

**DIN EN 81-20****DIN**

ICS 91.140.90

**Entwurf**

Einsprüche bis 2012-01-28  
Vorgesehen mit  
E DIN EN 81-50:2011-11  
als Ersatz für  
DIN EN 81-1:2010-06 und  
DIN EN 81-2:2010-08

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –  
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –  
Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge;  
Deutsche Fassung prEN 81-20:2011**

Safety rules for the construction and installation of lifts –  
Lifts for the transport of persons and goods –  
Part 20: Passenger and goods passenger lifts;  
German version prEN 81-20:2011

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –  
Élévateurs pour le transport de personnes et d'objets –  
Partie 20 : Ascenseurs et ascenseurs de charge;  
Version allemande prEN 81-20:2011

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-11-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und  
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nam@din.de](mailto:nam@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann  
im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter  
[www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main,  
Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 180 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-20:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung 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.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Entfall der Prüfanforderungen aus DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08;
- b) Aufnahme der Beschaffenheitsanforderungen aus DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08;
- c) Erhöhung der Sicherheit aufgrund von Änderungen bei den verfügbaren Technologien;
- d) Notwendigkeit zum Widerspiegeln des geänderten Stands der Technik;
- e) Einbeziehung grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus den einschlägigen EU-Richtlinien;
- f) Beseitigung offensichtlicher Irrtümer;
- g) Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren;
- h) Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung in diesem Bereich.

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

*Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs — Elévateurs pour le transport de personnes et d'objets — Partie 20 : Ascenseurs et ascenseurs de charge*

*Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 20: Passenger and goods passenger lifts*

ICS:

Deskriptoren

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

D:\Dokumente und Einstellungen\glu\Eigene Dateien\Aktuelle Arbeit\81-20\prEN\_81-20\_(D)\_tr.doc STD Version 2.4c

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	5
0 Einleitung.....	6
0.1 Allgemeines.....	6
0.2 Grundsätze.....	7
0.3 Annahmen.....	7
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe.....	13
4 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	19
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	23
5.1 Allgemeines.....	23
5.2 Schacht, Triebwerks- und Rollenräume.....	23
5.2.2 Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen.....	27
5.2.3 Zugangs- und Nottüren – Bodenklappen - Wartungsklappen.....	28
5.2.4 Hinweise.....	30
5.2.5 Schacht.....	30
5.2.6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen.....	40
5.3 Schacht- und Fahrkorbtüren.....	48
5.3.1 Allgemeine Bestimmungen.....	48
5.3.2 Höhe und Breite der Zugänge.....	48
5.3.3 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Türen.....	48
5.3.4 Waagrechte Türabstände.....	49
5.3.5 Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren.....	50
5.3.6 Schutz beim Bewegen der Türen.....	53
5.3.7 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige.....	56
5.3.8 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren.....	56
5.3.9 Verriegelung und Notentriegelung von Fahrkorb- und Schachttüren.....	57
5.3.10 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung von Schachttüren.....	60
5.3.11 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern.....	60
5.3.12 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren.....	60
5.3.13 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren.....	60
5.3.14 Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern.....	61
5.3.15 Öffnen der Fahrkorbtür.....	61
5.4 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht.....	62
5.4.1 Höhe des Fahrkorbs.....	62
5.4.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen.....	62
5.4.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs.....	66
5.4.4 Fußboden, Wände und Deckenmaterialien des Fahrkorbs.....	67
5.4.5 Schürze.....	68
5.4.6 Notklappen und Notübersteigtüren.....	68
5.4.7 Fahrkorbdach.....	69
5.4.8 Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach.....	72
5.4.9 Lüftung.....	72
5.4.10 Beleuchtung.....	72
5.4.11 Gegengewicht, Ausgleichsgewicht.....	72
5.5 Tragmittel, Ausgleichsmittel und zugehörige Schutzmaßnahmen.....	73
5.5.1 Tragmittel.....	73
5.5.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen.....	73
5.5.3 Treibfähigkeit.....	74

	Seite
5.5.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen ..... 74
5.5.5	Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder den Ketten ..... 75
5.5.6	Ausgleichsmittel ..... 75
5.5.7	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern ..... 76
5.5.8	Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht ..... 77
5.6	Maßnahmen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung und Absinken des Fahrkorbs ..... 77
5.6.1	Allgemeine Festlegungen ..... 77
5.6.2	Fangvorrichtung und Auslöseeinrichtungen ..... 79
5.6.3	Leistungsbruchventil ..... 86
5.6.4	Drosseln ..... 87
5.6.5	Aufsetzvorrichtung ..... 88
5.6.6	Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit ..... 89
5.6.7	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs ..... 90
5.7	Führungsschienen ..... 93
5.7.1	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ..... 93
5.7.2	Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen ..... 94
5.7.3	Kombinationen von Lasten und Kräften ..... 97
5.7.4	Stoßfaktoren ..... 97
5.8	Puffer ..... 99
5.8.1	Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht ..... 99
5.8.2	Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht ..... 100
5.9	Antrieb und zugehörige Ausrüstung ..... 101
5.9.1	Allgemeine Bestimmungen ..... 101
5.9.2	Triebwerke für Treibscheiben, Ketten- und Trommelaufzüge ..... 101
5.9.3	Triebwerke für Hydraulikaufzüge ..... 106
5.10	Elektrische Installationen und Betriebsmittel ..... 115
5.10.1	Allgemeine Bestimmungen ..... 115
5.10.2	Klemmen für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System ..... 117
5.10.3	Schütze, Vorsteuerschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen ..... 117
5.10.4	Schutz der elektrischen Ausrüstung ..... 118
5.10.5	Hauptschalter ..... 118
5.10.6	Elektrische Leitungen ..... 120
5.10.7	Beleuchtung und Steckdosen ..... 121
5.10.8	Schalter für die Beleuchtung und Steckdosen ..... 121
5.10.9	Schutzerdung ..... 122
5.10.10	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage ..... 122
5.10.11	Kennzeichnung der Ausrüstung ..... 122
5.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen ..... 122
5.11.1	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung ..... 122
5.11.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen ..... 123
5.12	Steuerungen – Notendschalter - Vorrechte ..... 127
5.12.1	Fahrbefehlsgeber ..... 127
5.12.2	Notendschalter ..... 135
5.12.3	Notrufeinrichtung und Gegensprechanlage ..... 136
5.12.4	Vorrechte, Anzeigen ..... 136
6	Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen ..... 137
6.1	Technische Unterlagen ..... 137
6.2	Nachweis der Konstruktion ..... 137
6.3	Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme ..... 141
6.3.1	Bremseinrichtung (5.9.2.2) ..... 141
6.3.2	Elektrische Einrichtungen ..... 142
6.3.3	Prüfung der Treibfähigkeit (5.5.3) ..... 142
6.3.4	Fangvorrichtung am Fahrkorb (5.6.2) ..... 142
6.3.5	Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (5.6.2) ..... 143
6.3.6	Aufsetzvorrichtung (5.6.5) ..... 144

	Seite
6.3.7 Puffer (5.8.1, 5.8.2) .....	144
6.3.8 Leitungsbruchventil (5.6.3): .....	144
6.3.9 Drossel oder Drosselrückschlagventil (5.6.4) .....	145
6.3.10 Druckprobe: .....	145
6.3.11 Schutz des aufwärts fahrenden Fahrkorbes gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6) .....	145
6.3.12 Anhalten des Fahrkorbs in Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit (5.12.1.1.4) .....	145
6.3.13 Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7) .....	146
7 Benutzerinformationen .....	146
7.1 Betriebsanleitung .....	146
7.1.1 Normalbetrieb .....	146
7.1.2 Wartung .....	147
7.1.3 Prüfungen .....	147
7.2 Aufzugsbuch .....	147
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen .....	149
Anhang B (informativ) Technische Dokumentation .....	151
Anhang C (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall .....	152
C.1 Wiederkehrende Prüfungen .....	152
C.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall .....	152
Anhang D (informativ) Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (5.2.3) .....	154
Anhang E (informativ) Schnittstellen zum Gebäude .....	155
E.1 Allgemeine Bestimmungen .....	155
E.2 Befestigung der Führungsschienen .....	155
E.3 Belüftung des Fahrkorbs, Schacht und den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung .....	155
E.3.1 Allgemeines .....	155
E.3.2 Belüftung des Schachts und des Fahrkorbs .....	156
E.3.3 Belüftung in Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung .....	157
Anhang F (normative) Leiter für den Zugang zur Schachtgrube .....	158
F.1 Arten von Schachtgrubenleitern .....	158
F.2 Allgemeine Bestimmungen .....	158
F.3 Holme und Sprossen .....	158
F.3.1 Holme .....	158
F.3.2 Sprossen .....	159
F.4 Besondere Bestimmungen für nicht befestigte Leitern .....	159
F.5 Aufstellung der Leiter in der Schachtgrube .....	159
Anhang G (informativ) Tabelle der Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu prEN 81-20 und prEN 81- 50 .....	161
G.1 Einleitung .....	161
G.2 Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu prEN 81-20 und prEN 81-50 .....	161
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 95/16/EG .....	177
Literaturhinweise .....	178

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-20:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird in Verbindung mit prEN 81-50:2011 die EN 81-1:1998+A3:2009 und EN 81-2:1998+A3:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Dies ist die erste Ausgabe dieser Norm. Sie ersetzt EN 81-1 und EN 81-2 und muss den Status einer harmonisierten Norm erhalten. Die Notwendigkeit für den Ersatz beruhte auf den folgenden Punkten:

- Erhöhung der Sicherheit aufgrund von Änderungen bei den verfügbaren Technologien;
- Notwendigkeit zum Widerspiegeln des geänderten Stands der Technik;
- Einbeziehung grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus den einschlägigen EU-Richtlinien;
- Beseitigung offensichtlicher Irrtümer;
- Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren;
- Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung in diesem Bereich.

## 0 Einleitung

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

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

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

### 0.1 Allgemeines

**0.1.1** Es ist der Zweck vorliegender Norm, die Sicherheitsregeln für Personen- und Lastenaufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich beim Betrieb, bei der Wartung und in Notfallsituationen einstellen können<sup>1)</sup>

**0.1.2** Untersuchungen über die verschiedenen bei Aufzügen möglichen Gefährdungen wurden durchgeführt, siehe Abschnitt 4.

**0.1.2.1** Zu schützende Personen:

- a) Benutzer,
- b) Sachkundige und befugte Personen, d. h. Wartungs- und Prüfpersonal (siehe EN 13015),
- c) Personen außerhalb des Schachts, des Triebwerksraums und gegebenenfalls eines Rollenraums.

**0.1.2.2** Zu schützende Gegenstände:

- a) Lasten im Fahrkorb,
- b) Bauteile des Aufzugs,
- c) das Gebäude, in dem sich der Aufzug befindet;
- d) die Umgebung des Aufzugs.

**0.1.3** Ist es aufgrund des Gewichts, der Größe oder der Bauform eines Bauteils nicht möglich, dieses von Hand zu bewegen, so muss es

- a) mit Zubehörteilen für Lastaufnahmeeinrichtungen versehen sein, oder
- b) so konstruiert sein, dass solche Zubehörteile angebracht werden können (z. B. in Gewindebohrungen), oder
- c) so ausgebildet sein, dass das leichte Anlegen üblicher Lastaufnahmemittel möglich ist.

---

1) Ein Interpretationskomitee ist gegründet worden, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Sinn die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst sind. Die veröffentlichten Auslegungen können CEN/TS 81-11 entnommen werden

## 0.2 Grundsätze

Die Aufstellung dieser Norm beruht auf Folgendem:

**0.2.1** Diese Norm wiederholt nicht die gesamten allgemeinen technischen Regeln, die für elektrische, mechanische und bauliche Einrichtungen und Anlagen oder für den Brandschutz von Gebäudeteilen gelten.

Es erschien jedoch nötig, Maßstäbe festzulegen, sei es, weil sie für die Herstellung von Aufzügen typisch sind, sei es, weil bei der Benutzung von Aufzügen höhere Anforderungen als bei anderen Anlagen gestellt werden.

**0.2.2** Diese Norm bezieht sich nicht nur auf die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Aufzugsrichtlinie, sondern beinhaltet zusätzlich Mindestregeln für den Einbau von Aufzügen in Gebäuden und Bauwerken. In einigen Ländern können Vorschriften über die Errichtung von Gebäuden usw. bestehen, die nicht außer acht gelassen werden können.

Typische, davon betroffene Abschnitte sind solche, die Mindestwerte für die Höhe der Triebwerks- und Rollenräume sowie Maße für ihre Zugangstüren festlegen.

**0.2.3** Im Rahmen des Möglichen legt diese Norm nur die Anforderungen fest, denen das Material und die Ausrüstung im Hinblick auf die Sicherheit der Aufzüge entsprechen müssen.

**0.2.4** Bei der Risikobeurteilung und der Wahl der Begriffe und technischen Lösungen wurden die Verfahren der EN 61508-Normenreihe berücksichtigt. Dies führte zu der Notwendigkeit der Einstufung von Sicherheitseinrichtungen beim Einsatz programmierbarer elektronischer Systeme in sicherheitsrelevanten Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL).

**0.2.5** Damit prEN 81-20 weite Verbreitung finden kann, wurde das Gewicht für eine Person (weiblich oder männlich) mit 75 kg angenommen.

Die Norm legt die größte zulässige Nutzfläche des Fahrkorbs in bezug auf eine bestimmte Last im Fahrkorb und die mindestens erforderliche Fläche im Fahrkorb in bezug auf die Anzahl der zu transportierenden Personen mit 75 kg je Person fest, um eine Überladung feststellen und davon abhalten zu können.

## 0.3 Annahmen

**0.3.1** Zwischen dem Kunden und dem Lieferanten haben Absprachen stattgefunden über

- a) die bestimmungsgemäße Nutzung des Aufzugs,
- b) Art und Masse der Transporteinrichtungen, die bei Lastenaufzügen zum Einsatz kommen,
- c) Umgebungsbedingungen,
- d) Bauliche Probleme,
- e) Andere Aspekte des Betriebsorts.

**0.3.2** Für jedes Bauteil, das in eine vollständige Aufzugsanlage eingebaut werden kann, wurden die möglichen Risiken untersucht.

Dementsprechend wurden die Regeln festgelegt.

Die Bauteile sind

- a) nach üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerarten berechnet,
- b) mechanisch und elektrisch gut gestaltet,

- c) aus widerstandsfähigem Werkstoff mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt und
- d) frei von Fehlern.

Gefährliche Stoffe, wie Asbest, werden nicht verwendet.

**0.3.3** Bauteile werden funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, sodass die geforderten Abmessungen trotz Abnutzung eingehalten bleiben.

**0.3.4** Bauteile werden so ausgewählt und eingebaut, dass vorhersehbare Umwelteinflüsse und spezielle Betriebsbedingungen den sicheren Betrieb des Aufzugs nicht beeinträchtigen.

**0.3.5** Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere Normalbetrieb des Aufzugs für Lasten zwischen 0 % und 100 % der Nennlast sichergestellt.

**0.3.6** Die Anforderungen dieses Dokuments an elektrische Sicherheitseinrichtungen (siehe 5.11.2.1.1 b)) sind so, dass – wenn sie allen Anforderungen dieses Dokuments genügen – die Möglichkeit eines Fehlers nicht in Betracht gezogen werden muss.

**0.3.7** Benutzer müssen bei der bestimmungsgemäßen Benutzung eines Aufzugs vor den Auswirkungen ihrer Unachtsamkeit und ihrer unbewussten Sorglosigkeit geschützt werden.

**0.3.8** In bestimmten Fällen können Benutzer unvorsichtig handeln. Die Möglichkeit zweier gleichzeitiger unvorsichtiger Handlungen und/oder die Missachtung von Benutzungshinweisen wird nicht berücksichtigt.

**0.3.9** Wenn bei Wartungsarbeiten eine den Benutzern normalerweise nicht zugängliche Sicherheitseinrichtung bewusst unwirksam gemacht wurde, ist der sichere Betrieb des Aufzugs nicht mehr länger gewährleistet. Es werden jedoch im Einklang mit den Wartungsanweisungen ergänzende Maßnahmen getroffen, um die Sicherheit der Benutzer zu gewährleisten.

Es wird unterstellt, dass das Wartungspersonal eingewiesen ist und entsprechend den Anweisungen arbeitet.

**0.3.10** Horizontale Kräfte und/oder Energien, die berücksichtigt werden müssen, sind in den zutreffenden Abschnitten dieser Norm angegeben. Typisch:

- a) Die statische Kraft, die eine Person üblicherweise ausüben kann, liegt in der Größenordnung von 300 N.
- b) Aus Stößen resultierende Energien hängen von dem Aufzugsbauteil ab, wo der Stoß auftreten kann; falls nicht abweichend festgelegt, wird die sich daraus ergebende Kraft mit 1 000 N angenommen.

**0.3.11** Mit Ausnahme der nachstehend aufgeführten Sachverhalte verschlechtert sich eine nach den allgemein anerkannten Regeln und den Anforderungen der Norm ausgeführte mechanische Einrichtung nicht bis zu einem Zustand, der zu einer Gefährdung führt, ohne dass die Möglichkeit einer Erkennung besteht.

Die folgenden Fehler werden in Betracht gezogen:

- a) Bruch von Tragmitteln;
- b) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- c) Versagen eines mechanischen Bauteils der elektromagnetischen Bremse, das an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremstrommel/Bremsscheibe beteiligt ist;
- d) Versagen eines Bauteils am Triebwerk und der Treibscheibe;
- e) Versagen im hydraulischen System (ausgenommen des Hebers);
- f) kleine Leckagen im hydraulischen System (einschließlich des Hebers).

