtung müssen sicher und in Übereinstimmung mit den 5.4.1.3 angegebenen Anforderungen mit ihrer Abtriebswelle verbunden sein.

#### **5.4.8.1.3 Lastverteilung**

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

#### **5.4.8.1.4 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.

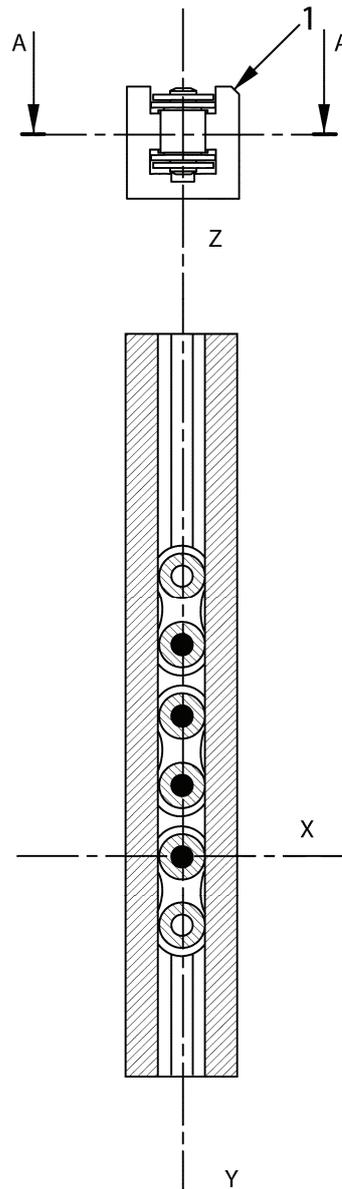
#### **5.4.8.1.5 Führungselemente für Ketten**

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**

#### 5.4.8.1.6 Geführte Kette

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

Die in der Übertragungseinheit arbeitende Kette muss mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 3 ausgelegt sein.

#### 5.4.8.1.7 Knickberechnung

Durch Drucklasten und maximale Abnutzung nach 5.4.8.1.5 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 Vollast ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 sichergestellt ist.

## **5.4.8.2 Übertragungseinheit**

### **5.4.8.2.1 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.

### **5.4.8.2.2 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 Übertragungseinheit durch ein 5.4.1.3 entsprechendes formschlüssiges Antriebssystem verbunden sein, das nicht entkuppelt werden kann.

### **5.4.8.2.3 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 auch bei Ausfall des Aufzugtriebwerkes abzubremesen. Die Fangvorrichtung kann direkt an den Übertragungseinheiten angeordnet werden, wenn sie mit beiden Übertragungseinheiten formschlüssig nach 5.4.1.3 verbunden ist.

## **5.4.9 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.

## **5.4.10 Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe**

### **5.4.10.1 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.

## 5.4.10.2 Heber

### 5.4.10.2.1 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<sup>1)</sup> 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.

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 81-2:1998, Anhang K, durchgeführt werden.

### 5.4.10.2.2 Knickberechnungen

Druckbeanspruchte Heber müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

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

Die Berechnungen müssen nach EN 81-2:1998, Anhang K, durchgeführt werden.

### 5.4.10.2.3 Zugberechnung

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

### 5.4.10.2.4 Begrenzung des Kolbenhubs

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 Schlaffwerden des Seils oder der Kette führt.

### 5.4.10.2.5 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.

---

<sup>1)</sup> Es kann möglich sein, dass während des Einbaus durch falsche Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ungewöhnlich hohe Drücke auftreten. Das sollte berücksichtigt werden.

### **5.4.10.3 Verbindung zwischen Plattform und Kolben (Zylinder)**

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

**5.4.10.3.2** 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.

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

**5.4.10.3.4** 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.

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

### **5.4.10.4 Teleskopheber**

Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen:

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

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

**5.4.10.4.3** Die Heber müssen mechanische oder hydraulische Gleichlaufeinrichtungen haben.

**5.4.10.4.4** 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 (in N) eines Seiles (einer Kette) und der größten Kraft in diesem Seil (dieser Kette). Bei der Bestimmung der größten Kraft müssen

- der Druck bei Vollast und
- 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.

### 5.4.10.5 Rohrleitungssystem

#### 5.4.10.5.1 Allgemeines

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

- a) der verwendeten Hydroflüssigkeit angepasst sein;
- b) so ausgelegt und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden sind;
- c) 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.

#### 5.4.10.5.2 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 Vollast 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 81-2:1998, Anhang K, 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.

#### 5.4.10.5.3 Druckschläuche

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

Druckschläuche und ihre Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5fachen des Druckes bei Vollast 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.

#### **5.4.10.6 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands**

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

##### **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.

##### **Abwärtsbewegung**

Bei der Abwärtsbewegung muss der Energiefluss zum (zu den) Abwärtsventil(en)

- a) entweder durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung des Ventils in Reihe geschaltet sind, oder
  - b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung
- unterbrochen werden.

**5.4.10.7** 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.

##### **5.4.10.8 Absperrventil**

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

##### **5.4.10.9 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 Hebbers und mindestens eine geführte Druckfeder und/oder Schwerkraft bewirkt werden.

##### **5.4.10.10 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 Hebbers 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.

#### 5.4.10.11 Abwärtsventile

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

#### 5.4.10.12 Schutz gegen Ausfall des Hydrauliksystems

Es muss eine der folgenden drei Schutzverfahren angewendet werden.

##### 5.4.10.12.1 Leitungsbruchventil

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

- entweder 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.

##### 5.4.10.12.2 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 Hebbers) 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.

#### **5.4.10.13 Drossell**

**5.4.10.13.1** Ein direkt am Zylinderauslass installiertes Drosselventil muss im Falle des Ausfalls eines Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebbers) 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 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.

#### **5.4.10.14 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.

#### **5.4.10.15 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 × 1,5 oder G ½" haben.

#### **5.4.10.16 Tank**

Der Tank muss so ausgeführt sein, dass

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

#### **5.4.10.17 Notbetrieb**

##### **5.4.10.17.1 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 des Schachtes 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.

#### **5.4.10.17.2 Bewegung der Plattform in Aufwärtsrichtung**

Plattformaufzüge mit Fangvorrichtungen oder Klemmvorrichtungen für den Fahrkorb müssen eine fest eingebaute Handpumpe haben, mit der der Fahrkorb 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 2,3fache des Druckes bei Vollast begrenzt.

#### **5.4.10.18 Maßnahmen gegen das Absinken der Plattform**

**5.4.10.18.1** Bei Plattformaufzügen mit Hydraulikantrieb müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen nach Tabelle 5 vorhanden sein, die ein Absinken der Plattform um mehr als  $\pm 20$  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 5 sicherstellen.

**5.4.10.18.2** Der Absinkkorrekturschalter muss ein elektrischer Sicherheitskontakt oder eine Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11, Tabelle 7 sein.

Bei hydraulischen Aufzügen 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 5 — Kombinationen von Maßnahmen gegen das Absinken

		Maßnahmen gegen das Absinken			
		zusätzliche Betätigung der Fangvorrichtung (5.3) durch Abwärtsbewegung der Plattform	Klemmvorrichtung (5.4.10.19) betätigt durch Abwärtsbewegung der Plattform (5.3.2)	Aufsetzvorrichtung (5.4.10.20)	Elektrisches Absinkkorrektursystem (5.4.10.21)
<b>Direkt angetriebene Plattformaufzüge</b>	Fangvorrichtung (5.3.1) betätigt durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2)	X		X	X
	Leitungsbruchventil (5.4.10.12.1)		X	X	X
	Drossel (5.4.10.13)		X	X	
<b>Indirekt angetriebene Plattformaufzüge</b>	Fangvorrichtung (5.3.1) betätigt durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2)	X		X	X
	Leitungsbruchventil (5.4.10.12.1) 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 (5.4.10.13) 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	

X = Alternativ auszuwählende Kombinationen

#### 5.4.10.19 Klemmvorrichtung

##### 5.4.10.19.1 Einleitung

Wenn nach 5.4.10.18 gefordert, muss eine Klemmvorrichtung vorhanden sein, die die folgenden Bedingungen erfüllt.

##### 5.4.10.19.2 Allgemeine Festlegungen

Die Klemmvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung wirken und muss in der Lage sein, die Plattform mit höchster Betriebslast bei Nenngeschwindigkeit stillzusetzen.

##### 5.4.10.19.3 Bedingungen für die den Einsatz verschiedener Arten von Klemmvorrichtungen

###### 5.4.10.19.3.1 Betätigung

Das Einrücken der Klemmvorrichtungen muss durch Einrichtungen nach 5.3.2 erfolgen.

#### 5.4.10.19.3.2 Lösen

Das Lösen der Klemmvorrichtung darf nur durch eine Aufwärtsbewegung des Fahrkorbes erfolgen.

Nach dem Lösen muss sich die Klemmvorrichtung sofort selbsttätig zurückstellen.

#### 5.4.10.19.3.3 Elektrische Überwachung

Bei eingerückter Klemmvorrichtung muss eine durch sie betätigte elektrische Einrichtung nach 5.5.12 das Triebwerk bei abwärts fahrender Plattform unverzüglich stillzusetzen und das Anlaufen des Triebwerkes in Abwärtsrichtung verhindern.

#### 5.4.10.20 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
  - i) zu verhindern, dass die Plattform um mehr als 20 mm unter die Haltestellenebene absinkt und
  - ii) 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 5.5.12 muss normale Abwärtsfahrten der Plattform verhindern, wenn eine Stütze nicht in der eingezogenen Stellung steht.

#### 5.4.10.21 Elektrisches Absinkkorrektursystem

Wenn nach 5.4.10.18 gefordert, muss ein elektrisches Absinkkorrektursystem vorgesehen werden, das die Plattform in Aufwärtsbewegung 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.

#### **5.4.10.22 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:

- 1) 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.
- 2) Dieses Schaltglied muss
  - entweder ein Sicherheitsschalter nach 5.5.11.2 sein oder
  - so ausgeführt sein, dass es den Bestimmungen für Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 genügt.
- 3) 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 Schlawferwerden dieses Organs den Stillstand des Triebwerkes durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 bewirken.
- 4) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltebefehl für diese Haltestelle vorliegt.

### **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 60204-1:2006, 5.6). Die Stromversorgung der Steckdosen im Plattformaufzug muss mit einem 30 mA-Fehlerstromschutzschalter versehen sein. Die Forderung nach einer eigenen Stromversorgung gilt nicht für batteriebetriebene Plattformaufzüge.

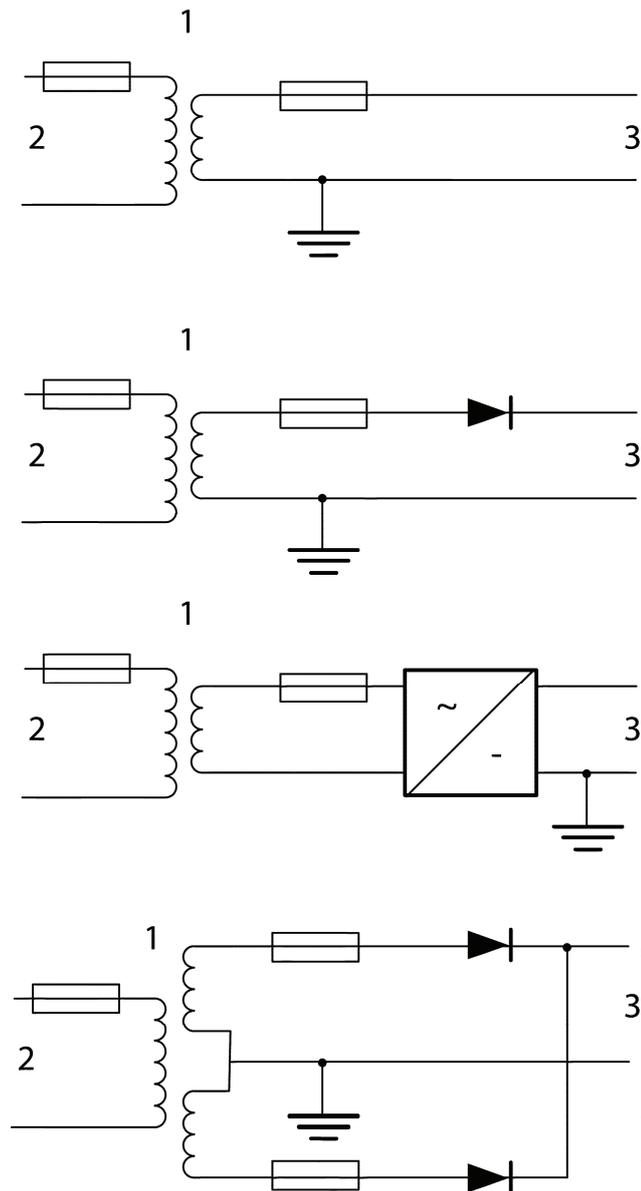
Der Hauptschalter darf nicht die Stromkreise unterbrechen, die Folgendes versorgen:

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

Es gelten die in Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 4.3 und Abschnitt 5.

##### **5.5.1.2 Elektrische Anlagen**

Die elektrischen Anlagen und Einrichtungen müssen die Anforderungen nach EN 60204-1 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 dürfen als Alternative angesehen werden, falls eine gleichwertiger Sicherheitsgrad eingehalten werden kann.

Entsprechende Anforderungen an batteriebetriebene Plattformaufzüge werden in 5.5.14 gegeben.

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 7.2.7.

Die Betriebsspannung der Antriebseinheit darf nicht größer als 500 Volt 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 (CENELEC HD 384.6.61 S1)

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

Die Mindestwerte des Isolationswiderstandes müssen aus Tabelle 6 entnommen werden.

**Tabelle 6 — 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 Beleuchtung

Die Beleuchtungsstärke am Boden der Plattform und an den Betätigungseinrichtungen der Plattform sowie in der Nähe der Schachttüren muss mindestens 50 Lux 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.

### 5.5.5 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 60204-1:2006, 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 60947-4-1 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.

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

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

**5.5.6.4** 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** Bei Wechselstrom- oder Gleichstrommotoren, die durch elektronische Bauteile gesteuert und gespeist werden, muss eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- a) wie in 5.5.7.1 angegeben oder
- b) eine Schaltung, bestehend aus:
  - i) 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;
  - ii) einer unabhängigen Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht;
  - iii) 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 Mittel nicht wirksam wird, muss die Überwachungseinrichtung das Schütz abfallen lassen und ein erneutes Anfahren des Plattformaufzuges verhindern.

**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 60204-32 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 60947-1:2007, Tabelle 15, entsprechen. Es gilt der Mindestverschmutzungsgrad 2. Die Spalte für gedruckte Schaltungen darf 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 Allgemeines**

**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 7.

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 7 — Elektrische Sicherheitseinrichtungen**

Einrichtungen	Zutreffender Abschnitt
Sicherheitseinrichtung für Sachtürverriegelung:	
a) Schließstellung von Schachttüren;	5.8.5.2
b) Verriegelung von Schachttüren an den Grenzen der Entriegelungszone	5.8.5.3
Sicherheitsschalter zum Erkennen von Schlaffseil oder -kette	5.4.1.6
Nothalteinrichtung	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	5.4.10.18.2

**5.5.11.1.2** Mit Ausnahme der in der vorliegenden Norm zulässigen Abweichungen (siehe 5.4.10.21, *Elektrisches Absinkkorrektursystem*, 5.4.10.22, *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 Trennung 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.