**0.3.12** Die Möglichkeit, dass der Fahrkorb aus der untersten Haltestelle im freien Fall auf die Puffer auftrifft, bevor die Fangvorrichtung eingerückt ist, wird als hinnehmbar angesehen.

**0.3.13** Wenn die Geschwindigkeit des Fahrkorbs bis zum Augenblick des Ansprechens der mechanischen Bremse von der Frequenz der Netzversorgung abhängt, wird unterstellt, dass sie 115 % der Nenngeschwindigkeit oder eines entsprechenden Bruchteils nicht überschreitet.

**0.3.14** Die Organisation innerhalb eines Gebäudes, in dem ein Aufzug betrieben wird, ist so, dass ohne übermäßigen Zeitverzug nach einem Notruf wirksam eingegriffen werden kann (siehe 0.3.1).

**0.3.15** Für das Hochziehen schwerer Ausrüstungsteile sind Vorkehrungen getroffen (siehe 0.3.1 e)).

**0.3.16** Um das bestimmungsgemäße Arbeiten der Ausrichtung im Schacht und in dem/den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung unter Berücksichtigung ihrer Wärmeabgabe sicherzustellen, wird unterstellt, dass die mittlere Temperatur im Schacht und in dem/den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung zwischen +5 °C und +40 °C gehalten wird.

ANMERKUNG Siehe IEC 60364-5-51, Code AA5, und EN 60721-3-3, Class 3K3.

**0.3.17** Der Schacht wird entsprechend des nationalen Baurechts unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen des Aufzugs und der in 0.3.16 angegebenen Grenzwerte, wie z. B. Umgebungstemperatur, Feuchte, direkte Sonneneinstrahlung, Luftqualität und Dichtheit des Gebäudes aus Forderungen zur Energieeinsparung, ausreichend belüftet.

ANMERKUNG Siehe 0.3.1 und E.3 für weitere Hinweise.

**0.3.18** Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet (siehe 0.3.1).

**0.3.19** Die durch das Baurecht geforderten minimalen Verkehrswege werden durch die offenen Türen oder Klappen sowie die Abschränkungen für Arbeitsbereiche außerhalb des Schachts, die entsprechend den Wartungsanleitungen aufgestellt werden, nicht beeinträchtigt (siehe 0.3.1).

**0.3.20** Arbeiten mehr als eine Person gleichzeitig an einem Aufzug ist eine angemessene Verständigung zwischen diesen Personen sichergestellt.

**0.3.21** Das Befestigungssystem für Schutzeinrichtungen, die zur Sicherstellung des Schutzes gegen mechanische, elektrische oder sonstige Gefährdungen durch physische Barrieren verwendet werden und während einer Instandhaltung und Prüfung entfernt werden müssen, bleibt entweder an der Schutzeinrichtung oder am Aufzug befestigt, wenn die Schutzeinrichtung entfernt wird.

**0.3.22** Die für den Betrieb des Aufzugs verwendeten Hydroflüssigkeiten entsprechen ISO 6743-4.

**0.3.23** Bei Aufzügen, die mit einer Drossel oder einem Drosselrückschlagventil als Schutz gegen den Absturz oder eine Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit ausgerüstet sind, sollte beim Auftreffen des Fahrkorbs auf die Puffer oder auf eine Aufsetzvorrichtung eine Geschwindigkeit in Höhe der Abwärts-Nenngeschwindigkeit zuzüglich 0,3 m/s in Betracht gezogen werden

**0.3.24** Bei Lastenaufzügen mit Fahrkörben, deren Nutzfläche im Verhältnis zur Nennlast größer ist als in Tabelle 5 festgelegt, sollte eine vollständige Belegung des Fahrkorbs mit Personen nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.

## 1 Anwendungsbereich

**1.1** Diese Norm legt die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen, elektrisch betriebenen Personen- oder Lastenaufzügen fest, die einen Treibscheiben-, Trommel-, Ketten- oder hydraulischen Antrieb haben, festgelegte Ebenen bedienen und einen Fahrkorb besitzen, der, an Seilen oder Ketten aufgehängt oder von Hebern getragen, für den Transport von Personen oder Personen und Lasten bestimmt ist und der sich zwischen Führungen, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, bewegt.

**1.2** Zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm müssen in speziellen Fällen weitere Anforderungen berücksichtigt werden, z. B. explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.

**1.3** Diese Norm gilt nicht für:

- a) Aufzüge mit
  - 1) anderen als den in 1.1 genannten Antrieben,
  - 2) Nenngeschwindigkeiten  $\leq 0,15$  m/s;
- b) Hydraulikaufzüge
  - 1) mit einer Nenngeschwindigkeit über 1 m/s,
  - 2) bei der die Einstellung für Druckbegrenzungsventil oberhalb von 50 Mpa liegt (5.9.3.5.3);
- c) die Errichtung von Personen- oder Lastenaufzügen in bestehenden Gebäuden<sup>2)</sup> soweit es die Platzverhältnisse nicht zulassen;
- d) Hebezeuge, wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Bühnenaufzüge, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen;
- e) wesentliche Änderungen (vergleiche Anhang C) an einem Aufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde
- f) Sicherheit während des Transports, der Errichtung, einer Reparatur und bei Ausbau von Aufzügen,
- g) zusätzliche Anforderungen, die für den Betrieb des Aufzugs im Brandfall erforderlich sind.

Hierfür kann jedoch sachdienlich von dieser Norm ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in dieser Norm nicht behandelt, weil sie für die sichere Benutzung von Aufzügen nicht von Bedeutung sind.

**1.4** Diese Norm gilt nicht für Personen- und Lastenaufzüge, die vor der Veröffentlichung dieser Norm als EN-Norm errichtet wurden.

---

2) Ein bestehendes Gebäude ist ein Bauwerk, das vor der Auftragserteilung für einen Aufzug benutzt wird oder wurde. Ein Bauwerk, dessen gesamtes Inneres erneuert wird, wird als neues Gebäude betrachtet.

## 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).

### CEN/CENELEC-Normen

EN 81-28 :2003, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 28: Fern-Notruf für Personen- und Lastenaufzüge*

prEN 81-50:2011, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-58:2003, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*

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*

EN 81-71:2005, *Sicherheitsregeln für Konstruktion und Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 71: Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung*

EN 81-72:2003, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 72: Feuerwehraufzüge*

EN 81-73:2005, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall*

EN 131-2:2010, *Leitern — Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

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

EN 10305-1:2002, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*

EN 10305-2:2002, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*

EN 10305-3:2002, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Geschweißte maßgewalzte Rohre*

EN 12015:1998, *Elektromagnetische Kompatibilität — Norm der Produktfamilie Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Emission*

EN 12016:1998, *Elektromagnetische Kompatibilität — Norm der Produktfamilie Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Immunität*

EN 12385-5:2002, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*

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

EN 13411-3:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*

EN 13411-6:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*

EN 13411-7:2006+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*

EN 13501-1:2007+A1:2009, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 50205:2002, *Relais mit (mechanisch) zwangsgeführten Kontakten*

EN 50214:2002, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitung*

EN 13501-1:2007+A1:2009, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 50205:2002, *Relais mit (mechanisch) zwangsgeführten Kontakten*

EN 50214:2006, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitung*

EN 50274:2002, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Schutz gegen elektrischen Schlag — Schutz gegen unabsichtliches Berühren gefährlicher aktiver Teile*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)+ Amendment 1:2009*

EN 60529:1992, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60617, *Graphische Symbole für Schaltpläne*

EN 60664-1:2007, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)*

EN 60721-3-3, *Klassifizierung von Umweltbedingungen — Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994)*

EN 60947-4-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2009)*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003 + A1:2009)*

EN 60947-5-5:1998, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches NOT-AUS-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion (IEC 60947-5-5:1997 + A1:2005)*

EN 61310-3, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)*

EN 61508-1:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Generelle Anforderungen (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-2:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische elektronische/programmierbare elektronische Sicherheitssysteme (IEC 61508-2:2000)*

EN 61508-3:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-4:2001, *Funktionale sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-5:2001, *Funktionale sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 5: Beispiele zur Ermittlung der Stufe der Sicherheitsintegrität (IEC 61508-5:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-7:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 7: Anwendungshinweise über Verfahren und Maßnahmen (IEC 61508-7:2000)*

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

EN 61810-1:2008, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:2008)*

EN ISO 6743-4, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifizierung — Teil 4: Familie H (Hydraulische Systeme) (ISO 6743-4:1999)*

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

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

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

#### **IEC-Normen**

IEC 60364-5-51, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5-51: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Allgemeine Bestimmungen*

IEC 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

#### **CENELEC-Harmonisierungsdokumente**

HD 60364-4-41, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert)*

HD 60364-6, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen (IEC 60364-6:2006, modifiziert)*

#### **ISO-Normen**

ISO 1219-1:2006, *Fluidtechnik — Graphische Symbole und Schaltpläne — Teil 1: Graphische Symbole für konventionelle und datentechnische Anwendungen (ISO 1219-1:2006)*

ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### **3.1**

**Schürze** (apron) (garde-pieds)

senkrecht glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzugangs

- 3.2**  
**befugte Person** (authorized person) (personne autorisée)  
sachkundige Person, die über die Erlaubnis des Aufzugbetreibers verfügt, Bereiche mit beschränktem Zugang (Triebwerks- und Rollenräume, Schacht, Schachtgrube und Fahrkorbdach) zu betreten
- 3.3**  
**Nutzfläche des Fahrkorbs** (available car area) (surface utile de la cabine)  
Fläche des Fahrkorbs, gemessen 1 m über dem Boden ohne Berücksichtigung eventueller Handläufe, die die Benutzer und Lasten während des Aufzugbetriebs einnehmen können
- 3.4**  
**Ausgleichsgewicht** (balancing weight) (masse d'équilibrage)  
Masse, die der Energieeinsparung dadurch dient, dass sie die gesamte oder einen Teil der Masse des Fahrkorbs ausgleicht
- 3.5**  
**Bremskreis** (brake set) (élément de frein)  
Funktionseinheit, bestehend aus einer Bremse mit Bremsklötzen/-belegen, Teilen zum Halten der Bremsklötze/-beläge in der richtigen Stellung einschließlich Gelenkstifte, Bremshebel/-bügel, Federn oder andere Einrichtungen, die die Bremskraft erzeugen, sowie Polstücke. Werden mehrere Bremsen zum Erzielen der für einen sicheren Betrieb erforderlichen Bremskraft eingesetzt, wird jede Bremse als ein Bremskreis angesehen.
- 3.6**  
**Puffer** (buffer) (amortisseur)  
nachgiebiger Anschlag am Ende der Fahrbahn, der hydraulisch, durch Federn oder durch ähnliche Einrichtungen verzögert
- 3.7**  
**Fahrkorb** (car) (cabine)  
Teil des Aufzugs, der die Personen und/oder die Lasten aufnimmt
- 3.8**  
**sachkundige Person** (competent person) (personne compétente)  
eine benannte Person, die entsprechend ausgebildet ist und die auf Kenntnissen und Erfahrungen beruhende Sachkunde besitzt sowie mit den erforderlichen Anweisungen ausgestattet ist, um die geforderten Tätigkeiten zur Prüfung oder Instandhaltung des Aufzugs oder die Befreiung von Benutzern aus einem blockierten Fahrkorb sicher ausführen zu können
- 3.9**  
**Gegengewicht** (counterweight) (contrepoids)  
Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt
- 3.10**  
**direkt antriebener Aufzug** (direct acting lift) (ascenseur à action directe)  
Hydraulikaufzug, dessen Kolben oder Zylinder direkt mit dem Fahrkorb oder dessen Rahmen verbunden ist
- 3.11**  
**Abwärtsventil (down direction valve) (soupape de descente)**  
elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbs
- 3.12**  
**Antriebssteuerung** (drive control system) (système de commande de l'entraînement)  
System, das den Betrieb des Triebwerks steuert und überwacht

### 3.13

**elektrische Sicherheitskette** (electric safty chain) (châine électrique sécurité)

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen

### 3.14

**Druck bei Vollast** (full load pressure) (pression à pleine charge)

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

### 3.15

**Lastenaufzug (goods passenger lift) (ascenseur de charge)<sup>3)</sup>**

Aufzug, der vorwiegend zur Beförderung von Lasten, die im Allgemeinen von Personen begleitet werden, bestimmt ist

### 3.16

**Führungsschienen** (guide rails) (guides)

Bauteile, die der Führung des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts, sofern vorhanden, dienen

### 3.17

**Schachtkopf** (headroom) (partie supérieure de la gaine)

Teil des Schachts zwischen der obersten vom Fahrkorb bedienten Haltestelle und der Schachtdecke

### 3.18

**Hydraulikaufzug** (hydraulic lift) (ascenseur hydraulique)

Aufzug, bei dem die Hubarbeit von einer elektrisch angetriebenen Pumpe herrührt, die Hydroflüssigkeit einem direkt oder indirekt mit dem Fahrkorb verbundenen Heber zuführt. Es können auch mehrere Motoren, Pumpen oder Heber verwendet sein

### 3.19

**indirekt antriebener Aufzug** (indirect acting lifts) (ascenseur à action indirecte)

Hydraulikaufzug, bei dem Kolben oder Zylinder über Tragmittel, wie Seile oder Ketten, mit dem Fahrkorb oder seinem Rahmen verbunden sind

### 3.20

**Sperrfangvorrichtung** (instantaneous safety gear) (parachute à prise instantanée)

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

### 3.21

**Heber** (jack) (vérin)

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

### 3.22

**Verbundsicherheitsglas VSG** (laminated glass) (verre feuilleté)

Einheit von 2 oder mehr Glasscheiben, wobei benachbarte mittels einer Kunststoffolie miteinander verbunden sind

### 3.23

**Einfahren** (levelling) (nivelage)

Vorgang, mit dem die Haltegenauigkeit des Fahrkorbs an den Haltestellen verbessert wird

---

3) Der Ausdruck „ascenseur de charge“ wurde in die Französische Fassung mit dem Ziel eingefügt, die Texte in den drei offiziellen Sprachen des CEN einander anzugleichen und zu vereinfachen. Er beschreibt keine spezielle oder zusätzliche Aufzugsart.

### 3.24

**Nachregulierungsgenauigkeit** (levelling accuracy) (précision du maintien au niveau)

senkrechter Abstand zwischen der Schwelle des Fahrkorbs und der Schachttürschwelle während der Be- oder Entladung des Fahrkorbs

### 3.25

**Triebwerk** (lift machine) (machine)

Einrichtung einschließlich des Motors, Getriebes und Treibscheibe/Kettenräder (Treibscheiben, Ketten- oder Trommelaufzug) oder mit der Pumpe, Pumpenmotor und Steuerventilen (Hydraulikaufzug), die die Bewegung und das Anhalten des Aufzugs bewirkt

### 3.26

**Triebwerksraum** (machine room) (local de machines)

Raum, in dem das Triebwerk und/oder die dazugehörige Ausrüstung untergebracht sind

### 3.27

**Triebwerk und Steuerung** (machinery) (machinerie)

Ausrüstungen, die traditionell im Triebwerksraum untergebracht sind: Schaltschränke für Steuerung und Regelung, Triebwerk, Hauptschalter und Einrichtungen für den Notbetrieb

### 3.28

**Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung** (machinery space) (emplacement de machinerie)

Ort(e) innerhalb oder außerhalb des Schachts an dem/denen Triebwerk und Steuerung als Ganzes oder in Teilen untergebracht ist/sind

### 3.29

**Instandhaltung** (maintenance) (maintenance)

vom Hersteller festgelegte Maßnahmen, die den Erhalt des sicheren und funktionsfähigen Zustands einer Ausrüstung während deren Lebensdauer sicherstellen sollen und/oder notwendige Tätigkeiten, um nach einem Ausfall die Ausrüstung auf sichere und wirksame Art und Weise wieder in Betrieb nehmen zu können

### 3.30

**Mindestbruchkraft eines Seils** (minimum breaking load of a rope) (charge de rupture minimale d'un câble)

Produkt aus dem Quadrat des Seil-Durchmessers in mm<sup>2</sup>, der Nennzugfestigkeit der Drähte in N/mm<sup>2</sup> und einem Umrechnungsfaktor für die entsprechende Seilkonstruktion

### 3.31

**Rückschlagventil** (non return valve) (clapet de non retour)

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung erlaubt

### 3.32

**Drossel-Rückschlagventil** (one-way restrictor) (clapet freineur)

Ventil, das den Durchfluss in einer Richtung frei und in der anderen Richtung begrenzt erlaubt

### 3.33

**Geschwindigkeitsbegrenzer** (overspeed governor) (limiteur de vitesse)

Bauteil, das bei Erreichen einer vorherbestimmten Geschwindigkeit das Triebwerk abschaltet und, wenn notwendig, die Fangvorrichtung einrückt

### 3.34

**Fahrgast** (passenger) (passager)

jede Person, die im Fahrkorb eines Aufzugs befördert wird.

### 3.35

**Aufsetzvorrichtung** (pawl device) (dispositive à taquet)

mechanische Einrichtung zum Abbremsen unbeabsichtigter Abwärtsbewegungen und zum Festhalten des Fahrkorbs an festen Anschlägen

### 3.36

#### **Schachtgrube** (pit) (cuvette)

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

### 3.37

#### **Trommelaufzug, Kettenaufzug** (positive drive lift, includes drum drive) (ascenseur à treuil attelé)

Aufzug, dessen Tragseile oder Ketten nicht durch Reibung angetrieben werden

### 3.38

#### **programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL)**

(programmable electronic system in safety related applications for lifts (PESSRAL))

(système électronique programmable dans les applications liées à la sécurité des ascenseurs (PESSRAL))

System zur Steuerung, Schutz oder Überwachung, das aus einer oder mehreren programmierbaren elektronischen Einrichtungen, einschließlich aller Systembestandteile, wie Energieversorgung, Sensoren und anderen Eingängen, Datenübertragungsstrecken und anderen Kommunikationswegen sowie Bedienteilen und anderen Ausgängen besteht, und das in den in den Tabellen A.1 und A.2 dieser Norm aufgeführten sicherheitsbezogenen Anwendungen eingesetzt wird

### 3.39

#### **Bremsfangvorrichtung** (progressive safety gear) (parachute à prise amortie)

Fangvorrichtung, bei der die Bremsung durch Reibung an den Führungsschienen erfolgt und bei der besondere Vorkehrungen getroffen sind, dass die auf den Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht wirkenden Kräfte auf ein zulässiges Maß begrenzt sind

### 3.40

#### **Rollenraum** (pulley room) (local de poulies)

Raum, in dem Rollen und gegebenenfalls der Geschwindigkeitsbegrenzer und die elektrischen Betriebsmittel, aber keine Antriebs Elemente untergebracht sind

### 3.41

#### **Aufstellungsort von Seilrollen** (pulley space) (emplacement de poulies)

Ort(e) innerhalb oder außerhalb des Schachts an dem/denen Seilrollen untergebracht ist/sind

### 3.42

#### **Nennlast** (rated load) (charge nominale)

Last, für die der Aufzug ausgelegt ist

### 3.43

#### **Nenngeschwindigkeit** (rated speed) (vitesse nominale)

Geschwindigkeit des Fahrkorbs, für die der Aufzug ausgelegt ist

ANMERKUNG Für Hydraulikaufzüge ist

$v_m$  die Nenngeschwindigkeit in Aufwärtsrichtung in m/s;

$v_d$  die Nenngeschwindigkeit in Abwärtsrichtung in m/s;

$v_s$  der höhere Wert aus den beiden Nenngeschwindigkeiten  $v_m$  und  $v_d$  in m/s.

### 3.44

#### **Nachregulieren** (re-levelling) (isonivelage)

Vorgang, der es nach dem Anhalten des Fahrkorbs erlaubt, die Bündigstellung während des Be- und Entladens, wenn notwendig durch aufeinander folgende Bewegungen, zu korrigieren (automatisch oder durch Tippen)

### 3.45

**Notbefreiung** (rescue operations) (opérations de secours)

gezielter Vorgang, der erforderlich ist, um die aufgrund einer Fehlfunktion im Fahrkorb oder Schacht eingeschlossenen Personen sicher zu befreien

### 3.46

**Drossel** (restrictor) (réducteur de débit)

Ventil, bei dem Eingang und Ausgang über einen verengten Querschnitt miteinander verbunden sind

### 3.47

**Leitungsbruchventil** (rupture valve) (soupape de rupture)

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

### 3.48

**Sicherheitsschaltung** (safety circuit) (circuits de sécurité)

ein Stromkreis, der aus Schaltgliedern und/oder elektronischen Bauteilen besteht und die Anforderungen an eine elektrische Sicherheitseinrichtung erfüllt

### 3.49

**Fangvorrichtung** (safety gear) (parachute)

mechanisches Teil, das dazu dient, den Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bei einer Übergeschwindigkeit in Abwärtsfahrt oder Bruch der Tragmittel an den Führungsschienen abzubremsen und festzuhalten

### 3.50

**Sicherheits-Integritätslevel (SIL)** (safety integrity level) (niveau d'intégrité de sécurité)

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

ANMERKUNG In diesem Dokument stellt SIL 1 die niedrigste und SIL 3 die höchste Stufe dar.

### 3.51

**Sicherheitsseil** (safety rope) (câble de sécurité)

Hilfsseil, das am Fahrkorb oder Ausgleichsgewicht befestigt ist, um bei Bruch der Tragmittel eine Fangvorrichtung auszulösen

### 3.52

**Absperrventil** (shut off valve) (robinet d'isolement)

handbetätigtes Zweivegeventil, das den Durchfluss in beiden Richtungen erlauben oder absperren kann

### 3.53

**einfach wirkender Heber** (single acting jack) (vérin à simple effet)

Heber, bei dem eine Bewegung in einer Richtung durch Druck einer Hydroflüssigkeit und in der anderen Richtung durch Schwerkraft bewirkt wird

### 3.54

**Rahmen** (sling) (étrier)

Rahmen aus Metall, der den Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht trägt und mit den Tragmitteln verbunden ist. Er kann Bestandteil der Fahrkorbwände sein

### 3.55

**Spezialwerkzeug** (special tool) (outil spécial)

ein Hilfsmittel, das ausschließlich bei einer einzigen Einrichtung/Ausrüstung benötigt wird, um diese in einem sicheren Betriebszustand oder für den Notbetrieb bereit zu halten

**3.56**

**Anhaltegenauigkeit** (stopping accuracy) (précision d'arrêt)

senkrechter Abstand zwischen der Schwelle des Fahrkorbs und der Schachttürschwelle zu dem Zeitpunkt, wenn der Fahrkorb von der Steuerung an seiner Zielhaltestelle angehalten wird und die Türen ihre volle Öffnung erreichen

**3.57**

**Systemreaktionszeit** (system reaction time) (temps de réaction système)

Summe der beiden folgenden Werte:

- a) der Zeitraum zwischen dem Auftreten eines Fehlers in PESSRAL und der Einleitung der zugehörigen Maßnahme am Aufzug;
- b) der Zeitraum für den Aufzug, auf die Maßnahme anzusprechen, um einen sicheren Zustand aufrechtzuerhalten

**3.58**

**Treibscheiben-Aufzug** (traction lift) (ascenseur à adhérence)

Aufzug, dessen Antrieb auf der Reibung zwischen den Tragseilen und den Rillen der Treibscheibe des Triebwerks beruht

**3.59**

**Hängekabel** (travelling cable) (câble pendentif)

bewegliches Kabel zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

**3.60**

**unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs** (unintended car movement) (mouvement incontrôlé de la cabine)

eine nicht durch die Steuerung innerhalb der Entriegelungszone eingeleitete Bewegung des Fahrkorbs mit geöffneter Tür von der Haltestelle weg, ausgenommen die durch Be- und Entladen verursachte Bewegungen

**3.61**

**Entriegelungszone** (unlocking zone) (zone de déverrouillage)

Bereich unterhalb und oberhalb der Haltestelle, in dem sich der Boden des Fahrkorbs zu befinden hat, damit die Schachttür an dieser Haltestelle entriegelt werden kann

**3.62**

**Benutzer** (user) (usager)

Personen, die den Aufzug benutzen

**3.63**

**Schacht** (well) (gaine)

Raum, in dem sich der Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht bewegen. Dieser Raum ist üblicherweise durch den Boden der Schachtgrube, die Wände und die Schachtdecke begrenzt.

## 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 Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschine festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100, Anhang B	Relevante Abschnitte
1	<b>Mechanische Gefährdung durch</b>	
	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)	5.2.5; 5.5.3; 5.6.2; 5.6.3; 5.6.6; 5.6.7; 5.8.2; 5.9.2; 5.9.3
	spitze Teile	Nicht zutreffend
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.2.5; 5.2.6; 5.5.8
	schneidende Teile	Nicht zutreffend
	elastische Elemente	Nicht zutreffend
	herabfallende Gegenstände	5.2.5; 5.2.6
	Schwerkraft (gespeicherte Energie)	5.2.5
	Höhe gegenüber dem Boden	5.3; 5.4.7; 5.5; 5.6
	Hochdruck	5.4.2; 5.9.3; siehe auch 1.3
	Beweglichkeit der Maschine	Nicht zutreffend
	sich bewegende Teile	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8
	rotierende Teile	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	raue, rutschige Oberfläche	5.2.1; 5.2.2; 5.4.7
	scharfe Kanten	Nicht behandelt – siehe 5.1.1
	Standfestigkeit/-sicherheit	Siehe 0.3.2
	Festigkeit	Siehe 0.3.2
	Vakuum	Nicht zutreffend
	- Maschinenteile oder Werkstücke, z. B. : - Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, z. B.:	
	Gefährdung durch Quetschen	5.2.5; 5.3
	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.3
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	Gefährdung durch Erfassen	5.2.1; 5.3.1; 5.3.8; 5.4.10; 5.5.3; 5.5.7; 5.6.2; 5.9.1; 5.10.5; 5.12.1; 5.12.3
	Gefährdung durch Stoß	5.8
	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschine)	5.2.1; 5.2.2; 5.3.11; 5.4.7; 5.3; 5.5; 5.6
	- unkontrollierte Bewegungsausschläge	5.2.1; 5.2.5; 5.5.6; 5.8
	- unzureichende mechanische Festigkeit von Teilen	Siehe 0.3.2
	- ungeeignete Konstruktion von Rollen, Trommeln	5.5.3
	- Stürzen aus dem Lasträger	5.3; 5.4.3; 5.4.6; 5.4.7

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100, Anhang B	Relevante Abschnitte
<b>2</b>	<b>Elektrische Gefährdungen</b>	
	Lichtbogen	5.11.2
	elektrostatische Erscheinungen	
	spannungsführende Teile	5.2.6; 5.11.2; 5.12.1
	unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen	Nicht zutreffend
	Überlast	5.10.4
	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind	5.10.1; 5.10.2; 5.10.3; 5.11.2
	Kurzschluss	5.10.3; 5.11.1; 5.11.2
	Wärmestrahlung	5.10.1
<b>3</b>	<b>Thermische Gefährdungen</b>	
	Explosion	Nicht zutreffend
	Flamme	5.3.6
	Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur	5.10.1
	Strahlung von Wärmequellen	5.10.1
<b>4</b>	<b>Gefährdungen durch Lärm</b>	Nicht zutreffend (siehe 1.3)
	Kavitationsvorgänge	
	Kavitationsvorgänge	
	mit hoher Geschwindigkeit austretendes Gas	
	Herstellungsprozess (Stanzen, Schneiden usw.)	
	bewegliche Teile	
	reibende Flächen	
	mit Unwucht rotierende Teile	
	pfeifende Pneumatik-Einrichtungen	
	verschlissene Teile	
<b>5</b>	<b>Schwingungsgefährdungen</b>	Nicht zutreffend (siehe 1.3)
	Kavitationsvorgänge	
	Fehlausrichtung sich bewegender Teile	
	bewegliche Ausrüstung	
	reibende Flächen	
	mit Unwucht rotierende Teile	
	schwingende Ausrüstung	
	verschlissene Teile	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100, Anhang B	Relevante Abschnitte
6	<b>Strahlungsgefährdungen</b>	
	ionisierende Strahlungsquelle	Nicht zutreffend
	niederfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
	optische Strahlung (infrarot, sichtbar und ultraviolett), einschließlich Laserstrahlen	Nicht zutreffend
	hochfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
7	<b>Material-/Substanzgefährdungen</b>	
	Aerosol	Nicht zutreffend
	biologische und mikrobiologische (virale oder bakterielle) Substanz	Nicht zutreffend
	Brennstoff	5.4.4
	Staub	5.2.1
	Explosivstoff	Nicht behandelt (siehe 1.2)
	Fasern	Nicht zutreffend
	feuergefährliches Material	5.9.3
	Flüssigkeit	5.2.1
	Dämpfe	Nicht zutreffend
	Gas	Nicht zutreffend
	Nebel	Nicht zutreffend
	Oxidationsmittel	Nicht zutreffend
8	<b>Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze</b> wie z. B. Gefährdungen durch	
	Zugang	5.2.1, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.6.2, 5.9.3, 5.12.1
	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	5.2.6, 5.3.9, 5.12.1.1, 5.12.4
	Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Befehlsgebern	5.4.8, 5.10.5, 5.10.8, 5.10.10, 5.12.1.1, 5.12.1.5
	Anstrengung	5.2.1, 5.2.3, 5.2.5, 5.2.6, 5.3.8, 5.3.12, 5.3.14, 5.4.7, 5.9.2
	Flackern, Blenden, Schattenbildung und stroboskopische Effekte	Nicht zutreffend
	örtliche Beleuchtung	5.2.1, 5.2.2, 5.2.6, 5.3.10, 5.4.10, 5.10.1, 5.10.5, 5.10.7, 5.10.8
	Psychische Überbelastung/Unterforderung	Nicht zutreffend
	Körperhaltung	Nicht zutreffend
	sich wiederholende Tätigkeiten	5.12.1
	Sichtbarkeit	5.2.5, 5.9.1, 5.12.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100, Anhang B	Relevante Abschnitte
9	<b>Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine</b>	
	Staub und Nebel	5.2.1
	elektromagnetische Störungen	5.10.1
	Blitzschlag	In dieser Norm nicht behandelt
	Feuchtigkeit	5.2.1, 5.2.6
	Verunreinigungen	Nicht zutreffend
	Schnee	Nicht zutreffend
	Temperatur	5.2.1, 5.2.6, 5.3.12, 5.9.3, 5.10.4
	Wasser	5.2.1, 5.2.6
	Wind	Nicht zutreffend
	Ausfall der Energieversorgung	5.2.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.3.12, 5.4.3, 5.4.6, 5.6.2, 5.9.2, 5.9.3, 5.12.1, 5.12.3
	Fehler in der Steuerung	5.6.7
	unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	5.2.1, 5.2.6, 5.4.7, 5.6.2, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7, 5.8, 5.10.5, 5.12.2
10	<b>Kombination von Gefährdungen</b>	
	z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur	Nicht zutreffend

## 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

### 5.1 Allgemeines

**5.1.1** Personen- und Lastenaufzüge müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der folgenden Abschnitte entsprechen. Außerdem müssen Personen- und Lastenaufzüge im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100 gebaut sein.

**5.1.2** Alle Schilder, Hinweise, Kennzeichnungen und Bedienungsanleitungen müssen – bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen – unauslöschlich, lesbar und gut verständlich sein. Sie müssen unzerreißbar, aus dauerhaftem Material, gut sichtbar und in der Sprache (oder wenn nötig in mehreren Sprachen) des Lands, in dem sich der Aufzug befindet, abgefasst sein.

### 5.2 Schacht, Triebwerks- und Rollenräume

#### 5.2.1 Allgemeines

##### 5.2.1.1 Anordnung der aufzugstechnischen Einrichtungen

**5.2.1.1.1** Alle Einrichtungen des Aufzugs müssen im Schacht oder in Triebwerks- oder Rollenräumen untergebracht sein.

**5.2.1.1.2** Befinden sich Teile unterschiedlicher Aufzüge gemeinsam in einem Triebwerks- und/oder Rollenraum, so muss jeder Aufzug mit einer Ziffer oder einem Buchstaben, der durchgängig für alle Teile (Triebwerk, Steuerung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Schalter usw.) verwendet wird, gekennzeichnet werden.

Zur Erleichterung von Instandhaltungstätigkeiten usw. auf dem Fahrkorbdach, in der Schachtgrube oder gegebenenfalls an anderen Orten muss dieselbe Kennung verwendet werden.

### **5.2.1.2 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht, Triebwerks- und Rollenräumen**

**5.2.1.2.1** Der Schacht, Triebwerks- und Rollenräume dürfen nicht zu aufzugsfremden Zwecken dienen. In ihnen dürfen keine elektrischen Leitungen oder sonstigen Teile, die nicht zum Aufzug gehören, untergebracht sein.

Diese Räume dürfen jedoch enthalten:

- a) Einrichtungen zum Beheizen dieser Räume, ausgenommen Dampfheizungen und Überdruckwarmwasserheizungen, jedoch müssen sich die Bedienungs- und Stelleinrichtungen der Heizungsanlage außerhalb des Schachts befinden.
- b) Branderkennungs- oder Löschanlagen mit hoher Betriebstemperatur, die für die elektrische Ausrüstung geeignet, stabil über einen längeren Zeitraum und in geeigneter Weise gegen unbeabsichtigte Einwirkungen geschützt sind.

**5.2.1.2.2** In Triebwerksräumen dürfen Triebwerke für andere Arten von Aufzug untergebracht sein.

Bei Schächten nach 5.2.5.2.2 gilt als "Schacht"

- a) bei vorhandenen Umwehungen: der Bereich innerhalb der Umwehungen,
- b) bei fehlenden Umwehungen: der Bereich innerhalb einer horizontalen Entfernung von 1,50 m von beweglichen Aufzugsteilen (siehe 5.2.5.2.2).

### **5.2.1.3 Belüftung des Schachts und von Triebwerksräumen**

Triebwerks- und Rollenräume dürfen nicht für die Belüftung von Räumlichkeiten, die nicht zum Aufzug gehören, benutzt werden.

Die Belüftung muss so ausgeführt werden, dass Motoren und Ausrüstungen ebenso wie elektrische Leitungen vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sind.

ANMERKUNG Siehe E.3 für weitere Hinweise.

### **5.2.1.4 Beleuchtung**

**5.2.1.4.1** Der Schacht muss eine fest angebrachte elektrische Beleuchtung haben, die auch bei geschlossenen Schachttüren folgende Beleuchtungsstärke ergibt;

- a) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1 m über dem Fahrkorbdach innerhalb ihrer vertikalen Projektion bei jeder Position des Fahrkorbs im Schacht;
- b) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1,00 m über dem Boden der Schachtgrube dort, wo eine Person stehen, arbeiten und/oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen kann;
- c) mindestens 20 lx außerhalb der in a) und b) angegebenen Örtlichkeiten.