**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.

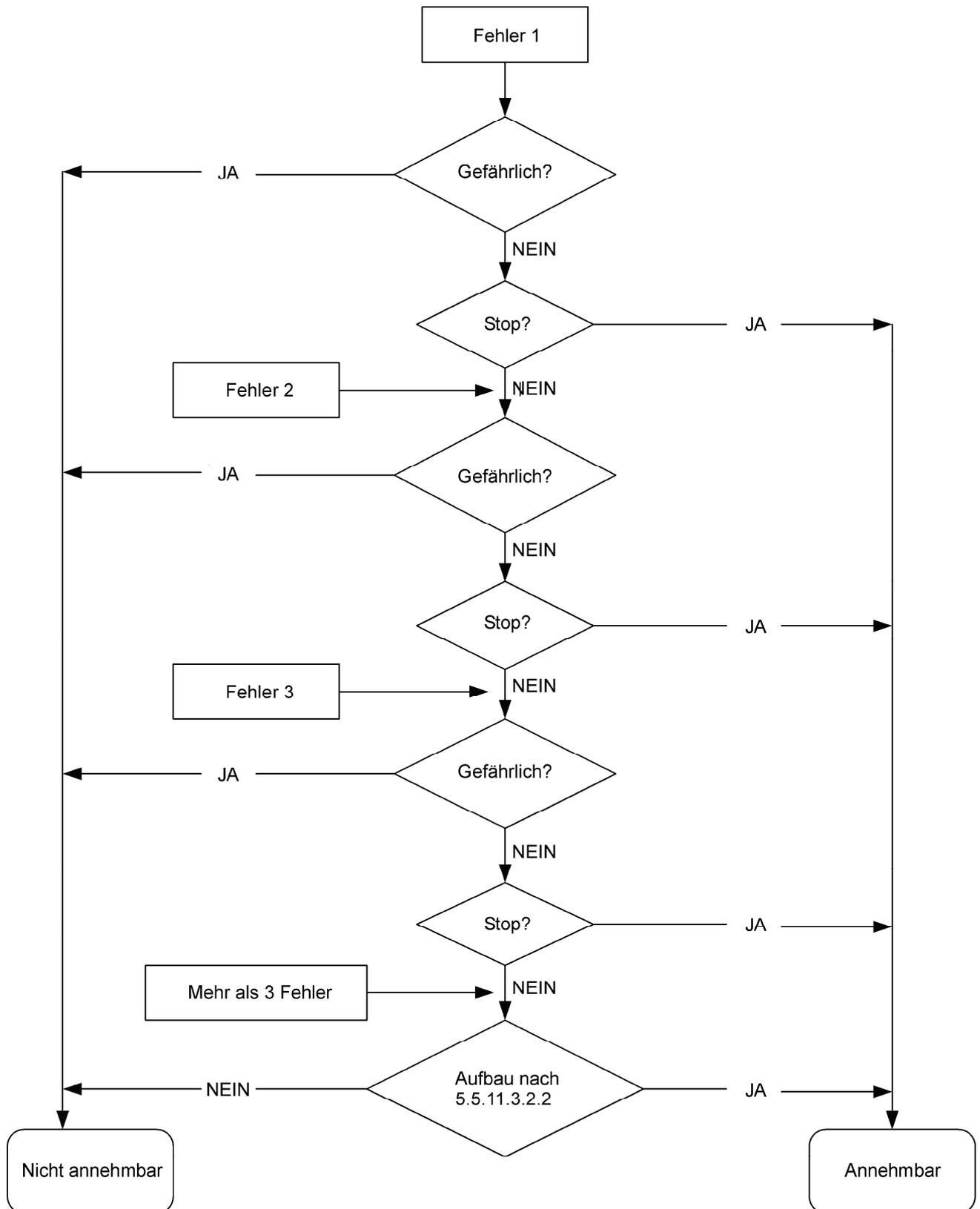


Bild 3 — Flussdiagramm für den Entwurf und die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen

**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 elektrischer Sicherheitseinrichtungen**

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken. Die Energiezufuhr zur Bremse muss ebenfalls unterbrochen werden.

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 Mittel 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 Geber Elemente 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 60204-1:2006, 12.4.

#### **5.5.13.2 Isolierung**

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 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 Hängekabel 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**

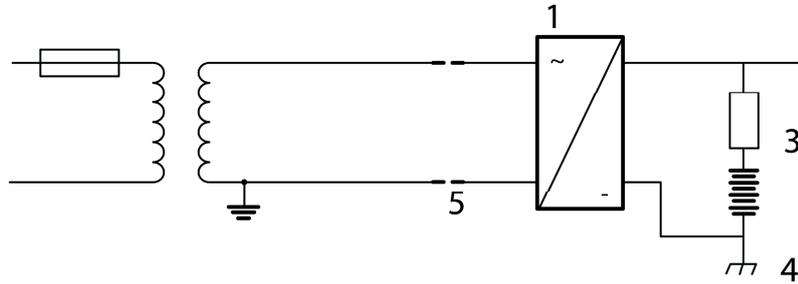
Klemmen, Steckvorrichtungen und elektrische Bauelemente müssen in geeigneter Weise gekennzeichnet sein. Siehe EN 60204-1:2006, 13.2.

### **5.5.14 Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung**

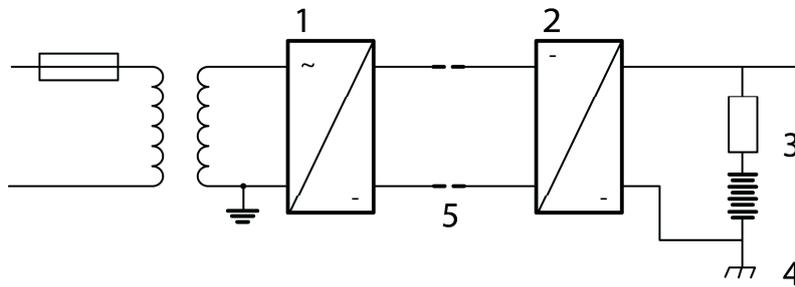
**5.5.14.1** Bei batteriebetriebenen Plattformaufzügen darf die Spannung des Steuerkreises 60 Volt nicht überschreiten.

**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 60204-1:2006, 6.2, entsprechen:



a) Wechselspannungs-Ladekontakte



b) Gleichspannungs-Ladekontakte

#### Legende

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

ANMERKUNG Das  $\llcorner$  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 Batterieklemmen 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 sicht- 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 8.

**Tabelle 8 — 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	10 mm
Abstand zwischen Gruppen von Fahrbefehlsgebern und anderen Befehlsgebern <sup>a</sup>	<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

**5.5.15.2** Befehlsgeber müssen wie folgt funktionieren:

- i) Befehlsgeber auf der Plattform, die zur Steuerung der Bewegung der Plattform verwendet werden, müssen selbsttätig rückstellend sein,
- ii) Befehlsgeber in den Haltestellen, die zur Steuerung der Bewegung der Plattform verwendet werden, dürfen keine kontinuierliche Betätigung erfordern. 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** Wenn einer der folgenden Fälle eintritt, muss eine Verzögerung von mindestens 1 s sichergestellt sein, bevor der Plattformaufzug anfahren kann:

- der Plattformaufzug wird von einer anderen Haltestelle aus gerufen;
- die Schachttür in der Haltestelle, an der der Plattformaufzug hält, ist geschlossen;
- das Anhalten des Plattformaufzugs und dessen erneutes Anfahren in eine beliebige Richtung.