Damit dies erreicht werden kann, muss eine ausreichende Anzahl an Beleuchtungskörpern entlang des gesamten Schachts eingebaut sein und zusätzliche Beleuchtungen dürfen auf dem Fahrkorbdach als Teil der Schachtbeleuchtung angebracht sein.

ANMERKUNG Bei besonderen Aufgaben kann eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich werden.

**5.2.1.4.2** Die Arbeitsbereiche in den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx am Boden überall dort ausgelegt ist, wo Personen arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen müssen. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.7.1 entsprechen.

ANMERKUNG Diese Beleuchtung darf Teil der Schachtbeleuchtung sein.

**5.2.1.4.3** Rollenräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 100 lx am Boden überall dort ausgelegt ist, wo Personen arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen müssen. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.7.1 entsprechen.

### **5.2.1.5 Elektrische Betriebsmittel in der Schachtgrube, Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung und Rollenräumen.**

**5.2.1.5.1** In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) Bremseinrichtungen nach 5.12.1.11, die von der Zugangstür zur Schachtgrube und von dem Boden der Schachtgrube aus erreichbar sind. Auf oder in der Nähe der Bremseinrichtung muss sich ein Schild mit der Aufschrift "STOP" befinden;
- b) eine Inspektionssteuereinrichtung, die von der Standfläche aus zugänglich ist;
- c) eine Steckdose (5.10.7.2);
- d) eine Einrichtung zum Schalten der Schachtbeleuchtung (5.2.1.4.1), die beim Öffnen der Zugangstür(en) zur Schachtgrube zugänglich ist.

**5.2.1.5.2** In den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie in Rollenräumen muss Folgendes vorhanden sein:

- a) Ein Schalter, der nur befugten Personen zugänglich ist und in der Nähe der Zugänge zu den Arbeitsbereichen in angemessener Höhe angeordnet ist, muss die Beleuchtung der Flächen und Räume schalten.
- b) Für jeden Arbeitsbereich muss mindestens eine Steckdose (5.10.7.2) an einer geeigneten Stelle vorgesehen werden.
- c) Eine Bremseinrichtung nach 5.12.1.11 muss im Rollenraum in der Nähe der Zugänge vorhanden sein. Auf oder in der Nähe der Bremseinrichtung muss sich ein Schild mit der Aufschrift "STOP" befinden.

### **5.2.1.6 Notbefreiung**

Sind für im Schacht eingeschlossene Personen keine Möglichkeiten zur Selbstbefreiung vorgesehen, müssen Notrufauslöseeinrichtungen zusätzlich zu der Notrufeinrichtung nach EN 81-28 an Stellen, wo das Risiko des Einschließens besteht, eingebaut werden.

### **5.2.1.7 Hebezeuge**

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der Tragfähigkeit in den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung angeordnet sein, um schwere Ausrüstungsteile anheben zu können (siehe 0.3.1 und 0.3.15).

### **5.2.1.8 Festigkeit von Wänden, Böden und Decken**

**5.2.1.8.1** Die Ausführung des Schachts, der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie der Rollenräume muss den nationalen baurechtlichen Bestimmungen entsprechen. Er muss mindestens den Lasten und Kräften standhalten, die durch das Triebwerk, durch die Führungsschienen beim Ansprechen der Fangvorrichtung oder durch außermittige Last, durch die Pufferkraft, durch die Wirkung der Unterseilspanneinrichtung, durch das Be- und Entladen des Fahrkorbs usw. ausgeübt werden.

**5.2.1.8.2** Für den sicheren Betrieb des Aufzugs müssen Schachtwände eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie

- a) weder bleibend
- b) noch um mehr als 15 mm elastisch

verformt.

Siehe auch 5.2.5.3.

**5.2.1.8.3** Ebene oder gebogene Glasscheiben müssen aus Verbundsicherheitsglas (VSG) bestehen.

Sie müssen eine auf eine Fläche von 0,30 m × 0,30 m wirkende horizontale statische Kraft von 1 000 N ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

**5.2.1.8.4** Der Boden der Schachtgrube muss unter jeder – ausgenommen hängende – Führungsschiene die Last [N] aus der Masse [kg] der Führungsschiene zuzüglich der Bremskraft [N] an der Führungsschiene beim Ansprechen der Fangvorrichtungen und Durchdrückkräften von Schienenklemmen (siehe 5.7.2.3.5) aufnehmen können.

**5.2.1.8.5** Der Boden der Schachtgrube muss unter den Fahrkorbpufern das 4fache der statischen Kraft aus der Masse des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs aufnehmen können:

$$4 \cdot g_n \cdot (P + Q)$$

Dabei ist

$P$  die Masse des leeren Fahrkorbs und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängekabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;

$Q$  die Nennlast (Masse) in kg;

$g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>).

**5.2.1.8.6** Der Boden der Schachtgrube muss unter den Gegengewichtspuffern das 4fache der statischen Kraft aus der Masse des Gegengewichts aufnehmen können:

$$4 \cdot g_n \cdot (p + q \cdot Q) \text{ für Gegengewicht}$$

bzw.

$$4 \cdot g_n \cdot q \cdot P \text{ für Ausgleichsgewichte.}$$

Dabei ist

$P$  die Masse des leeren Fahrkorbs und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängekabels, gegebenenfalls vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;

$Q$  die Nennlast (Masse) in kg;

$g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>);

$q$  der Ausgleichsfaktor (siehe 5.7.2.3.5).

**5.2.1.8.7** Der Boden der Schachtgrube muss in der Lage sein, die auf ihn unterhalb von jedem Heber auftretenden Lasten und Kräfte (in N) aufzunehmen.

**5.2.1.8.8** Die gesamte auf einen Anschlag der Aufsetzvorrichtung bei ihrem Ansprechen wirkende senkrechte Kraft kann annähernd mit folgenden Gleichungen bestimmt werden:

a) Aufsetzvorrichtungen mit Energie speichernden Federpuffern

$$F = \frac{3 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n}$$

b) Aufsetzvorrichtungen mit Energie verzehrenden Puffern

$$F = \frac{2 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n}$$

Dabei ist

- $F$  die gesamte auf einen Anschlag der Aufsetzvorrichtung bei ihrem Ansprechen wirkende senkrechte Kraft in N
- $P$  die Masse des leeren Fahrkorbs und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängekabels, eventuell vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;
- $Q$  die Nennlast (Masse) in kg;
- $g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>);
- $n$  die Anzahl der Aufsetzvorrichtungen.

### 5.2.1.9 Oberflächen von Wänden, Böden und Decken

Die Oberflächen der Wände, Böden und Decken von Schächten, Triebwerks- und Rollenräumen müssen aus dauerhaften Werkstoffen, die die Staubbildung nicht begünstigen, bestehen.

Die Oberflächen von Fußböden, auf denen eine Person arbeitet oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegt, müssen aus rutschhemmenden Werkstoffen sein.

ANMERKUNG Als Hinweis siehe EN ISO 14122-2, 4.2.4.6.

Der Boden der Schachtgrube muss eben und möglichst waagrecht sein, ausgenommen etwaiger Puffersockel, Führungsschienensockel und Entwässerungseinrichtungen.

Nach dem Einbau von Führungsschienenbefestigungen, Puffern, Abtrennungen usw. muss die Schachtgrube gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein.

Der Raum, in dem die hydraulische Antriebseinheit untergebracht ist, und die Schachtgrube müssen undurchlässig sein, damit sämtliche Flüssigkeiten aus den in diesen Bereichen eingebauten Ausrüstungen zurückgehalten werden falls diese Undichtigkeiten aufweisen.

## 5.2.2 Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen

**5.2.2.1** Der Schacht, die Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume und die zugehörigen Arbeitsflächen müssen zugänglich sein. Es müssen Vorkehrungen getroffen sein, damit mit Ausnahme des Fahrkorbs nur befugte Personen Zugang zu diesen Aufstellungsorten haben (Wartung, Prüfung, Notbetrieb).

**5.2.2.2** Der Zugangsweg zu jeder Tür/Klappe, die Zugang zu dem/den Aufstellungsorte(n) von Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen ermöglicht, muss

- a) ausreichend durch fest installierte elektrische Leuchte(n) beleuchtet werden können und
- b) jederzeit leicht und sicher benutzbar sein, ohne private Räume betreten zu müssen.

**5.2.2.3** Wenn außer den Schachttüren noch eine Zugangstür zur Schachtgrube vorhanden ist, muss sie den Anforderungen von 5.2.3 genügen.

Diese Tür muss vorhanden sein, wenn die Tiefe der Schachtgrube mehr als 2,50 m beträgt und die örtlichen Möglichkeiten gegeben sind.

Ist keine andere Zugangsmöglichkeit vorhanden, muss eine von der Schachttür aus leicht zugängliche Leiter im Schacht vorhanden sein, um Personen einen sicheren Abstieg in die Schachtgrube zu ermöglichen.

Leitern müssen Anhang F entsprechen.

Wenn die Gefahr besteht, dass die Leiter in ihrer Aufstellposition mit sich bewegenden Aufzugsteilen zusammenstößt, muss sie mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.11.2 ausgestattet sein, die den Betrieb des Aufzugs verhindert, wenn sie sich nicht in ihrer Abstellposition befindet.

Wird diese Einrichtung auf dem Boden der Schachtgrube abgestellt, müssen alle Schutzräume in der Schachtgrube sowohl bei deren Einsatz als auch in der Abstellposition beibehalten werden.

**5.2.2.4** Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen müssen für Personen sicher zugänglich sein. Der Zugang sollte vorzugsweise ganz über Treppen führen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Der Zugang zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen darf nicht mehr als 4 m über der Zugangsfläche, die über Treppen erreichbar ist, liegen.
- b) Die Leitern müssen am Zugang dauerhaft oder mindestens mit einem Seil oder einer Kette so befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können.
- c) Leitern, die 1,50 m Höhe überschreiten, müssen in Arbeitsstellung in einem Winkel zwischen 65° und 75° gegen die Waagrechte geneigt sein; sie müssen rutsch- und kippstabil sein.
- d) Die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,28 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 25 mm und der Abstand der Sprossen von senkrecht stehenden Leitern zur dahinter liegenden Wand mindestens 0,15 m betragen. Die Sprossen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt sein.
- e) Neben dem oberen Ende der Leiter muss mindestens ein in Reichweite angebrachter Handgriff vorhanden sein.
- f) In einem Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

### **5.2.3 Zugangs- und Nottüren – Bodenklappen - Wartungsklappen**

**5.2.3.1** Arbeitsflächen im Schacht müssen durch Türen in der Schachstumwehrung zugänglich sein. Diese Türen müssen entweder die Schachttüren oder Türen, die die nachfolgenden Anforderungen erfüllen, sein.

Triebwerks- und Rollenräume müssen durch Zugangstüren oder Bodenklappen zugänglich sein.

**5.2.3.2** Zugangs- und Nottüren sowie Wartungsklappen zum Schacht dürfen nicht benutzt werden, außer es ist für die Sicherheit der Benutzer oder zur Wartung erforderlich.

**5.2.3.3** Wenn der Abstand von aufeinander folgenden Schwellen von Schachttüren 11 m überschreitet, muss eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein; es müssen

- a) dazwischen Nottüren vorhanden sein oder
- b) ein elektrischer Notbetrieb nach 5.12.1.6 möglich sein oder
- c) nebeneinander angeordnete Fahrkörbe mit Notübersteigtüren, die den Anforderungen aus 5.4.6.3 genügen, vorhanden sein.

**5.2.3.4** Zugangs- und Nottüren, Bodenklappen und Wartungsklappen müssen die folgenden Abmessungen aufweisen:

- a) Zugangstüren zu Triebwerksräumen müssen mindestens 0,60 m breit und mindestens 1,80 m hoch sein.
- b) Zugangstüren zu Rollenräumen und zum Schacht müssen mindestens 1,40 m hoch und mindestens 0,60 m breit sein.
- c) Bodenklappen für Personen zu Triebwerks- und Rollenräumen müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m und einen Gegengewichtsausgleich haben.
- d) Nottüren müssen eine Höhe von mindestens 1,80 m und eine Breite von mindestens 0,35 m aufweisen.
- e) Wartungsklappen dürfen höchstens eine Höhe und Breite von 0,50 m haben und müssen
  - 1) ausreichende Abmessungen zur Durchführung der erforderlichen Tätigkeiten durch die Tür/Klappe haben;
  - 2) so klein wie möglich sein, um ein Fallen in den Schacht zu verhindern.

**5.2.3.5** Zugangs- und Nottüren und Wartungsklappen

- a) dürfen sich nicht zum Schacht oder Triebwerks- oder Rollenraum hin öffnen,
- b) müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben und sich ohne Schlüssel wieder schließen und öffnen lassen,
- c) müssen sich vom Inneren des Schachts aus ohne Schlüssel selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind,
- d) müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 ausgestattet sein, die die Schließstellung überprüft,

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist für die Zugangstüren zu Triebwerks- und Rollenräumen und zur Schachtgrube (5.2.2.3) nicht erforderlich, wenn der Zugang durch die Türen in der Schachtgrube nicht in einen gefahrdrohenden Bereich führt. Dies wird als gegeben angesehen, wenn im Normalbetrieb der vertikale Abstand zwischen den tiefsten Teilen des Fahrkorbs bzw. des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts einschließlich der Führungsschuhe, Schürze usw. und der Schachtgrubensohle mindestens 2 m beträgt.

Das Vorhandensein von Hängekabeln, Ausgleichsseilen/-ketten und der zugehörigen Ausrüstung, von Spannvorrichtungen für den Geschwindigkeitsbegrenzer und ähnlichen Einrichtungen wird nicht als Gefahr drohend angesehen.

- e) müssen vollwandig ausgeführt sein, dieselben Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit wie die Schachttüren erfüllen und den für das betroffene Gebäude relevanten Brandschutzanforderungen genügen.

**5.2.3.6** Bodenklappen müssen in geschlossenem Zustand an jeder Stelle die Last von zwei Personen, die jede mit 1 000 N auf einer Fläche von 0,20 m × 0,20 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

Bodenklappen dürfen nicht nach unten öffnen, es sei denn, sie sind mit Einschubtreppen verbunden. Werden Scharniere verwendet, dürfen diese nicht aushängbar sein.

An geöffneten Bodenklappen müssen Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen (z. B. Geländer) getroffen sein.

**5.2.3.7** Zugangstüren oder Bodenklappen müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben und sich vom Rauminnen ohne Schlüssel öffnen lassen.

Montageklappen brauchen nur von innen verriegelt zu werden.

#### **5.2.4 Hinweise**

**5.2.4.1** An der Außenseite der Türen oder Bodenklappen zu den Triebwerks- oder Rollenräumen (ausgenommen Schachttüren und Türen vor Tableaus für Notfälle und Prüfungen) muss ein Schild mit folgendem Hinweis

**„AUFZUGS-TRIEBWERKSRAUM - GEFAHR,  
ZUTRITT NUR BEFUGTEN GESTATTET“**

angebracht sein.

Bei Bodenklappen muss den Benutzenden der dauerhaft sichtbare Hinweis

**„ABSTURZGEFAHR — KLAPPE SCHLIESSEN“**

gegeben werden.

**5.2.4.2** In der Nähe der Wartungstüren muss außerhalb des Schachts in der Nähe der Zugangs- und Nottüren ein Schild mit folgendem Hinweis angebracht sein:

**„AUFZUGSSCHACHT — ABSTURZGEFAHR  
ZUTRITT FÜR UNBEFUGTE UNTERSAGT“.**

#### **5.2.5 Schacht**

##### **5.2.5.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.2.5.1.1** In einem Schacht dürfen sich ein oder mehrere Fahrkörbe befinden.

**5.2.5.1.2** Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines Aufzugs muss sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden.

**5.2.5.1.3** Die Heber eines Aufzugs müssen sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinreichen.

##### **5.2.5.2 Schachtumwehrung**

Ein Aufzug muss durch

- a) Wände, Fußboden und Decke oder
- b) ausreichenden Freiraum

gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

#### 5.2.5.2.1 Vollständig umwehrter Schacht

Der Schacht muss vollständig von vollwandigen Wänden, Boden und Decke umschlossen sein.

Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren,
- b) Öffnungen für Zugangs- und Nottüren zum Schacht sowie Wartungsklappen,
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall,
- d) Öffnungen zur Entlüftung,
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerks- oder Rollenraum und
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Aufzügen nach 5.2.5.5.

#### 5.2.5.2.2 Teilumwehrter Schacht

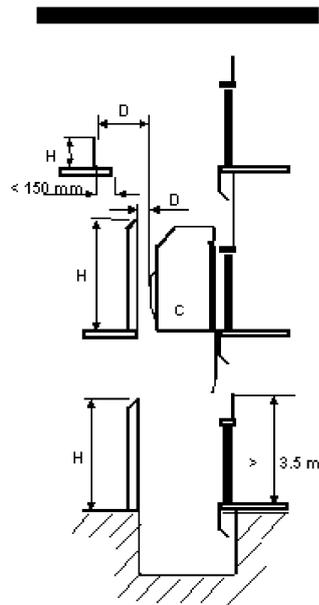
In Bereichen eines Gebäudes, in denen der Schacht zum Schutz gegen Brandausbreitung nicht erforderlich ist, z. B. Panoramaaufzüge an Galerien oder in Atrien, Aufzüge in Türmen usw., braucht der Schacht nicht vollständig umwehrt zu sein, wenn

- a) die Höhe der Umwehrung über Flächen, die üblicherweise für Personen zugänglich sind, ausreichend ist, um
  - zu verhindern, dass Personen von beweglichen Teilen des Aufzugs gefährdet werden, und
  - zu verhindern, dass Personen den sicheren Betrieb des Aufzugs dadurch beeinträchtigen, dass sie Teile des Aufzugs im Schacht entweder direkt oder mit in der Hand gehaltenen Gegenständen erreichen.