**5.5.15.5** An der Plattform 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** Es müssen Endausschalter und Sicherheitsendschalter vorgesehen werden.

Das Öffnen des Sicherheitsendschalters muss jede weitere Bewegung des Plattformaufzugs in beiden Fahrrichtungen verhindern. Die Rückkehr in den Normalbetrieb des Plattformaufzugs darf nicht automatisch erfolgen.

**5.5.15.7** Die bereitgestellten Einrichtungen, mit deren Hilfe der Plattformaufzug angehalten wird, müssen vom Sicherheitsendschalter unabhängig sein.

**5.5.15.8** Auf den Einbau des unteren elektrischen Sicherheitsendschalters darf bei Hydraulikantrieben oder solchen Antrieben, die mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil oder Schlaffkette ausgerüstet sind, verzichtet werden. Zusätzlich gilt, dass auf den unteren elektrischen Sicherheitsendschalter 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 und das Überfahren mit der Plattformunterseite zum Auslösen der elektrischen Sicherheitseinrichtungen an der Unterseite der Plattform führt.

## **5.5.16 Notruffeinrichtungen**

**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 Notruffeinrichtung 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 Notruffeinrichtung 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 Triebwerksraum/Raum für Triebwerk und Steuerung eingebaut sein, wenn eine direkte akustische Verbindung zwischen dem Triebwerksraum/ Raum für Triebwerk und Steuerung und dem Fahrtschacht 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 Plattformaufzugs 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.

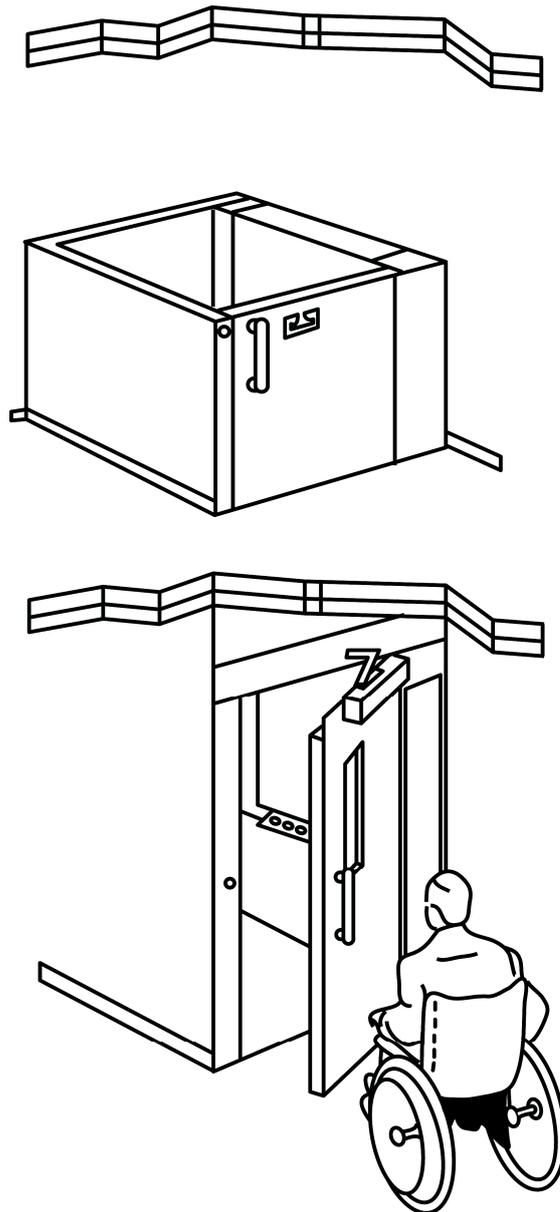
Folgende Bedingungen für die Funktion müssen gleichzeitig erfüllt werden:

- 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) die Sicherheitseinrichtungen müssen wirksam bleiben.

## **5.6 Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehungen**

### **5.6.1 Allgemeines**

Siehe Beispiel aus Bild 5.



**Bild 5 — Beispiel für einen vertikalen Plattformaufzug mit Fahrschacht**

### **5.6.2 Oberer Schutzraum**

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 im Fahrschacht arbeiten**

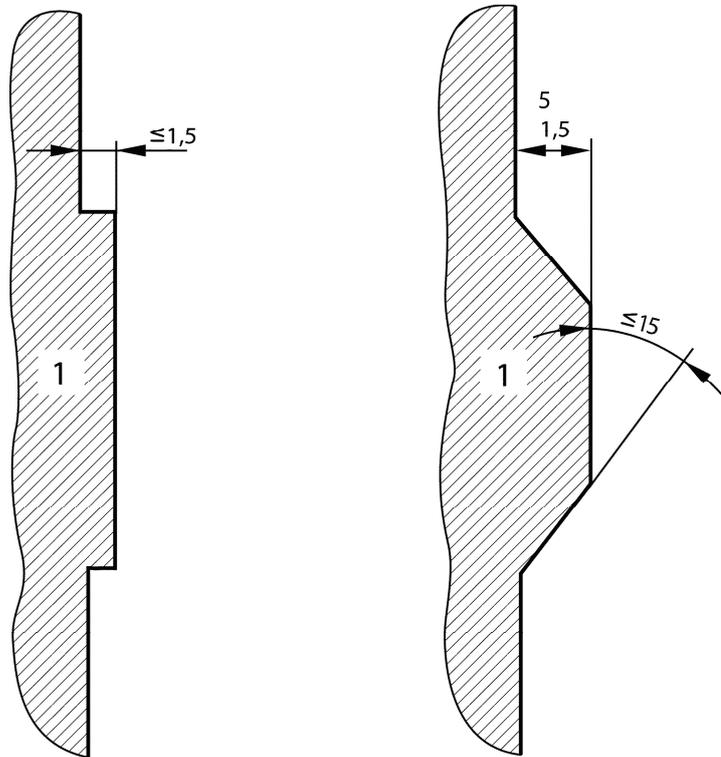
Besteht für im Schacht arbeitende Personen das Risiko, eingeschlossen zu werden, und sind keine Möglichkeiten vorgesehen, sich durch den Schacht zu befreien, müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notrufeinrichtungen vorhanden sein. Diese Notrufeinrichtungen müssen den Anforderungen von 5.5.16.2 und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

Es dürfen keine aufzugsfremden Einrichtungen im Schacht 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).