Die Höhe der Umwehrung wird als ausreichend angesehen, wenn sie mit den Bildern 1 und 2 übereinstimmt, d. h.

- 1) an Seiten mit Schachttüren mindestens 3,50 m,
  - 2) an den anderen Seiten mindestens 2,50 m, wobei ein Mindestabstand von 0,50 m zu beweglichen Aufzugsteilen gewahrt werden muss. Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,50 m, kann die Höhe kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,10 m in einem Abstand von 2,00 m verringert werden.
- a) die Umwehrung vollwandig ist,
  - b) die Umwehrung nicht mehr als 0,15 m vom Ende von Treppen, Fluren oder Galerien entfernt angebracht ist (siehe Bild 1),
  - c) Maßnahmen getroffen sind, damit die Funktion des Aufzugs nicht durch andere Einrichtungen beeinträchtigt wird (siehe 5.2.1.2.2 b) und 7.1.1 c)),
  - d) besondere Maßnahmen bei Aufzügen, die der Witterung ausgesetzt sind, z. B. Aufzüge an Außenfassaden von Gebäuden, ergriffen sind (siehe 0.3.4).

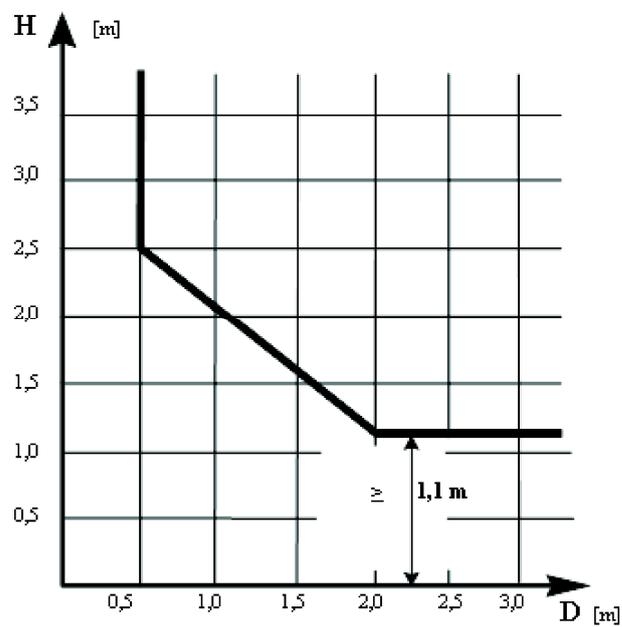
**ANMERKUNG** Die Errichtung eines Aufzugs mit teilumwehrtem Schacht sollte nur nach eingehender Analyse der Umgebungsbedingungen und des Betriebsorts vorgesehen werden.



**Legende**

- C Fahrkorb
- D Abstand zu sich bewegenden Teilen des Aufzugs
- H Höhe der Umwehrung

**Bild 1 — Teilumwehrter Schacht**



**Bild 2 — Teilumwehrter Schacht, Maße**

### 5.2.5.3 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbs

**5.2.5.3.1** Die folgenden Anforderungen an Schachttüren und Schachtwände oder Teile davon, die den Zugangsseiten des Fahrkorbs gegenüberliegen, gelten für die gesamte Schachthöhe.

Die in der Norm festgelegten betrieblichen Abstände müssen nicht nur bei der Prüfung vor Inbetriebnahme, sondern auch während der gesamten Betriebszeit des Aufzugs eingehalten werden.

Die folgenden Anforderungen sind in Bild 3 dargestellt.

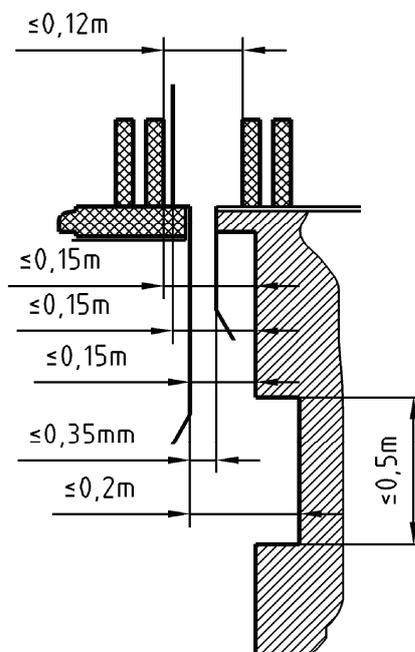
**5.2.5.3.2** Der waagrechte Abstand zwischen der inneren Schachtwand und der Schwelle oder dem Türrahmen des Fahrkorbs oder der Schließkante einer Fahrkorb-Schiebetür darf 0,15 m nicht überschreiten.

Der oben angegebene Abstand darf:

- auf 0,20 m vergrößert werden, wenn die Höhe 0,50 m nicht überschreitet. Zwischen zwei aufeinander folgende Schachttüren darf sich nicht mehr als eine Aussparung befinden;
- auf 0,20 m über die gesamte Förderhöhe von Lastenaufzügen mit senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren erhöht werden;
- unbegrenzt sein, wenn der Fahrkorb mechanisch verriegelte Türen hat, die nur innerhalb der Entriegelungszone einer Schachttür geöffnet werden können.

Der Betrieb des Aufzugs muss – ausgenommen die Fälle nach 5.3.11.2 – selbsttätig von der Verriegelung der betroffenen Fahrkorbtür abhängen. Dies muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 kontrolliert werden.

**5.2.5.3.3** Der Abstand vom Fahrkorb und den mit ihm verbundenen Teilen zu einem Gegengewicht oder einem eventuell vorhandenen Ausgleichsgewicht und den mit ihm verbundenen Teilen muss mindestens 50 mm betragen.



**Bild 3 — Abstände zwischen dem Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüber liegenden Schachtwand**

**5.2.5.3.4** Unterhalb jeder Schwelle von Schachtzugängen muss die Schachtwand folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Sie muss eine unmittelbar an die Schachttürschwelle anschließende senkrechte Fläche bilden, deren Höhe mindestens die Hälfte der Enriegelungszone zuzüglich 50 mm und deren Breite mindestens die lichte Breite des Fahrkorbzugangs zuzüglich 25 mm an jeder Seite beträgt.
- b) Diese Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und harten Teilen wie Blech bestehen und eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie
  - 1) weder bleibend
  - 2) noch um mehr als 10 mm elastischverformt.
- c) Vorsprünge dürfen nicht größer als 5 mm sein. Vorsprünge über 2 mm müssen eine Abschrägung von mindestens 75° gegenüber der Waagerechten haben.
- d) Darüber hinaus muss sie entweder
  - 1) mit dem Kämpfer der darunter liegenden Schachttür verbunden sein oder
  - 2) mit einer harten und glatten Abschrägung auslaufen, deren Winkel gegenüber der Waagerechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagerechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

#### **5.2.5.4 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts**

Liegen betretbare Räume unterhalb des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m<sup>2</sup> bemessen und entweder

- a) am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eine Fangvorrichtung vorhanden sein oder
- b) ein Sockel unter dem Puffer des Gegengewichts oder unter dem Gehbereich des Ausgleichsgewichts eingebaut und bis zum Fundament des Gebäudes durchgeführt werden. Die größtmögliche aus dem Absturz des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts im Schacht resultierende kinetische Energie muss dem Gebäudeplaner mitgeteilt werden.

ANMERKUNG Schächte sollten möglichst nicht über Räumen liegen, die Personen zugänglich sind.

#### **5.2.5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht**

**5.2.5.5.1** Die Fahrbahn des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss durch eine Abtrennung umwehrt sein.

Diese Abtrennung muss sich von der tiefsten Stelle des auf dem vollständig zusammengedrückten Puffer ruhenden Gegengewichts oder der niedrigsten Position des Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von mindestens 2,00 m über dem Boden der Schachtgrube erstrecken.

In keinem Fall dürfen weniger als 0,30 m zwischen dem Boden der Schachtgrube und dem niedrigsten Teil der Abtrennung liegen, ausgenommen Puffer, die mit dem Gegengewicht verfahren werden (siehe 5.8.1.1).

Die Breite der Umwehrgung muss mindestens der Breite des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts betragen.

Aussparungen in der Abtrennung sind zulässig, wenn deren Mindestbreiten so bemessen sind, dass sie einen freien Durchlauf der Seile, Ketten usw. ermöglichen.

Die Abtrennung muss eine ausreichende Festigkeit aufweisen um sicherzustellen, dass sie sich bei einer in einem beliebigen Punkt im rechten Winkel einwirkenden Kraft von 300 N nicht verformt und ein Zusammenprall mit dem Gegengewicht verursacht.

**5.2.5.5.2** Befinden sich mehrere Aufzüge im Schacht, muss eine Abtrennung zwischen den beweglichen Teilen unterschiedlicher Aufzüge vorhanden sein.

Bei durchbrochenen Abtrennungen muss EN ISO 13857:2008, 4.2.4.1, beachtet werden.

**5.2.5.5.2.1** Die Abtrennung nach 5.6.2 muss sich mindestens vom unteren Fahrbahnende des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Niveau der untersten Haltestelle erstrecken.

Sie muss so breit sein, dass der Zugang von einer zur anderen Schachtgrube verhindert ist, es sei denn die Bedingungen nach 5.2.3.5 d) sind erfüllt.

**5.2.5.5.2.2** Die Abtrennung nach 5.6.2 muss sich über die gesamte Höhe des Schachts erstrecken, wenn der horizontale Abstand zwischen einem Geländer und dem beweglichen Teil (Fahrkorb oder Gegengewicht bzw. Ausgleichsgewicht) eines benachbarten Aufzugs weniger als 0,50 m beträgt.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens der Breite des sich bewegenden Teiles zuzüglich 0,10 m auf jeder Seite über der gesamten Höhe des Schachts entsprechen.

## **5.2.5.6 Geführter Fahrweg von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

### **5.2.5.6.1 Treibscheibenaufzüge**

**5.2.5.6.1.1** Die Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb muss noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens  $0,1 + 0,035 v^2$  <sup>4)</sup> zulassen.

**5.2.5.6.1.2** Wenn der Fahrkorb auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens  $0,10 + 0,035 v^2$  zulassen.

**5.2.5.6.1.3** Wenn die Verzögerung des Triebwerks nach 5.12.1.3 überwacht wird, darf der Wert von  $0,035 v^2$  bei der Bestimmung des Freiraums nach 5.2.5.7.3 unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, mit der der Fahrkorb oder das Gegengewicht auf den Puffer auftrifft, vermindert werden.

**5.2.5.6.1.4** Bei Aufzügen mit Unterseilen und einer Spannvorrichtung mit Dämpfung oder Blockierung gegen Springen darf der Wert von  $0,035 v^2$  für die Bestimmung des Freiraums durch den möglichen Hub der Spannrolle (abhängig von den verwendeten Seilen) plus  $1/500$  der Förderhöhe des Fahrkorbs mit einem Mindestwert von 0,20 m für die Dehnung der Seile ersetzt werden.

### **5.2.5.6.2 Trommel- und Kettenaufzüge**

**5.2.5.6.2.1** Der geführte Fahrweg des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung oberhalb der obersten Haltestelle muss noch mindestens 0,50 m betragen, bevor die oberen Puffer wirksam werden. Der Fahrkorb muss bis zum Ende des Pufferhubs geführt sein.

---

4)  $0,035 v_m^2$  entspricht der Hälfte der Sprunghöhe bei 115 % Nenngeschwindigkeit:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,15 \cdot v_m)^2}{2 \cdot g_n} = 0,0337 v_m^2, \text{ gerundet auf } 0,035 v_m^2.$$

**5.2.5.6.2.2** Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für ein eventuell vorhandenes Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,30 m zulassen.

### **5.2.5.6.3 Hydraulikaufzüge**

**5.2.5.6.3.1** Wenn der Kolben in seiner durch die Hubbegrenzung nach 5.9.3.2.3 gegebenen höchsten Stellung ist, muss Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens  $0,10 + 0,035 v^2$  ermöglichen.

**5.2.5.6.3.2** Wenn der Fahrkorb auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens  $0,10 + 0,035 v^2$  zulassen.

**5.2.5.6.3.3** Steht der Fahrkorb in der höchsten, durch den völlig zusammengedrückten gedämpften Anschlag des Hebers bestimmten Stellung, muss die Länge der Führungsschienen für ein eventuell vorhandenes Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens  $0,1 \text{ m} + 0,035 v_m^2$  zulassen.

**5.2.5.6.3.4** Der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und den höchsten Teilen eines nach oben ausfahrenden Kolbenkopfs muss mindestens 0,10 m betragen.

**5.2.5.6.3.5** Bei direkt angetriebenen Aufzügen darf der vorgenannte genannte Wert von  $0,035 v_m^2$  nicht berücksichtigt werden.

### **5.2.5.7 Schutzräume auf dem Fahrkorbdach und Abstände im Schachtkopf**

**5.2.5.7.1** Wenn bei Treibscheibenaufzügen das Gegengewicht auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht oder bei Trommel-/Kettenaufzügen die oberen Puffer vollständig vom Fahrkorb zusammengedrückt sind oder sich bei Hydraulikaufzügen der Heber infolge der Maßnahmen zur Begrenzung des Kolbenhubs nach 5.9.3.2.3 in seiner Endstellung befindet, muss ausreichend freier Raum vorhanden sein, um einen rechtwinkligen Schutzraum aus Tabelle 2 unterbringen zu können.

Schutzräume des Typs 2 (siehe Tabelle 2) dürfen eine reduzierte horizontale Fläche im unteren Teil bis zu einer Höhe von 0,30 m haben, wobei der horizontale Bereich auf allen Seiten um nicht mehr als 0,10 m verringert werden darf.

Ist es zur Durchführung von Prüf- und Wartungstätigkeiten erforderlich, dass sich mehr als eine Person auf dem Fahrkorbdach aufhält, muss für jede weitere Person eine zusätzliche freie Fläche und Sicherheitsvolumen bereit gestellt werden.

Im Falle von mehreren Schutzräumen müssen diese von derselben Art sein und dürfen sich untereinander nicht überschneiden.

Ein Schild auf dem Fahrkorbdach, das von den Haltestellen aus, die einen Zugang zum Fahrkorbdach ermöglichen, lesbar ist, muss die Anzahl der zulässigen Personen deutlich angeben.

Bereiche auf dem Fahrkorbdach, die sich außerhalb von solchen befinden, in denen der nutzbare Schutzraum aufgenommen werden kann, müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss aus gelben und schwarzen Streifen nach ISO 3864-1, Bild 17, bestehen.

**Tabelle 2 — Abmessungen der Schutzräume im Schachtkopf**

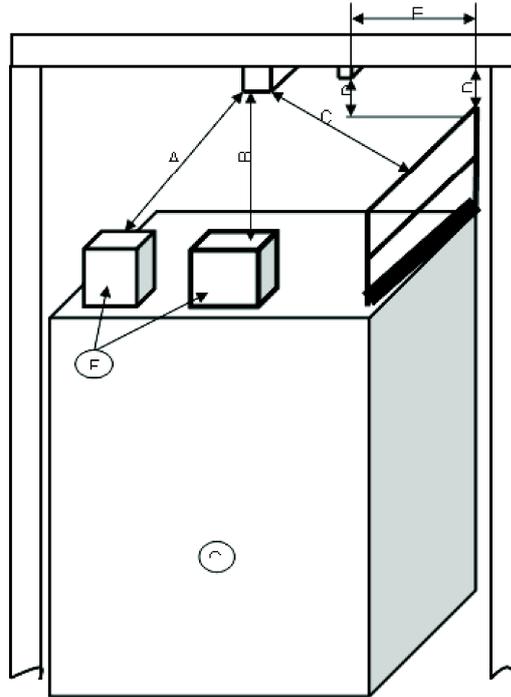
Typ	Haltung	Horizontale Abmessungen des Schutzraums  m × m	(Reduzierter) niedriger Teil des Schutzraums (Stehbereich)  m × m	Höhe des Schutzraums  m
1	Stehend	0,40 × 0,50	0,40 × 0,50	2,00 + 0,035 v <sup>2</sup>
2	Hockend	0,50 × 0,70	(0,30 × 0,50)	1,00 + 0,035 v <sup>2</sup>

**5.2.5.7.2** Befindet sich der Fahrkorb in einer der in 5.2.7.1 aufgeführten Stellungen, so muss der in Meter angegebene freie Abstand zwischen dem niedrigsten Teil der Schachtdecke und

- a) den höchsten am Fahrkorbdach befestigten Ausrüstungsteilen, ausgenommen die nachfolgend in b), c) und d) behandelten, mindestens  $0,50 + 0,035 v^2$  in jeder senkrechten oder geneigten Richtung innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen;
- b) beliebigen Teilen auf dem Fahrkorbdach, die eine freie Fläche von  $0,12 \text{ m}^2$  und auf einer Seite eine Abmessung von mindestens  $0,25 \text{ m}$  haben und daher als Platz angesehen werden, auf dem eine Person stehen kann, mindestens der Höhe des in Tabelle 2 angegebenen Schutzraums entsprechen;
- c) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder -rollen, den Seilendverbindungen und gegebenenfalls von dem Kämpfer oder Teilen waagrecht Schiebetüren mindestens  $0,10 + 0,035 v^2$  in jeder senkrechten Richtung innerhalb eines waagrechtens Abstands von  $0,40 \text{ m}$  innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen;
- d) dem höchsten Teil des Geländers mindestens  $0,30 + 0,035 v^2$  in senkrechter Richtung innerhalb eines waagrechtens Abstands von  $0,40 \text{ m}$  und  $0,50 + 0,035 v^2$  in jeder beliebigen geneigten Richtung jenseits eines horizontalen Abstands von  $0,40 \text{ m}$  innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen.