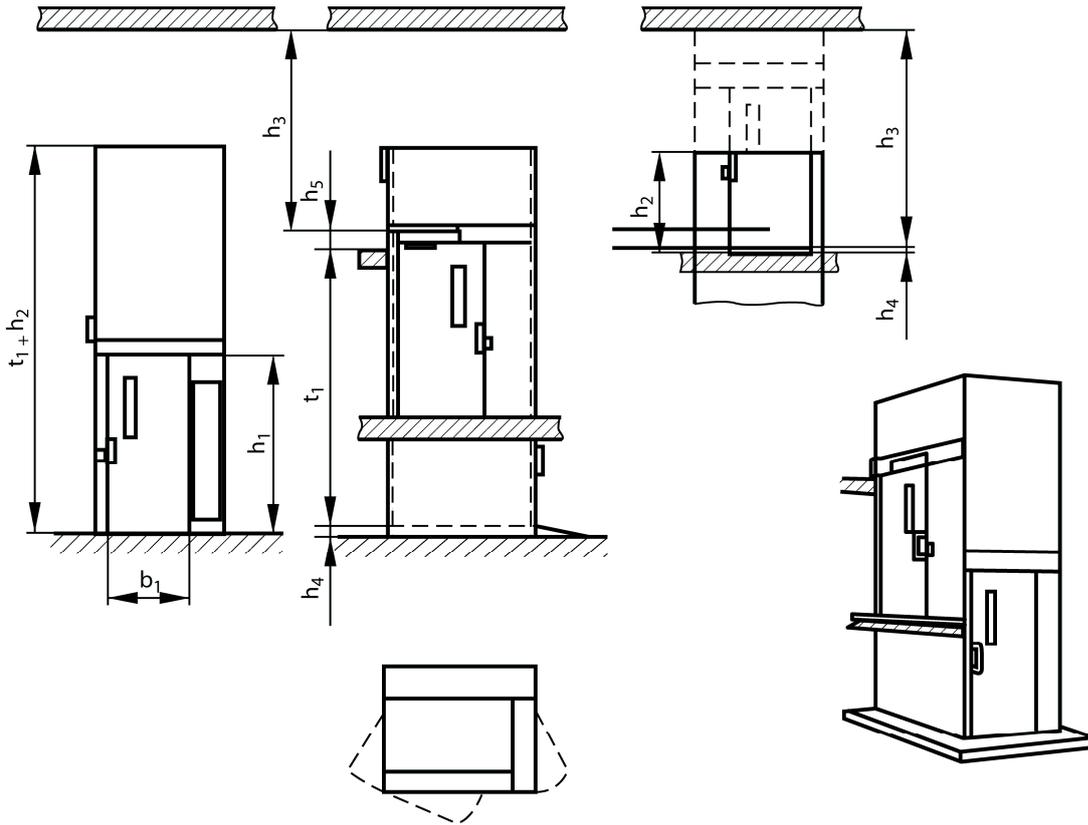
### Legende

1 Oberfläche der Türe in der Umwehrungswand

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

**5.6.4.3** 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 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird. Gegebenenfalls auftretende elastische Verformungen der Umwehrungswände dürfen jedoch nicht größer als der ständige Abstand zwischen der Plattform und den umwehrenden Wänden sein.

**5.6.4.4** 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.



ANMERKUNG  $h_5$  ist der Überfahrweg oberhalb der obersten Halteebene

Beschreibung	Unterabschnitt	Symbol	Maß mm
Fahrstrecke		$t_1$	–
Lichte Höhe des Zugangs	5.8.1	$h_1$	$\geq 2\ 000$
Höhe der Umwehung/Höhe der Tür an der oberen Haltestelle	5.6.4.4 5.8.3.1	$h_2$	$\geq 1\ 100$ $\geq 2\ 000$ (wenn Fahrstrecke > 3 m)
Obere freie Abstände	5.6.2	$h_3$	$\geq 2\ 000$
Höhe der Schürze	5.9.3	$h_4$	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone

**Bild 7 — Plattformaufzug mit Fahrschacht**

Die Umwehung des Fahrschachtes muss zusätzlich so ausgeführt sein, dass sie, wenn die Plattform den höchsten Punkt ihrer Fahrstrecke einschließlich Überfahrt erreicht, mindestens bis zur Oberkante der Plattformumwehung reicht.

### 5.6.5 Glas

Wird Glas in der Umwehung des Fahrschachtes oder in Drehtüren verwendet, muss es die zutreffenden der in den Tabellen 9 und 10 angegebenen Bedingungen erfüllen. Glasscheiben müssen allseitig in einem Rahmen befestigt sein.

**Tabelle 9 — Glasscheiben für Fahrschächte oder auf der Plattform**

Maße in Millimeter

Glasart	Mindestdicke 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 10 — 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 9 und 10 angegebenen Anforderungen nicht erfüllt, muss das Glas nach Anhang J aus EN 81-1:1998 und EN 81-2:1998 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.

### 5.7 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 von Schächten

#### 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 muss 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:
  - i) dass, wenn die Türen zur Brandstoffklasse des Gebäudes beitragen, diese automatisch schließen, wenn die Brandleitungseinrichtung aktiviert wird;
  - ii) dass die Türen automatisch schließen wenn es möglich ist, dass sich die Plattform unbeaufsichtigt vom Boden wegbewegt;
- c) sie dürfen nicht in den Schacht öffnen;
- d) die Kraft, die am Handgriff aufgebracht werden muss, um sie zu öffnen, darf nicht mehr als 40 N betragen und
- e) wenn sie aus einem undurchsichtigen Material bestehen und eine Höhe von mehr als 1,1 m haben, mit einer Schauöffnung versehen sein müssen, die folgende Anforderungen erfüllen muss:
  - 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 m<sup>2</sup> und die Glasfläche einer einzelnen Schauöffnung mindestens 0,01 m<sup>2</sup> betragen.

Türen in Übereinstimmung mit EN 81-1 und EN 81-2, bei denen die Schauöffnung höher als 900 mm vom unteren Ende der Tür angebracht ist, sind zulässig, vorausgesetzt, es ist eine Plattformanwesenheitsanzeige nach EN 81-1 und EN 81-2:1998, 7.6.2, 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 mindesten 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 mindesten 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 zum Fahrschacht 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 abgesehen sein (siehe Bild 6).

### 5.8.4.2 Ausrichtung

Die Innenfläche der Schachttüren muss mit der inneren Oberfläche der Schachttür 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 Überfahrstrecke 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 cm<sup>2</sup> 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

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 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. Der elektrische Sicherheitskontakt darf so lange nicht schließen, bis die Sperrmittel mit mindestens 7 mm eingegriffen haben. Siehe Bild 8.

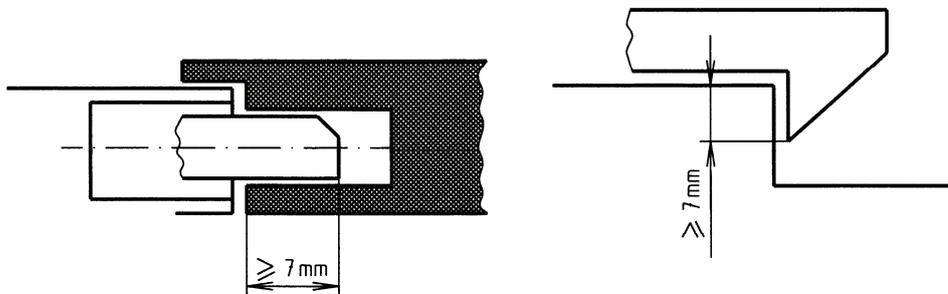


Bild 8 — Beispiele von Verriegelungselementen

**5.8.5.3** Ist eine Schachttür entriegelt, so darf es nicht möglich sein, den Plattformaufzug in Bewegung zu setzen oder seine Bewegung fortzusetzen, wenn der Plattformaufzug weiter als 50 mm von der Schwelle dieser Tür entfernt ist. Dies darf mit Hilfe eines elektrischen Sicherheitskontaktes sichergestellt werden, der den Verriegelungskontakt innerhalb der Entriegelungszone überbrückt. Eine 5.5.11 entsprechende elektrische Sicherheitseinrichtung muss feststellen, ob die Sperrmittel richtig eingegriffen haben.