**5.2.5.7.3** Für Treibscheibenaufzüge mit verkürztem Pufferhub oder mit Ausgleichsseilen, die mit einer Sicherung gegen Hochspringen versehen sind, siehe 5.2.5.6.1.

**5.2.5.7.4** Bei Hydraulikaufzügen muss der in 5.2.5.7.2 angegebene Wert von  $0,035 v^2$  durch  $0,035 v_m^2$  ersetzt werden. Bei direkt angetriebenen Hydraulikaufzügen darf dieser Wert nicht berücksichtigt werden.



#### Legende

- A Abstand  $\geq 0,50 + 0,035 v^2$  (5.2.5.7.2 a))
- B Abstand  $\geq 0,50 + 0,035 v^2$  (5.2.5.7.2 a))
- C Abstand  $\geq 0,50 + 0,035 v^2$  (5.2.5.7.2 a))
- D Abstand  $\geq 0,30 + 0,035 v^2$  innerhalb 0,40 m (5.2.5.7.2 d))
- E Abstand  $\leq 0,40$  m (5.2.5.7.2 d))
- F höchste auf dem Fahrkorbdach eingebauten Teile
- G Fahrkorb

**Bild 4 — Mindestabstände zwischen auf dem Fahrkorbdach befestigten und den niedrigsten an der Schachtdecke befestigten Teilen**

#### 5.2.5.8 Schutzräume und Abstände in der Schachtgrube

**5.2.5.8.1** Wenn der Fahrkorb auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss sich über jeder Standfläche ausreichend freier Bereich befinden, um einen rechtwinkligen Schutzraum nach Tabelle 3 aufnehmen zu können.

Ist es zur Durchführung von Prüf- und Wartungstätigkeiten erforderlich, dass sich mehr als eine Person auf in der Schachtgrube aufhält, muss für jede weitere Person eine zusätzlicher freier Bereich und Schutzraum bereitgestellt werden.

Im Falle von mehreren Schutzräumen müssen diese von derselben Art sein und dürfen sich nicht überschneiden.

Ein Schild in der Schachtgrube, das von den Zugängen aus lesbar ist, muss die Anzahl der zulässigen Personen deutlich angeben.

Bereiche in der Schachtgrube, die sich außerhalb von solchen befinden, in denen der nutzbare Schutzraum aufgenommen werden kann, müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss aus gelben und schwarzen Streifen nach ISO 3864-1, Bild 17, bestehen. Eine Kennzeichnung ist nicht unter Schürzen, wenn der waagrechte Abstand zwischen dem senkrechten Teil der Schürze und der angrenzenden senkrechten inneren Oberfläche des Fahrschachts weniger als 40 mm beträgt, und unter Teilen nach 5.2.5.8.2 a) 2) erforderlich.

**Tabelle 3 - Abmessungen der Schutzräume in der Schachtgrube**

Typ	Haltung	Horizontale Abmessungen des Schutzraums	Höhe des Schutzraums
		m × m	m
1	Stehend	0,40 × 0,50	2,00
2	Liegend	0,70 × 1,25	0,50

**5.2.5.8.2** Wenn der Fahrkorb auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a) Der freie senkrechte Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des Fahrkorbs muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand darf
- 1) für beliebige Teile der Schürze oder Teilen von senkrecht bewegten Fahrkorb-Schiebetüren auf ein Minimum von 0,10 m innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,15 m zu angrenzenden Wänden;
  - 2) für Fangvorrichtungen, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen, die sich in Übereinstimmung mit den Bildern 5 und 6 innerhalb eines horizontalen Höchstabstands zu den Führungsschienen befinden,

verringert werden.

- b) Der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen – z. B. eine Spannvorrichtung für die Ausgleichsseile in ihrer obersten Stellung, Heberstützen, Rohrleitungen und anderem Zubehör – und den tiefsten Teilen am Fahrkorb, mit Ausnahme der unter 5.2.5.8.2 a) 1) und 2) genannten Teile, muss mindestens 0,30 m betragen.
- c) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle oder der Oberkante dort montierter Ausrüstung und den tiefsten Teilen eines nach unten ausfahrenden Kolbenkopfs muss mindestens 0,50 m betragen.

Wenn es dagegen unmöglich ist, unbeabsichtigt unter den Kolbenkopf zu gelangen, z. B. durch Anbringen einer Abtrennung nach 5.2.5.5.1, darf der freie senkrechte Abstand von 0,50 m auf 0,10 m verringert werden.

- d) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und dem untersten Führungsjoch eines unter dem Fahrkorb eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Teleskophebers muss mindestens 0,50 m betragen.

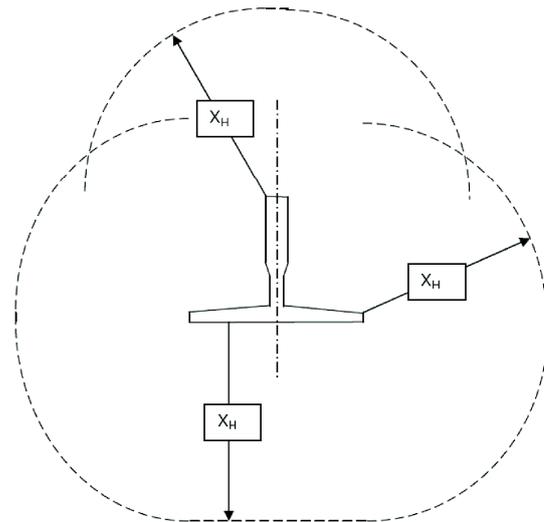


Bild 5 — Waagrechter Abstand  $X_H$  zur Führungsschiene

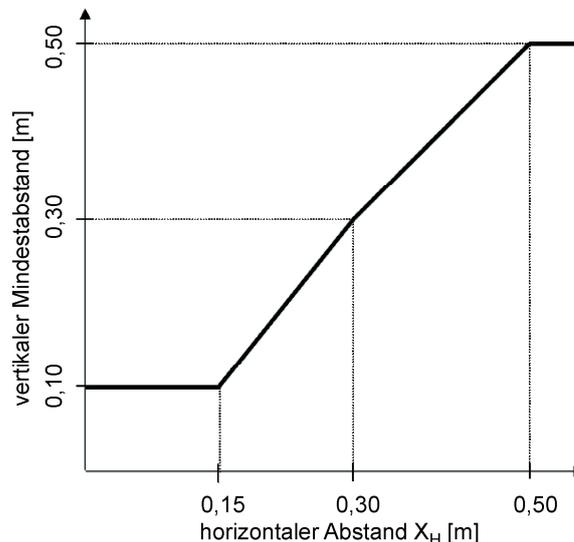


Bild 6 — Senkrechter Mindestabstand für Fangvorrichtung, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen

## 5.2.6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen

### 5.2.6.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsflächen müssen einen ausreichenden Schutz gegen anzunehmende Umwelteinflüsse aufweisen und Vorkehrungen müssen für ausreichende Flächen für Wartungs- und Prüftätigkeiten sowie den Notbetrieb (siehe 0.2.2, 0.2.5 und 0.3.4) getroffen werden. Siehe auch Anhang D.

### 5.2.6.2 Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb

**5.2.6.2.1** Schilder müssen zur einfachen Erkennung der Hauptschalter und der Lichtschalter angebracht werden.

**5.2.6.2.2** Bleiben nach Betätigung eines Hauptschalters noch Teile unter Spannung (Verbindungen zwischen den Aufzügen, Lichtstrom .....), müssen Kennzeichnungen darauf hinweisen.

**5.2.6.2.3** Im Triebwerksraum (5.2.6.3), im Schrank für Triebwerk und Steuerung (5.2.6.5.1) oder auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6) müssen die zu beachtenden detaillierten Anweisungen für den Fall einer Betriebsstörung, insbesondere über die Benutzung der Handdreh-Vorrichtung oder der Rückholsteuerung und des Notentriegelungs-Dreikants für die Schachttüren vorhanden sein.

**5.2.6.2.3.1** Die Bewegungsrichtung des Fahrkorbs muss am Triebwerk in der Nähe des Handrads deutlich angegeben sein.

Bei nicht abnehmbarem Handrad darf die Angabe auch auf dem Handrad selbst angebracht sein.

**5.2.6.2.3.2** Auf oder neben den Befehlsgebern der elektrischen Rückholsteuerung müssen Kennzeichnungen zur Angabe der entsprechenden Fahrtrichtung angebracht sein.

**5.2.6.2.4** Auf oder neben dem Notbremsschalter im Rollenraum muss die Kennzeichnung „STOP“ angebracht sein.

**5.2.6.2.5** An den Trägern oder Haken muss die Tragfähigkeit angegeben sein (siehe 5.2.1.7).

**5.2.6.2.6** An der Plattform muss die Tragfähigkeit angegeben sein (siehe 5.2.6.4.5)

### **5.2.6.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum**

#### **5.2.6.3.1 Treibscheibe im Schacht**

Die Treibscheibe darf sich im Schacht befinden, wenn

- a) Prüf- und Wartungsarbeiten vom Triebwerksraum aus durchgeführt werden können;
- b) die Öffnungen zwischen Triebwerksraum und Schacht so klein wie möglich sind.

#### **5.2.6.3.2 Abmessungen**

**5.2.6.3.2.1** Die Abmessungen von Triebwerksräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Ausrüstungen, insbesondere an den elektrischen Betriebsmitteln, zu ermöglichen.

Insbesondere muss über Arbeitsflächen mindestens eine freie Höhe von 2 m vorhanden sein und

- a) eine freie waagerechte Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken. Diese Fläche ist wie folgt festgelegt:
  - 1) Die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
  - 2) Die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel;
- b) an den notwendigen Stellen für die Wartung und Prüfung von sich bewegenden Teilen und – soweit erforderlich – an der Handdrehvorrichtung (5.9.2.3.1) eine freie waagerechte Fläche von 0,50 m × 0,60 m.

**5.2.6.3.2.2** Die lichte Höhe in Gehbereichen muss mindestens 1,80 m betragen.

Zugänge zu den in 5.2.6.3.2.1 beschriebenen freien Flächen müssen eine lichte Breite von mindestens 0,50 m haben. Dieser Wert kann in Bereichen, in denen sich keine beweglichen Teile befinden, auf 0,40 m verringert werden.

Die lichte Höhe in Gehbereichen wird zwischen der Unterkante von Trägern und dem Fußboden des Gangs, gemessen.

**5.2.6.3.2.3** Über sich drehenden Teilen des Triebwerks muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein.

**5.2.6.3.2.4** Enthält der Triebwerksraum mehrere Arbeitsebenen, deren Höhe um mehr als 0,50 m differiert, müssen Leitern nach 5.2.2.4 b) oder Treppen mit Geländer vorhanden sein.

**5.2.6.3.2.5** Vertiefungen im Boden des Triebwerksraums, die tiefer als 0,50 m sind und eine Breite zwischen 0,05 m und 0,50 m aufweisen sowie Kanäle müssen abgedeckt sein. Dies gilt nur für Bereiche, in denen Personen arbeiten oder sich zwischen unterschiedlichen Arbeitsbereichen bewegen müssen.

Vertiefungen mit einer Breite von mehr als 0,50 m werden als unterschiedliche Ebenen angesehen, siehe 5.2.6.2.3.4.

### **5.2.6.3.3 Andere Öffnungen**

Die Abmessungen von Öffnungen in Fundamenten und im Fußboden des Triebwerksraums müssen ihrem Zweck entsprechend so klein wie möglich sein.

Um das Hindurchfallen von Gegenständen zu verhindern, müssen an Öffnungen über dem Schacht einschließlich der Durchführungen elektrischer Leitungen Manschetten von mindestens 50 mm Höhe über dem fertig bearbeiteten Boden angebracht sein.

### **5.2.6.4 Triebwerk und Steuerung im Schacht**

#### **5.2.6.4.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.2.6.4.1.1** Bei teilweise umwehrten Schächten an der Außenseite von Gebäuden müssen das Triebwerk und die Steuerung ausreichend gegen Witterungseinflüsse geschützt sein.

**5.2.6.4.1.2** Die lichte Höhe für Bewegungen im Schacht von einer Arbeitsfläche zu einer anderen muss mindestens 1,80 m betragen.

**5.2.6.4.1.3** Im Falle von

- a) einziehbaren Plattformen (5.2.6.4.5) und/oder beweglichen Anschlägen (5.2.6.4.5.2.b)) oder
- b) von Hand zu betätigenden mechanischen Einrichtungen (5.2.6.4.3.1 bzw. 5.2.6.4.4.1)

müssen im Schacht an geeigneten Stellen klare Hinweise mit den notwendigen Anleitungen für deren Einsatz angebracht sein.

#### **5.2.6.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht**

**5.2.6.4.2.1** Die Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht an Triebwerk und Steuerung müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an der Ausrüstung zu ermöglichen.

Insbesondere muss mindestens eine freie Höhe von 2 m vorhanden sein und

- a) an den notwendigen Stellen eine freie waagerechte Fläche von mindestens 0,50 m × 0,60 m für die Wartung und Prüfung von Teilen;
- b) eine freie waagerechte Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken, die wie folgt festgelegt ist:
  - 1) Die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
  - 2) Die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel.

**5.2.6.4.2.2** Über ungeschützten, sich drehenden Teilen des Triebwerks muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein. Ist der Abstand kleiner als 0,30 m, muss eine trennende Schutzeinrichtung nach 5.5.7.1 a) vorhanden sein.

Siehe auch 5.2.5.7.

#### **5.2.6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach**

**5.2.6.4.3.1** Sind Wartungs- und Prüfarbeiten an Triebwerk und Steuerung vom Inneren des Fahrkorbs oder vom Fahrkorbdach aus durchzuführen und wenn auf Grund der Wartung/Prüfung irgendeine unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Fahrkorbs für Personen gefährlich sein kann, gilt Folgendes:

- a) Jede gefährliche Bewegung des Fahrkorbs muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert sein;
- b) alle Bewegungen des Fahrkorbs müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 verhindert sein, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der inaktiven Lage befindet;
- c) wenn sich diese Einrichtung in der aktiven Lage befindet und wegen der vom Fahrkorb einwirkenden Kräfte nicht sicher gelöst werden kann, muss es möglich sein,
  - 1) das Fahrkorbdach zu verlassen, und zwar
    - i) direkt über die Schachttür bei einer lichten Öffnung von mindestens 0,50 m × 0,70 m über dem Schachttürkämpfer /Türantrieb, oder
    - ii) über den Fahrkorb durch eine Bodenklappe in der Fahrkorbdecke mit einem lichten Maß von mindestens 0,50 m × 0,70 m. Fußtritte, Leitern und/oder Haltegriffe müssen einen sicheren Abstieg in den Fahrkorb ermöglichen, oder
  - 2) den Schacht über eine Nottüre nach 5.2.3 zu verlassen.

Sachgemäße Anweisungen für den Befreiungsvorgang müssen in der Dokumentation zum Aufzug gegeben werden.

**5.2.6.4.3.2** Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfung der Fangvorrichtung, der Puffer usw.) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können.

**5.2.6.4.3.3** Wenn Wartungstüren oder -klappen in den Wänden des Fahrkorbs angeordnet sind,

- a) müssen sie ausreichende Abmessungen haben, um die notwendigen Arbeiten durch diese Türen/Klappen durchführen zu können;
- b) müssen sie so klein als möglich sein, um das Hineinfallen in den Schacht zu verhindern;
- c) dürfen sie nicht nach außen öffnen;
- d) müssen sie ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) müssen sie eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 haben, die die verriegelte Stellung überwacht;
- f) müssen sie vollwandig sein und die gleichen Anforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit erfüllen, wie die Fahrkorbwände.

**5.2.6.4.3.4** Ist es erforderlich den Fahrkorb vom Inneren aus mit offenen Wartungstüren oder -klappen zu bewegen, muss Folgendes erfüllt sein:

- a) In der Nähe der Wartungstür/-klappe muss eine Inspektionssteuerung nach 5.12.1.5 verfügbar sein;
- b) die Inspektionssteuerung im Fahrkorb muss die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.2.6.4.3.3 e) unwirksam machen;
- c) die Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung im Fahrkorb darf nur befugten Personen zugänglich sein und muss so angeordnet sein, dass der Fahrkorb vom Fahrkorbdach aus nicht verfahren werden kann, z. B. durch Anordnung hinter der Inspektionstür/-klappe;
- d) der freie horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante einer Öffnung in einer Fahrkorbwand und dahinter im Schacht angeordneten Bauteilen muss mindestens 0,30 m betragen, wenn das kleinere Maß dieser Öffnung 0,20 m überschreitet.