**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.

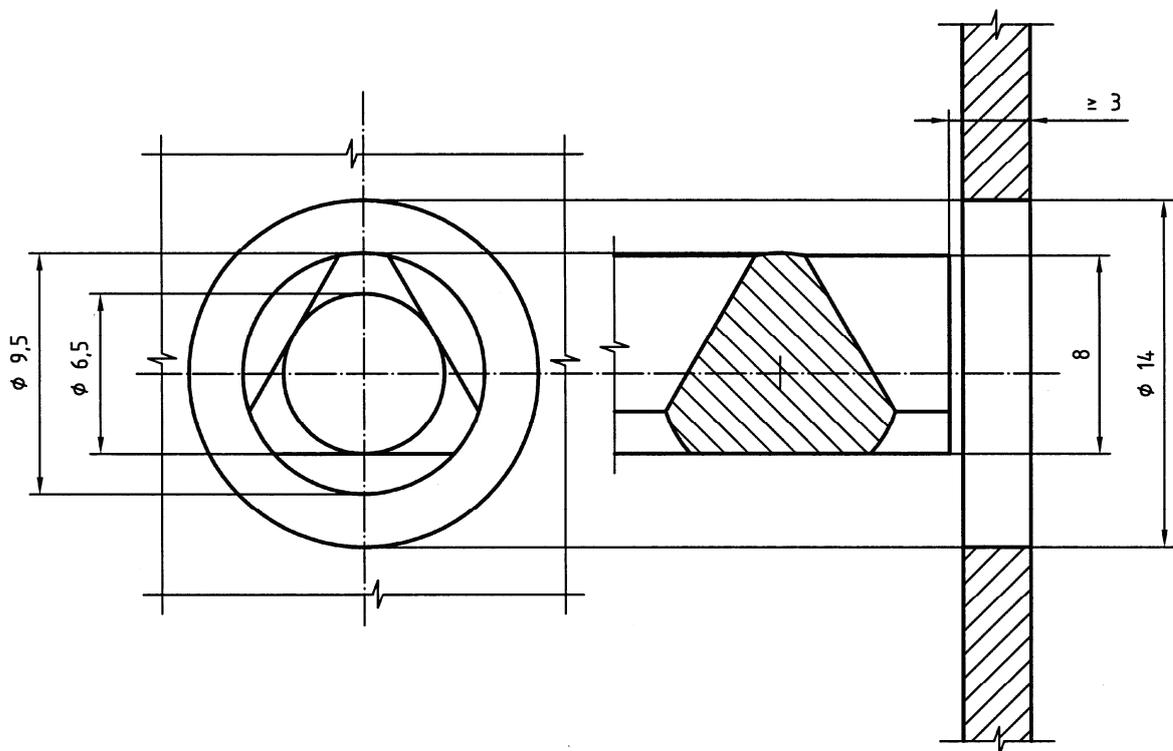
**5.8.5.7** Die Verriegelung muss einer in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens 3 000 N bei Drehtüren ohne bleibende Verformung widerstehen.

**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 Kraft die erforderlich ist, um die Bewegung einer kraftbetätigten Tür zu verhindern, darf bei der Messung an deren Vorderkante nicht größer als 150 N sein.

**5.8.7.2** Die kinetische Energie einer beliebigen kraftbetätigten Tür und der mit ihr fest verbundenen mechanischen Teile darf – berechnet oder gemessen bei der mittleren Schließgeschwindigkeit – 10 J nicht überschreiten.

**5.8.7.3** 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 cm<sup>2</sup> 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 Schutzvorrichtung 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 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.

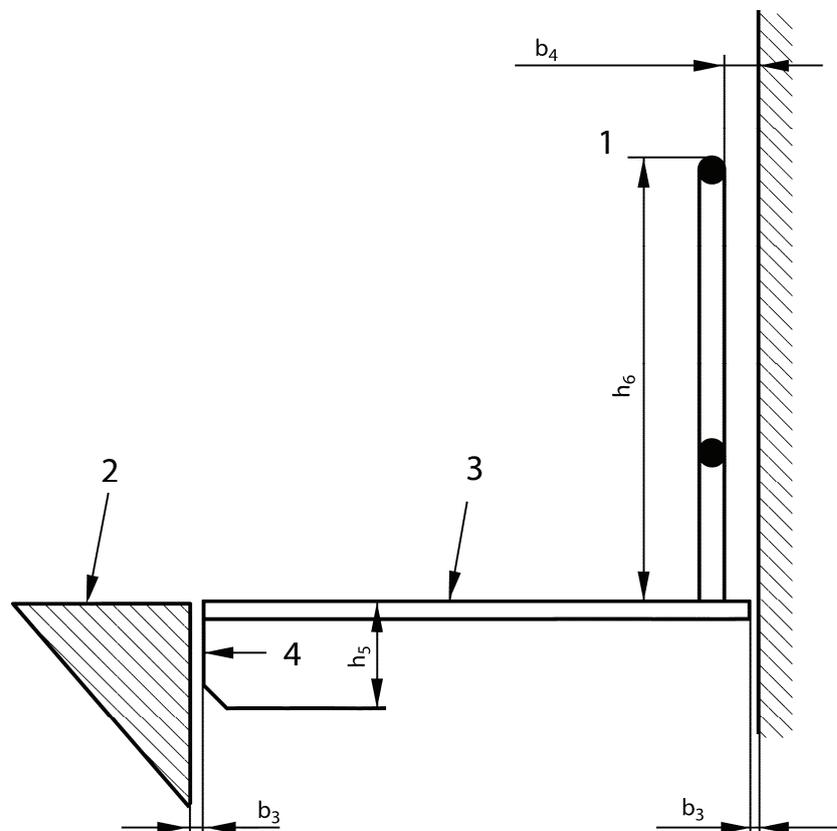
Die Prüfung selbst darf zu keiner Gefährdungssituation führen. Die Prüfeinrichtungen dürfen ein Bestandteil der sicherheitsrelevanten Teile für eine Sicherheitsfunktion oder getrennt davon sein.

Nach dem Erkennen eines Fehlers muss für einen sichereren 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 Umwehung oder zwischen der Plattform und den Schwellen in den Haltestellen darf 20 mm nicht übersteigen (siehe Bild 10).

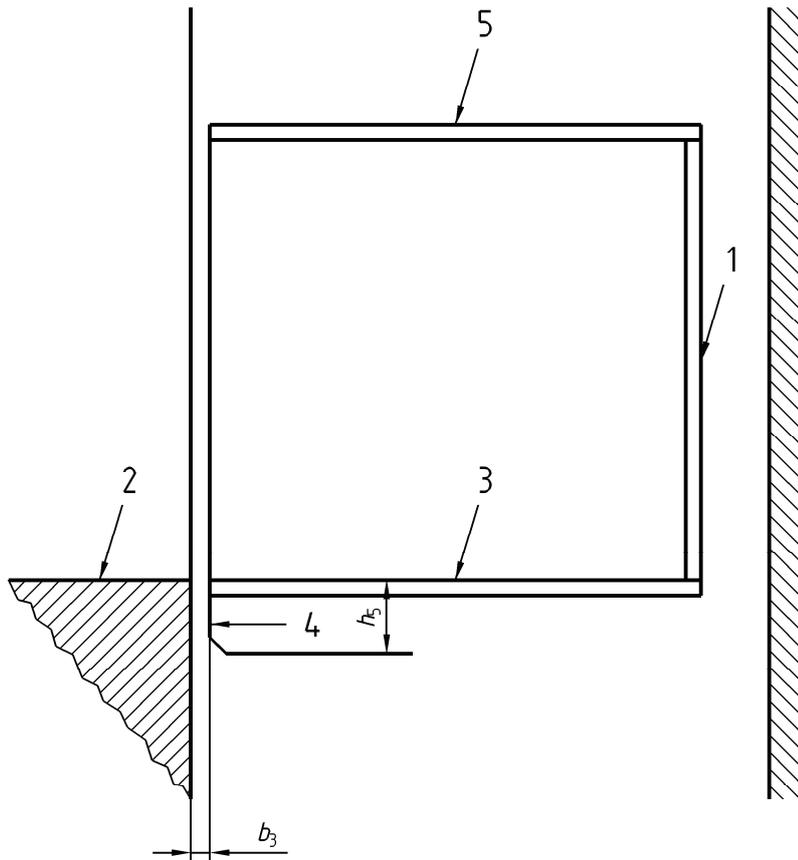


**Legende**

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

Beschreibung	Unterabschnitt	Symbol	Maß mm
Abstand zwischen der Umwehung und den Plattformkanten	5.9.2.4	$b_3$	$\leq 20$
Abstand zwischen dem Handlauf und feststehenden Oberflächen	5.9.7	$b_4$	$\geq 35$
Abstand zwischen dem Handlauf und beweglichen Oberflächen	5.9.7	$b_4$	$\geq 100$
Höhe der Schürze	5.9.3	$h_5$	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone
Höhe des Handlaufs	5.9.7	$h_6$	$900 \pm 25$

**Bild 10a — Maße und Abstände für Plattformaufzüge mit Fahrschacht  
Plattform ohne Wände und Decke**



**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	$b_3$	$\leq 20$
Höhe der Schürze	5.9.3	$h_5$	$\geq$ Hälfte der Entriegelungszone

**Bild 10b — Maße und Abstände für Plattformaufzüge mit Fahrschacht  
 Plattform mit Wände und Decke**

**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 Bild 10).

**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 an der Plattform vorhanden sind, müssen die Wartungsarbeiten vom Plattformboden aus erfolgen. Die Decke muss dafür ausgelegt sein, ohne dauerhafte Verformung die Masse mindestens einer Person, was 1 000 N auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m entspricht, zu tragen.

Das Öffnen einer beliebigen Tür, die Zugang zu 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 des Schachtes angebracht und nur befugtem Personal zugänglich ist, erfolgen

Es müssen Schilder angebracht sein, auf denen vor dem Betreten der Decke gewarnt wird.

**ANMERKUNG** 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.



**Bild 11 — Beispiel eines Warnhinweises gegen das Betreten der Decke**

### 5.9.6 Bedientableau

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 Notrufeinrichtung (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 des Fahrkorbes 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 Teilen der Plattform eingesetzt wird, muss es die in Tabelle 9 angegebenen Bedingungen erfüllen.

### **5.9.9 Klappsitze**

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

- i) Sitzhöhe über dem Boden:  $500 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$ ;
- ii) Tiefe: 300 mm bis 400 mm;
- iii) Breite: 400 mm bis 500 mm;
- iv) Tragfähigkeit: 100 kg.

## **6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

### **6.1 Nachweis der konstruktiven Ausführung**

Tabelle 11 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 11 — Hilfsmittel zum Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>1</sup>	Funktionsprüfung <sup>2</sup>	Messung <sup>3</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>4</sup>	Benutzerinformation <sup>5</sup>
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	✓	✓	✓	✓	
5.3	Fangvorrichtung und Geschwindigkeitsbegrenzer <sup>6</sup>	✓	✓	✓	✓	
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 Spindeltriebe	✓	✓	✓	✓	
5.4.7	Zusätzliche Anforderungen an Reibradantriebe	✓	✓	✓	✓	
5.4.8	Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette	✓	✓	✓	✓	
5.4.9	Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus	✓	✓	✓	✓	

Tabelle 11 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>1</sup>	Funktionsprüfung <sup>2</sup>	Messung <sup>3</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>4</sup>	Benutzerinformation <sup>5</sup>
5.4.10	Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe	✓	✓	✓	✓	
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	Neutralleiter	✓			✓	✓
5.5.3	Isolationswiderstand der elektrischen Anlage			✓	✓	
5.5.4	Beleuchtung	✓		✓		✓
5.5.5	Steckdose	✓			✓	✓
5.5.6	Schalterschütze für den Antrieb	✓			✓	
5.5.7	Direkt vom Drehstrom 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/Elektronische Sicherheitseinrichtungen	✓	✓		✓	✓
5.5.11.3	Sicherheitsschaltungen	✓	✓	✓	✓	
5.5.12	Schutz des Antriebsmotors		✓		✓	✓
5.5.13	Elektrische Leitungen	✓			✓	
5.5.14	Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.15	Befehlsgeber	✓	✓	✓		✓
5.5.15.4	Zeitverzögerung			✓		✓
5.5.15.6	Endausschalter und Sicherheitsend-schalter	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.16	Notrufeinrichtungen	✓	✓			✓
5.5.17	Fernbedienung		✓		✓	✓
5.6	Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehungen					
5.6.2	Oberer Schutzraum			✓		
5.6.4.1	Schachtwände	✓				✓
5.6.4.2	Vorsprünge der Innenflächen der Schachtwände	✓		✓		✓
5.6.4.3	Festigkeit der Schachtwände		✓	✓	✓	✓
5.6.4.4	Höhe der Umwehrung über dem Boden der obersten Haltestelle			✓		✓

Tabelle 11 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>1</sup>	Funktionsprüfung <sup>2</sup>	Messung <sup>3</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>4</sup>	Benutzerinformation <sup>5</sup>
5.6.5	Glas in der Schachturnweh rung			✓	✓	
5.6.6	Wartungstüren und -klappen	✓	✓			✓
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		✓	✓		
5.9.2	Sicherheitsleisten	✓	✓	✓		
5.9.2.4	Abstand zwischen Plattform und Umweh rung			✓		
5.9.3	Schürze	✓		✓		
5.9.4	Bodenbelag	✓				✓
5.9.5	Decken	✓				✓
5.9.6	Bedientableau	✓	✓		✓	✓
5.9.7	Handlauf	✓		✓		
5.9.8	Glas	✓			✓	
5.9.9	Klappsitz	✓		✓		
<p>1 Sichtprüfung wird durchgeführt, um die für die Anforderungen notwendigen Merkmale durch die Sichtprüfung der gelieferten Bauteile zu verifizieren.</p> <p>2 Eine Funktionsprüfung wird verifizieren, dass die vorhandenen Elemente ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderungen erfüllt sind.</p> <p>3 Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzen erfüllt werden.</p> <p>4 Zeichnungen/Berechnungen sollen verifizieren, dass die Konstruktionseigenschaften der gelieferten Bauteile die Anforderungen erfüllen.</p> <p>5 Es wird festgestellt, ob der entsprechende Punkt im Handbuch oder durch Kennzeichnung behandelt ist.</p> <p>6 Für Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer, siehe Prüfungen.</p>						

## 6.2 Nachweise

### 6.2.1 Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit

Siehe EN 81-1:1998, F.4.

### 6.2.2 Leitungsbruchventil/Drossel

Siehe EN 81-2:1998, F.7.

### **6.2.3 Fangvorrichtung**

Siehe EN 81-1:1998, F.3.

### **6.2.4 Selbsthemmendes System**

Siehe E.4.

### **6.2.5 Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

Siehe E.3.

### **6.2.6 Schachttürverriegelungen**

Siehe EN 81-1:1998, F.1.

### **6.2.7 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen**

Siehe Anhang A.