#### **5.2.6.4.4 Arbeitsflächen in der Schachtgrube**

**5.2.6.4.4.1** Muss das Triebwerk und die Steuerung von der Schachtgrube aus gewartet und geprüft werden und erfordern diese Arbeiten Bewegungen des Fahrkorbs oder können sie zu unkontrollierten und unerwarteten Fahrkorbbewegungen führen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) Es muss eine ständig eingebaute Einrichtung vorhanden sein, die den Fahrkorb mit jeder Last bis zur Nennlast und aus jeder Geschwindigkeit bis zur Nenngeschwindigkeit mechanisch so anhält, dass ein freier Abstand von mindestens 2 m zwischen dem Fußboden der Arbeitsfläche und den tiefsten Teilen des Fahrkorbs, ausgenommen die in 5.2.5.8.2 a) 1) und 2) genannten Teile, verbleibt. Die Verzögerung der mechanischen Einrichtungen, ausgenommen Fangvorrichtungen, darf diejenige, die an Puffern auftritt (siehe 5.8.2), nicht überschreiten.
- b) Die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein, den Fahrkorb im Stillstand zu halten.
- c) Die mechanische Einrichtung kann selbsttätig oder von Hand betätigt werden.
- d) Das Öffnen mit einem Schlüssel jeder Tür, die Zugang zu der Schachtgrube gewährt, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die alle weiteren Bewegungen des Aufzugs verhindert, überwacht werden. Es dürfen nur Bewegungen unter den nachfolgend in f) angegebenen Bedingungen möglich sein.
- e) Solange sich die mechanischen Einrichtungen nicht in der inaktiven Stellung befinden, müssen alle Bewegungen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert sein.
- f) Wenn sich die mechanischen Teile in der aktiven Stellung befinden, was durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 zu überwachen ist, dürfen elektrisch gesteuerte Bewegungen des Fahrkorbs nur mit der Inspektionssteuerung möglich sein.
- g) Die Rückstellung des Aufzugs in den Normalbetrieb darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen, die außerhalb des Schachts für Unbefugte nicht zugänglich angeordnet ist, z. B. innerhalb des verschlossenen Schanks.

**5.2.6.4.4.2** Steht der Fahrkorb in einer Stellung, die 5.2.6.4.4.1 a) entspricht, muss der senkrechte Abstand zwischen dem Boden in der Haltestelle und der tiefsten Kante der Fahrkorbschürze mindestens 0,50 m betragen, um das Verlassen der Schachtgrube zu ermöglichen.

**5.2.6.4.4.3** Alle notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfung der Bremse, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer oder der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

#### 5.2.6.4.5 Arbeitsflächen auf einer Plattform

**5.2.6.4.5.1** Muss das Triebwerk und die Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, muss sie

- a) dauerhaft angebracht und
- b) einziehbar sein, wenn sie in die Fahrbahnen des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts hinein ragt.

**5.2.6.4.5.2** Muss das Triebwerk und die Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, die sich in der Fahrbahn des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts befindet,

- a) muss der Fahrkorb stillgesetzt sein, d. h. durch Verwendung einer mechanischen Einrichtung nach 5.2.6.4.3.1 a) und b), oder
- b) sofern der Fahrkorb bewegt werden muss, muss die Fahrbahn des Fahrkorbs so durch bewegliche Anschläge begrenzt werden, dass der Fahrkorb
  - 1) mindestens 2 m oberhalb der Plattform, wenn er sich in Abwärtsrichtung auf sie zu bewegt, oder
  - 2) unterhalb der Plattform in Übereinstimmung mit 5.2.5.7.2, wenn er sich in Aufwärtsrichtung auf sie bewegt,angehalten wird.

**5.2.6.4.5.3** Die Plattform muss

- a) an jeder Stelle mindestens die Last von zwei Personen, die mit je 1 000 N auf einer Fläche von 0,20 m × 0,20 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformungen aufnehmen können. Ist es vorgesehen, die Plattform dazu zu benutzen, schwere Ausrüstungsteile zu bewegen, müssen die Abmessungen entsprechend berücksichtigt werden und die Plattform muss eine mechanische Festigkeit aufweisen, um den auf sie wirkenden Lasten und Kräften standzuhalten (siehe 5.2.1.7);
- b) mit einer Umwehrung nach 5.4.7.2 ausgerüstet sein;
- c) Einrichtungen haben, die sicherstellen, dass
  - 1) die Stufenhöhe zwischen der Plattform und der Zugangsebene 0,50 m nicht überschreitet;
  - 2) eine Kugel mit 0,15 m Durchmesser nicht durch Öffnungen zwischen der Plattform und der Schwelle des Zugangs zu 0,15 m passt;
  - 3) jeder horizontal gemessene Abstand zwischen der vollständig geöffneten Schachttür und der Plattform 0,15 m nicht überschreitet, es sei denn, Maßnahmen wurden ergriffen, um den Absturz in den Schacht zu verhindern.

**5.2.6.4.5.4** Zusätzlich zu 5.2.6.4.5.3 muss eine bewegliche Plattform

- a) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 ausgerüstet sein, die ihre vollständig zurückgezogene Stellung überwacht;
- b) mit Einrichtungen ausgerüstet sein, mit denen sie in die Arbeitsstellung und aus ihr heraus bewegt werden kann. Die Betätigung dieser Einrichtungen muss von außerhalb des Schachts oder von der Schachtgrube in der Nähe des Zugangs aus nur für befugte Personen möglich sein.

Erfolgt der Zugang zur Plattform nicht durch eine Schachttür, muss das Öffnen der Zugangstür verhindert sein, wenn sich die Plattform nicht in der Arbeitsstellung befindet, oder es müssen Vorkehrungen getroffen sein, die einen Absturz in den Schacht verhindern.

**5.2.6.4.5.5** Im Falle von 5.2.6.4.5.2 b) müssen bewegliche Anschläge automatisch betätigt werden, wenn die Plattform herabgelassen wird. Sie müssen

- a) mit Puffern nach 5.8;
- b) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die eine Bewegung des Fahrkorbs nur in der vollständig zurückgezogenen (inaktiven) Stellung zulässt;
- c) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die eine Bewegung des Fahrkorbs bei abgeklappter Plattform nur bei Anschlägen in vollständig ausgefahrener Stellung ermöglicht, ausgerüstet sein.

**5.2.6.4.5.6** Muss der Fahrkorb von der Plattform aus bewegt werden, muss eine Inspektionssteuerung nach 5.12.1.5 für die Benutzung auf der Plattform zur Verfügung stehen.

Sind die beweglichen Anschläge in der aktiven Stellung, dürfen elektrisch gesteuerte Bewegungen des Fahrkorbs nur mit der Inspektionssteuerung möglich sein.

**5.2.6.4.5.7** Alle notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen, wie Prüfung der Bremse, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer oder der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

#### **5.2.6.4.6 Arbeitsflächen außerhalb des Schachts**

Befindet sich das Triebwerk und die Steuerung innerhalb des Schachts und ist es vorgesehen, Wartung und Prüfung von außerhalb des Schachts durchzuführen, dürfen die Arbeitsflächen, die sich in Übereinstimmung mit 5.2.6.3.2.1 und 5.2.6.3.2.2 befinden, außerhalb des Schachts vorgesehen sein. Der Zugang zu dieser Ausrüstung darf nur durch eine Wartungstür/-klappe nach 5.2.3 möglich sein.

#### **5.2.6.5 Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachts**

##### **5.2.6.5.1 Schrank für Triebwerk und Steuerung**

**5.2.6.5.1.1** Triebwerk und Steuerung für einen Aufzug müssen in einem Schrank untergebracht sein, der nicht für andere Zwecke als für den Aufzug benutzt werden darf. Er darf weder fremde Leitungen noch andere aufzugsfremde Teile enthalten.

**5.2.6.5.1.2** Der Schrank für Triebwerk und Steuerung muss aus nicht durchbrochenen Wänden, Fußboden, Dach und Türen bestehen. Die einzigen zugelassenen Öffnungen sind

- a) Lüftungsöffnungen;
- b) Öffnungen zwischen dem Schrank und dem Schacht, die für die Funktion des Aufzugs notwendig sind;
- c) Öffnungen für das Abführen von Rauch im Brandfall.

Wenn diese Öffnungen für unbefugte Personen zugänglich sind, müssen sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- d) Schutz nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 5, gegen das Erreichen von Gefahrstellen und
- e) Schutzgrad von mindestens IP2XD gegen Berührung von elektrischen Betriebsmitteln.

##### **5.2.6.5.1.3 Die Tür(en)**

- a) muss/müssen ausreichend groß sein, um die vorgesehenen Arbeiten durch die Tür durchführen zu können;
- b) darf/dürfen nicht in das Innere des Schanks aufgehen;
- c) muss/müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

**5.2.6.5.2** Die Arbeitsfläche vor einem Schrank für das Triebwerk und die Steuerung muss den Anforderungen nach 5.2.6.4.2 entsprechen.

#### **5.2.6.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen**

**5.2.6.6.1** In den Fällen von 5.2.6.4.3, 5.2.6.4.4 und 5.2.6.4.5 müssen die notwendigen Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen auf Tableau(s) so untergebracht sein, dass der Notbetrieb und alle notwendigen dynamischen Prüfungen am Aufzug von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können. Diese Tableau(s) dürfen nur für Befugte zugänglich sein. Dies gilt auch für Wartungseinrichtungen, wenn Wartungsmaßnahmen Bewegungen des Fahrkorbs erfordern und diese Arbeiten nicht sicher von den im Schacht vorgesehenen Arbeitsflächen aus durchgeführt werden können.

Sind die Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen nicht in einem Schrank für das Triebwerk und die Steuerung geschützt, müssen sie in einem geeigneten Kasten untergebracht sein, der

- a) nicht zum Inneren des Schachts öffnet;
- b) ein schlüsselbetätigtes Schloss hat, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

##### **5.2.6.6.2** An dem/den Tableau(s) muss/müssen

- a) die Einrichtungen für den Notbetrieb nach 5.9.2.4 oder 5.9.3.9 zusammen mit einer Gegensprechanlage nach 5.12.3.3 untergebracht sein;
- b) Steuereinrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, die dynamischen Prüfungen durchzuführen (5.2.6.4.3.2, 5.2.6.4.4.3, 5.2.6.4.5.7);
- c) eine direkte Beobachtung des Triebwerks möglich oder eine Anzeige vorhanden sein, die über
  - 1) die Richtung der Bewegung des Fahrkorbs,
  - 2) das Erreichen der Entriegelungszone und
  - 3) die Geschwindigkeit des Fahrkorbsinformiert.

**5.2.6.6.3** Die Einrichtungen auf dem/den Tableau(s) müssen durch eine fest installierte elektrische Beleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 50 lx, gemessen am Tableau, beleuchtet sein.

Auf dem Tableau oder in dessen Nähe muss ein Schalter für diese Beleuchtung angeordnet sein.

Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.7.1 entsprechen.

**5.2.6.6.4** Das/die Tableau(s) dürfen nur dort angeordnet sein, wo eine Arbeitsfläche nach 5.2.6.3.2.1 zur Verfügung steht.

#### **5.2.6.7 Ausführung und Ausrüstung von Rollenräumen**

##### **5.2.6.7.1 Abmessungen**

**5.2.6.7.1.1** Die Abmessungen von Rollenräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Ausrüstungen zu ermöglichen.

Die Anforderungen nach 5.2.6.3.2.1 b) und 5.2.6.3.3.2, Sätze 2 und 3 gelten.

**5.2.6.7.1.2** Die Höhe unter der Decke muss mindestens 1,50 m betragen.

**5.2.6.7.1.3** Über den Seilrollen muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein.

**5.2.6.7.1.4** Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 5.2.6.3.2.1 und 5.2. 6.3.2.2.

#### **5.2.6.7.2 Öffnungen**

Öffnungen in Fundamenten und im Fußboden des Rollenraums müssen ihrem Zweck entsprechend so klein wie möglich sein.

Um das Hindurchfallen von Gegenständen zu verhindern, müssen an Öffnungen über dem Schacht einschließlich der Durchführungen elektrischer Leitungen Manschetten von mindestens 50 mm Höhe über dem Fertigfußboden angebracht sein.

### **5.3 Schacht- und Fahrkorbtüren**

#### **5.3.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.3.1.1** Öffnungen in den Schachtwänden, die als Zugang zum Fahrkorb dienen, müssen vollwandige Schachttüren haben und der Zugang zum Fahrkorb muss durch eine Fahrkorbtür erfolgen.

**5.3.1.2** Türen müssen vollwandig sein. Davon ausgenommen sind Fahrkorbtüren bei Lastenaufzügen, bei denen senkrecht bewegte Fahrkorb-Schiebetüren aus Streckmetall oder Maschendraht verwendet werden dürfen. Die Abmessungen der Öffnungen dürfen in waagrechter Richtung 10 mm und in senkrechter Richtung 60 mm nicht überschreiten.

**5.3.1.3** Geschlossene Fahrkorb- und Schachttüren müssen, abgesehen von den betriebsnotwendigen Spalten, die Fahrkorb- und Schachtzugänge vollständig abschließen.

**5.3.1.4** Inn Schließstellung dürfen die Spalte zwischen den Türblättern oder den Türblättern und dem Türrahmen, Kämpfer oder der Schwelle 6 mm nicht überschreiten.

Diese Spalte dürfen auf Grund von Verschleiß 10 mm erreichen. Die Spalte werden unter Berücksichtigung eventuell vorhandener Vertiefungen gemessen. Ausgenommen hiervon sind senkrecht bewegte Schiebetüren nach 5.3.1.2.

**5.3.1.5** Bei Fahrkorb-Drehtüren müssen Anschläge vorhanden sein, die ein Bewegen über die Fahrkorbschwelle hinaus verhindern.

#### **5.3.2 Höhe und Breite der Zugänge**

##### **5.3.2.1 Höhe**

Schacht- und Fahrkorbtüren müssen so ausgeführt sein, dass die lichte Höhe des Zugangs mindestens 2 m beträgt.

##### **5.3.2.2 Breite**

Die lichte Breite der Schachttüren darf die Breite des Fahrkorbzugangs auf jeder Seite um nicht mehr als 50 mm überschreiten.

#### **5.3.3 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Türen**

##### **5.3.3.1 Schwellen**

Schachtzugänge müssen Schwellen haben, die für das Be- und Entladen des Fahrkorbs mit Lasten ausreichend widerstandsfähig sind.

**ANMERKUNG** Es wird empfohlen, vor jeder Schwelle eines Schachtzugangs ein leichtes Gegengefälle anzubringen, um das Abfließen von Reinigungs- oder Gießwasser in den Schacht zu verhindern.

### 5.3.3.2 Führungen

**5.3.3.2.1** Fahrkorb- und Schachttüren müssen so ausgeführt sein, dass im Normalbetrieb ein Verklemmen, Ausheben und Verlassen verhindert ist.

**5.3.3.2.2** Waagrecht bewegte Fahrkorb- und Schacht-Schiebetüren müssen oben und unten geführt sein.

**5.3.3.2.3** Senkrecht bewegte Fahrkorb- und Schacht-Schiebetüren müssen an beiden Seiten geführt sein.

### 5.3.3.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren

**5.3.3.3.1** Die Türblätter von senkrecht bewegten Fahrkorb- und Schacht-Schiebetüren müssen an zwei voneinander unabhängigen Tragmitteln befestigt sein.

**5.3.3.3.2** Seile, Ketten und Riemen als Tragmittel müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 ausgelegt sein.

**5.3.3.3.3** Der Rollendurchmesser – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – für die Tragseile muss mindestens das 25fache des Seildurchmessers betragen.

**5.3.3.3.4** Tragseile und Tragketten müssen gegen das Ablaufen von Rollen oder Kettenrädern oder das Herausspringen aus den Zähnen gesichert sein.

### 5.3.4 Waagrechte Türabstände

**5.3.4.1** Der waagrechte Abstand zwischen den Schwellen eines Fahrkorbzugangs und einer Schachttür darf 35 mm nicht überschreiten (siehe Bild 3).

**5.3.4.2** Der waagrechte Abstand zwischen der Fahrkorbtür und den geschlossenen Schachttüren oder der Spalt, der das Eindringen zwischen die Türen gestattet, darf im Normalbetrieb 0,12 m nicht überschreiten (siehe Bild 3).

**5.3.4.3** Bei der Kombination von Schacht-Drehtüren und Fahrkorb-Falttören darf eine Kugel mit einem Durchmesser von 0,15 m nicht in die Freiräume zwischen den geschlossenen Türen passen (siehe Bild 7).

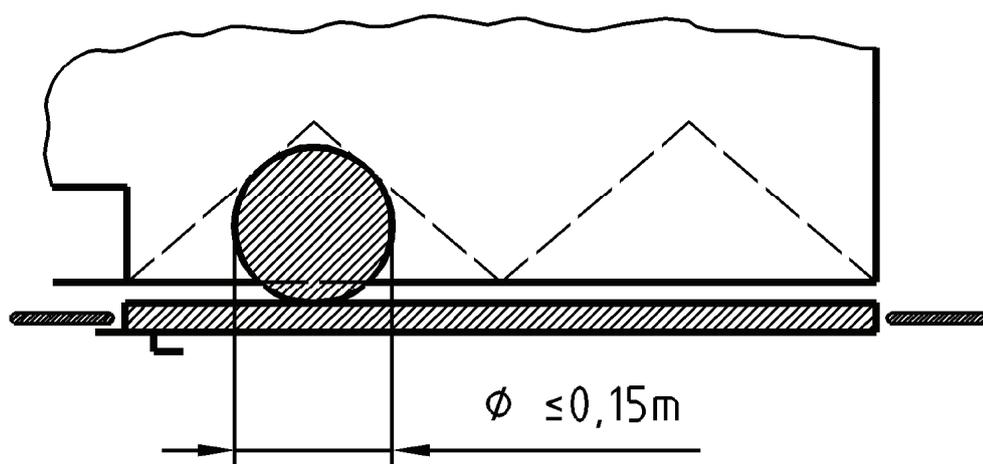


Bild 7 — Schacht-Drehtür und Fahrkorb-Falлтür – Spalt

### 5.3.5 Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren

Schachttüren und deren Rahmen sowie Fahrkorbtüren müssen so ausgeführt sein, dass sie sich im Laufe der Zeit nicht verformen.