## **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) Einhaltung des Bremsweges des Plattformaufzugs innerhalb der festgelegten Grenzen;
- d) richtige Funktion aller elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
- e) einwandfreie Beschaffenheit der Tragelemente und ihrer Befestigungen;
- f) Einhaltung der geforderten Abstände zu den umliegenden Konstruktionsteilen über den gesamten Fahrweg des Plattformaufzugs;
- g) Durchführung elektrischer Prüfungen am Plattformaufzug mit Hilfe von Messinstrumenten, bei denen auch die Isolation und die Erdungsleiter zu prüfen sind;
- h) richtige Polung der Anschlüsse an die Netzspannungsversorgung;
- i) Prüfungen zum Nachweis der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers (oder im Falle von Hydrauliksystemen des Leitungsbruchventils) und der richtigen Funktion der Fangvorrichtung bei Nennlast und Nenngeschwindigkeit;
- j) richtige Funktion des Mechanismus für die Notfall-/Handbetätigung;
- k) richtige Funktion der Alarmeinrichtung bei Auslösung;
- l) Vorhandensein und Wirksamkeit der mechanischen Sperreinrichtung;
- m) ordnungsgemäße Anbringung aller Hinweisschilder usw.;
- n) richtiges Auslösen der Einrichtung zur Erkennung einer Überlast (Nennlast + 75 kg);
- o) Bestehen einer dynamischen Prüfung bei höchster Betriebslast und Nenngeschwindigkeit ohne Ausfall;
- p) Bestehen einer statischen Prüfung mit der 1,25fachen Nennlast ohne dauerhafte Verformung;
- q) Prüfung, ob sich die Sicherheitsmutter dreht; Prüfung des Abstands zwischen Hauptmutter und Sicherheitsmutter und des ordnungsgemäßen Einbaus der elektrischen Überwachungseinrichtung an der Sicherheitsmutter.

**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 Benutzerinformationen

### 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 12100-2 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

Alle nach 5.5.16 geforderten Notrufeinrichtungen müssen gelb und mit dem in IEC 60417-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 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 Absenkeinrichtung für den Notfall- müssen ausführliche 5.4.3 entsprechende schrittweise Betriebsanleitungen 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 angebracht 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 Schwache Decke

Ein Decken-Hinweisschild muss so an einer Stelle der Decke angebracht werden, dass dieses von allen Zugangstüren aus deutlich zu sehen ist.

ANMERKUNG Der Hinweis sollte groß genug und entsprechend auffällig so angebracht sein, dass er einer Person, die den Versuch einer Notbefreiung unternimmt, sofort auffällt.



Bild 11

7.3.1.6.6 Auf der Schürze der Plattformschwelle muss folgender Warntext angebracht werden:

„GEFAHR DES ABSTÜRZENS IN DEN SCHACHT – 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“

7.3.1.6.7 Der Firmenname und die vollständige Adresse des Herstellers und, falls zutreffend, dessen befugte Bevollmächtigte, die Bezeichnung der Anlage und das Baujahr.

#### 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 12100-2:2003, Abschnitt 6, angegeben werden.

## 7.4 Begleitunterlagen (insbesondere Betriebshandbuch)

### 7.4.1 Allgemeines

**7.4.1.1** Der Hersteller muss mit dem Plattformaufzug eine Betriebsanleitung, wie in EN ISO 12100-2:2003, 6.5, 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 vorhersehbarer Betriebsstörungen;
- g) Kopie der Nachweise 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) Notrufeinrichtung;
- 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.

**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** 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 unauslöschar mit mindestens folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Firmenname und vollständige Adresse des Herstellers und wenn anwendbar, dessen befugte Bevollmächtigte;
- b) Baujahr;
- 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 × 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 Aufzuges 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 Aufzuges 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

Baelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
<b>1 Passive Bauelemente</b>							
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 — Spule — Drossel	NEIN	NEIN		NEIN			

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
<b>2 Halbleiter</b>							
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.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen		Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion			
2.4 Optokoppler	NEIN	(a)			NEIN	(a) 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	800	
						100	1 500	
						150	2 500	
						300	4 000	
						600	6 000	
						1 000	8 000	
2.5 Hybridschaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
2.6 Integrierte Schaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		Änderung der Funktion zum Schwingen; "UND"-Gatter wird "ODER"-Gatter usw...
<b>3 Sonstiges</b>							
3.1 Verbindungselemente Klemmen Stecker	NEIN	(a)				<p>(a) Ist der Schutzgrad IP4X oder besser, können Kurzschlüsse der Verbindungselemente ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte mit den Tabellen (EN 60664-1 entnommen) und den Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Verschmutzungsgrad 3,</li> <li>— Werkstoffgruppe III,</li> <li>— inhomogenes Feld,</li> <li>— Nichtbenutzung der Spalte "Material für gedruckte Schaltungen"</li> </ul> <p>übereinstimmen.</p> <p>Das sind absolute Mindestgrößen für die angeschlossene Einheit und keine Rastermaße oder theoretische Werte.</p> <p>Ist der Schutzgrad IP5X oder besser, können die Kriechstrecken auf den Wert der Luftstrecke verkleinert werden, z. B. 3 mm für 250 V (Effektivwert).</p>	
3.2 Neonlampe	NEIN	NEIN					

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
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 6 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 kann ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung korrekt ausgelegt und nach den anwendbaren IEC-Normen hergestellt wurde.	Kurzschluss bedeutet Kurzschluss einer durchgebrannten Sicherung.
3.5 Relais und Schütze	NEIN	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen von EN 81-1:1998, 13.2.2.3, (EN 81-1:1998, 14.1.2.2.3) 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 81-1:1998, 13.2.1.3 zu.	

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)	NEIN	(a)				<p>(a) Kurzschlüsse können ausgeschlossen werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— die allgemeinen Spezifikationen der PCB EN 62326-1 entsprechen,</li> <li>— das Grundmaterial den Anforderungen aus der Normenreihe EN 61249-2 entspricht,</li> <li>— die PCB nach den oben genannten Anforderungen hergestellt wurde und die Mindestwerte den Tabellen (EN 60664-1 entnommen) mit den Kriterien entsprechen,</li> <li>— Verschmutzungsgrad 3,</li> <li>— Werkstoffgruppe III,</li> <li>— inhomogenes Feld,</li> <li>— Spalte für Leiterplattenmaterial nicht verwendet.</li> <li>— die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm für 250 V (Effektivwert) betragen. Bei anderen Spannungen ist Bezug auf EN 60664-1 zu nehmen.</li> </ul> <p>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 Kurzschluss ausgeschlossen werden (siehe EN 60950-1).</p>	

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Veränderung zu höherem Wert	Veränderung zu niedrigerem Wert	Veränderung der Funktion		
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 EN 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 1 500 mm × 1 500 mm (bei öffentlich zugänglichen Gebäuden) oder 1 200 mm × 1 200 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 Lux 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 Tragmittel für die Aufwärtsbewegung;
- 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;
- e) 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.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 Prüfverfahren**

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 Prüfdurchführung

#### E.3.2.2.2.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzige Gesamtmasse

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 Prüfreiheiten durchgeführt 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 Aufzug 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 EN 81-1 und EN 81-2;
- 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 Anhang G von EN 81-1:1998 und EN 81-2:1998.

## **Anhang G** (normativ)

### **Reibradantrieb — Berechnung und Prüfung zum Nachweis der Treibfähigkeit**

#### **G.1 Allgemeine Vorgaben**

**G.1.1** Es muss eine Berechnung in schriftlicher Form vorgelegt werden.

**G.1.2** Die Plattform muss einer Prüfung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass die Plattform ohne Schlupf in ihrer Position gehalten wird, wenn sie der höchsten statischen Überlast ausgesetzt wird.

**G.1.3** Es muss ebenso eine dynamische Prüfung bei Nenngeschwindigkeit und höchster Betriebslast durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Treibfähigkeit während der Beschleunigung und Verzögerung aufrechterhalten wird. Diese Bedingungen müssen auch bei Verschleiß eingehalten werden.

## **Anhang ZA** (informativ)

### **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN 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 2006/42/EG, 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 (ausgenommen 7.4.3) 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 81-70:2003, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen*
- [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] EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)*
- [4] IEC 60364, *Errichten von Niederspannungsanlagen*
- [5] HD 384.5.54 S1, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Kapitel 54: Erdung und Schutzleiter*