#### 5.3.5.1 Verhalten im Brandfall

Schachttüren müssen die für das betroffene Gebäude maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. EN 81-58 muss für die Prüfung und Zertifizierung solcher Türen herangezogen werden.

#### 5.3.5.2 Mechanische Festigkeit

**5.3.5.2.1** Vollständige Schachttüren mit ihren Verriegelungen und Fahrkorbtüren müssen in der verriegelten Stellung der Schachttür und in der geschlossenen Stellung der Fahrkorbtür folgende mechanische Festigkeit aufweisen:

a) Wenn eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt/Türrahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte Kraft von 300 N angreift, müssen sie dieser ohne

- 1) bleibende Verformung (z. B. weniger als 1 mm) und
- 2) elastische Verformung von mehr als 15 mm

widerstehen.

Nach dieser Prüfung darf die Tür in ihrer Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt sein.

b) Wenn eine fahrkorb- oder haltestellenseitig an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt oder zum Rahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte Kraft von 1 000 N angreift, müssen sie dieser ohne bleibende Verformung (z. B. weniger als 1 mm) widerstehen.

Nach dieser Prüfung darf die Tür in ihrer Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt sein.

**ANMERKUNG** Zur Vermeidung von Schäden an der Türbeschichtung darf die Oberfläche des Prüfkörpers, mit der die Prüfkraft in a) und b) aufgebracht wird, aus weichem Material bestehen.

**5.3.5.2.2** Zusätzlich gilt für alle Schachttüren einschließlich ihrer Verriegelungen und für seitliche Rahmen, die breiter als 150 mm sind, und für Fahrkorbtüren mit Türblättern aus Glas:

a) Wenn eine Stoßenergie, die einer Fallhöhe von 800 mm mit einem Stoßkörper für den weichen Stoß (prEN 81-50, 5.14) entspricht, fahrkorb- oder haltestellenseitig auf Türblätter oder Rahmen in der Mitte der Türblatt- oder Rahmenbreite an Auftreffpunkten in Übereinstimmung mit Tabelle 4 einwirkt, muss Folgendes gelten:

- 1) Sie dürfen eine bleibende Verformung aufweisen.
- 2) Es darf zu keinem Integritätsverlust der Tür gekommen sein, d. h., dass die gesamte Türausrüstung an ihrem Einbauort verbleiben muss.
- 3) Nach dem Pendelschlagversuch müssen die Türen nicht funktionsfähig sein.
- 4) Wenn eine fahrkorb- oder haltestellenseitig an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt oder zum Rahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte Kraft von 300 N angreift, darf sie die gesamte Türeinheit nicht zum Zusammenbrechen bringen.
- 5) Bei Glaselementen dürfen keine Risse von mehr als 40 mm Länge entstehen.

b) Wenn eine Stoßenergie, die einer Fallhöhe von 500 mm mit einem Stoßkörper für den harten Stoß (prEN 81-50, 5.14) entspricht, fahrkorb- oder haltestellenseitig auf Türblätter aus Glas oder Fenster, die größer als in 5.3.7.2 angegeben sind, an Auftreffpunkten nach Tabelle 4 einwirkt, muss Folgendes gelten:

- 1) keine Risslängen über 40 mm;
- 2) keine Beschädigung der Glasoberfläche, ausgenommen Abplatzungen mit einem Durchmesser von höchstens 2 mm.

ANMERKUNG Im Falle von mehreren Fenstern darf die schwächste Ausführung eines Fensters in Betracht gezogen werden.

**Tabelle 4 — Auftreffpunkte**

Pendelschlagversuch	Weicher Stoß		Harter Stoß	
	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
Fallhöhe	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
Höhe des Auftreffpunkts	1,0 m	Mitte des Glases	1,0 m	Mitte des Glases
Tür ohne Fenster (Bild 8 a))	X			
Tür mit kleinem Fenster (Bild 8 b) und Bild 8 f))	X	X		X
Türblatt aus Glas (Bild 8 d))	X (Stoß auf Glas)		X	
Tür mit großem Fenster (Bild 8 d))	X (Stoß auf Glas)		X	
Tür mit Fenster, das in ungefähr 1 m Höhe beginnt oder endet (Bild 8 e))	X	X		X
Tür mit Fenster, das in ungefähr 1 m Höhe beginnt oder endet (Bild 8 f))	X (Stoß auf Glas)		X	
Tür mit Sichtöffnung (5.3.7.2)	X	X		

Maße in Millimeter

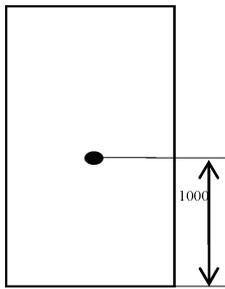


Bild 8.a — Türblatt ohne Fenster

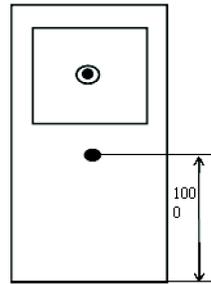


Bild 8.b — Türblatt mit Fenster

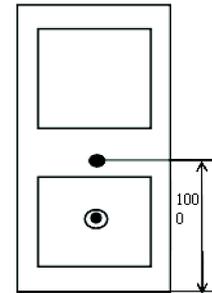


Bild 8.c — Türblatt mit mehr als einem Fenster

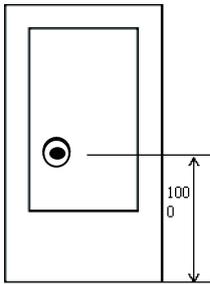


Bild 8.d — Türblatt mit Fenster oder vollständig aus Glas

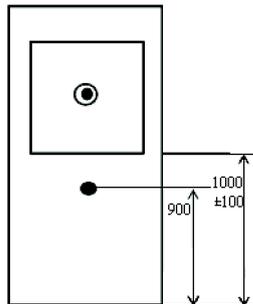


Bild 8.e — Türblatt mit Fenster oberhalb 1,00 m

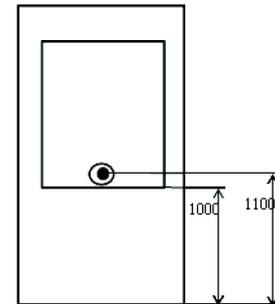


Bild 8.f — Türblatt mit Fenster oberhalb 1,00 m

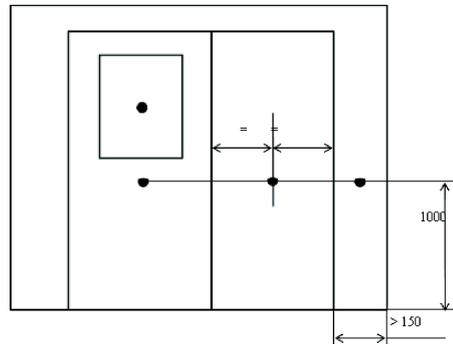


Bild 8.g — Vollständige Schachttür mit Türblättern (Beispiel entsprechend Bild 8.a und Bild 8.b)

### Legende

- Auftreffpunkt für Pendelschlagversuch mit Stoßkörper für den weichen Stoß
- Auftreffpunkt für Pendelschlagversuch mit Stoßkörper für den weichen Stoß

Für Auftreffpunkte, die mit 1 m festgelegt sind, beträgt die Toleranz  $\pm 0,10$  m

ANMERKUNG 1 Die Bilder 8.e und 8.f stellen alternative Lösungen dar.

ANMERKUNG 2 Bei Bild 8.c erfolgen die Prüfungen an dem Fenster, das den ungünstigsten Fall darstellt.

### Bild 8 — Türblätter – Pendelschlagversuche – Auftreffpunkte

5.3.5.2.3 Waagrecht bewegte Schiebetüren müssen Einrichtungen haben, die das Türblatt in seiner Lage halten, falls das an ihm befestigte Führungselement versagt. Diese Einrichtungen müssen für sich einem gesonderten Pendelschlagversuch, wie in 5.3.5.2.2 a) festgelegt, widerstehen.

**5.3.5.2.4** Beim Wirken einer Handkraft (ohne Werkzeug) von 150 N am ungünstigsten Punkt in Öffnungsrichtung des vorlaufenden Schachttürblatts bei waagrecht bewegten Schacht-Schiebetüren und bei Falttüren dürfen die in 5.3.5.2.2 a) festgelegten Spalte größer als 6 mm sein, ohne jedoch

- a) 30 mm bei einseitig öffnenden Türen,
- b) 45 mm bei zentral öffnenden Türen

zu überschreiten.

**5.3.5.2.5** Türen/Rahmen aus Glas müssen aus Verbundsicherheitsglas bestehen..

**5.3.5.2.6** Die Befestigung von Glas in Türblättern muss sicherstellen, dass das Glas nicht aus ihnen heraus gleiten kann.

**5.3.5.2.7** Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Name des Herstellers und Handelsname,
- b) Art des Glases,
- c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

**5.3.5.2.8** Selbsttätig kraftbetriebene waagrecht bewegte Schacht-Schiebetüren mit Glasscheiben, die größer sind als in 5.3.7.2 angegeben, müssen Einrichtungen haben, die die Gefahr des Einziehens von Kinderhänden verringern, wie

- a) Undurchsichtigkeit des Glases auf der Benutzerseite durch entweder Verwendung von Mattglas oder Einsatz von mattierten Werkstoffen bis zu einer Höhe von 1,10 m oder
- b) Erkennung des Vorhandenseins von Fingern bis zu mindestens 1,6 m über der Schwelle und Unterbrechen der Türbewegung in Öffnungsrichtung oder
- c) Begrenzung des Spalts zwischen den Türblättern und dem Rahmen auf höchstens 4 mm bis zu einer Höhe von 1,6 m über der Schwelle. Vertiefungen (gerahmtes Glas usw.) dürfen 1 mm nicht überschreiten und müssen in der vorgenannten Toleranz von 4 mm enthalten sein. Der größte Radius an der Außenkante des seitlich zum Türblatt angeordneten Rahmens darf nicht größer als 4 mm sein.

## **5.3.6 Schutz beim Bewegen der Türen**

### **5.3.6.1 Allgemeines**

Fahrkorbtüren und deren Rahmen müssen so ausgeführt sein, dass die Gefährdung durch Einklemmen von Körperteilen, Kleidung oder Gegenständen möglichst gering ist.

Um Schergefahren während der Türbewegung zu verhindern, darf das Äußere von selbsttätig kraftbetätigten Schiebetüren sowohl fahrkorb- als auch haltestellenseitig keine Vertiefungen oder Erhöhungen von mehr als 3 mm aufweisen. Die Kanten von Absätzen müssen in Öffnungsrichtung abgeschrägt sein. Diese gilt nicht für durchbrochene Fahrkorbtüren in Übereinstimmung mit 5.3.1.2.

Eine Ausnahme von diesen Anforderungen gilt auch für den Zugang zum Notentriegelungsdreieck nach 5.3.9.3.

### 5.3.6.2 Kraftbetätigte Türen

Kraftbetätigte Türen müssen so ausgeführt sein, dass schädliche Auswirkungen auf Personen, die von einem Türblatt getroffen werden, möglichst gering sind.

Deshalb müssen die nachfolgenden Anforderungen erfüllt sein.

Im Falle von gekoppelten Fahrkorb- und Schachttüren, die gleichzeitig betrieben werden, gelten die folgenden Anforderungen für den gemeinsamen Türmechanismus

#### 5.3.6.2.1 Waagrecht bewegte Schiebetüren

##### 5.3.6.2.1.1 Selbsttätig kraftbetätigte Türen

Es gilt Folgendes:

- a) Die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Tür zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Dies gilt nicht für das erste Drittel des Schließwegs.
- b) Die kinetische Energie der Fahrkorb- oder Schachttür und der mit ihr fest verbundenen mechanischen Teile darf – berechnet oder gemessen<sup>5)</sup> bei der mittleren Schließgeschwindigkeit – 10 J nicht überschreiten.

Die mittlere Schließgeschwindigkeit einer Fahrkorb-Schiebetür wird über den gesamten Gehbereich gerechnet, abzüglich:

- 1) 25 mm an jedem Ende bei mittig öffnenden Türen,
  - 2) 50 mm an jedem Ende bei einseitig öffnenden Türen.
- c) Eine Schutzeinrichtung gegen den Anprall der Tür muss die Tür während des Schließens spätestens dann selbsttätig umsteuern, wenn eine Person beim Durchschreiten des Zugangs von der sich schließenden Tür getroffen wird oder getroffen werden könnte.

ANMERKUNG Wiederöffnen setzt nicht voraus, dass die Tür vollständig öffnen muss, jedoch muss ein gewisses Wiederöffnen stattfinden.

- d) Beträgt die kinetische Energie der Fahrkorb- und/oder Schachttür mit den mit ihnen fest verbundenen mechanischen Bauteilen in jedem Punkt ihrer Bewegung mehr als 4 J, muss eine Schutzeinrichtung selbsttätig das Wiederöffnen der Tür dann veranlassen, wenn eine Person während des Schließvorgangs den Eingang durchquert:

- 1) Die Schutzeinrichtung muss den Zugang über einen Bereich von mindestens 25 mm bis zu 1 600 mm über der Schwelle der Fahrkorbtür abdecken (z. B. Lichtvorhang).
- 2) Die Schutzeinrichtung muss in der Lage sein, Hindernisse ab einer Höhe von 50 mm zu erkennen.
- 3) Die Schutzeinrichtung darf während der letzten 20 mm des Schließwegs unwirksam gemacht werden.
- 4) Bei Ausfall oder Deaktivierung der Schutzeinrichtung muss die kinetische Energie der Türen auf höchstens 4 J herabgesetzt werden, um den Weiterbetrieb des Aufzugs zu ermöglichen.

ANMERKUNG Fahrkorb- und Schachttür können eine gemeinsame Schutzeinrichtung haben.

---

5) Gemessen wird z. B. mit einer Vorrichtung, die aus einem mit einer Skala versehenen Kolben besteht, der auf eine Feder mit einer Konstanten von 25 N/mm wirkt, wobei es eine leichtgängige Muffe ermöglicht, den äußersten Bewegungspunkt im Augenblick des Stoßes zu messen. Durch eine einfache Berechnung kann die Skala bestimmt werden, die den festgelegten Grenzwerten entspricht.

- 5) Die Schutzeinrichtung darf zur Verhinderung eines zu langen Blockierens des Schließvorgangs nach Ablauf einer voreingestellten Zeit unwirksam gemacht werden. Nachdem die Schutzeinrichtung unwirksam geworden ist, darf die in 5.3.6.2.1.1 b) definierte kinetische Energie beim Schließen der Tür 4 J nicht überschreiten.
  - 6) Ein akustisches Signal muss immer ertönen, wenn die Tür schließt und die Schutzeinrichtung unwirksam ist.
- e) Die Kraft, die notwendig ist, um das Öffnen von Falttüren zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Sie muss bei sich zusammenfaltender Tür in der Stellung gemessen werden, in der die äußeren benachbarten Kanten der Falflügel oder Vergleichbarem, z. B. Türrahmen, einen Abstand von 100 mm haben.
  - f) Öffnet eine Falttür in eine Nische, muss der Abstand zwischen den Außenkanten der Falttür und der Nische mindestens 15 mm betragen.
  - g) Werden Labyrinth oder Schikanen (z. B. zur Begrenzung der Brandausbreitung) an der Vorderkante des vorlaufenden Türblatts oder in einer Kombination aus einer vorlaufenden Türkante mit einer Türleibung verwendet, dürfen Vertiefungen und Erhöhungen nicht mehr als 25 mm betragen

Bei Glastüren muss die Dicke der Vorderkante an dem vorlaufenden Türblatt mindestens 20 mm sein.

#### **5.3.6.2.1.2 Nicht-selbsttätig kraftbetätigte Türen**

Erfolgt das Schließen der Türen unter ständiger Aufsicht des Benutzers durch ununterbrochenes Betätigen eines Befehlsgebers (Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung), muss die mittlere Schließgeschwindigkeit der schnellsten Türblätter auf 0,3 m/s beschränkt werden, wenn die nach 5.3.6.2.1.1 b) berechnete oder gemessene kinetische Energie 10 J überschreitet.

#### **5.3.6.2.2 Senkrecht bewegte Schiebetüren**

Diese Art von Schiebetür darf nur bei Lastenaufzügen verwendet werden.

Das kraftbetätigte Schließen dieser Türart ist nur zulässig, wenn die nachstehenden fünf Anforderungen gleichzeitig erfüllt sind:

- a) Das Schließen erfolgt unter ständiger Kontrolle des Benutzers, d. h. Betätigung mit selbsttätiger Rückstellung,
- b) die mittlere Schließgeschwindigkeit der Türblätter ist auf 0,3 m/s begrenzt,
- c) die Konstruktion der Fahrkorbtür entspricht 5.3.1.2,
- d) die Fahrkorbtür ist mindestens um 2/3 geschlossen, bevor die Schachttür zu schließen beginnt,
- e) der Türmechanismus muss gegen unbeabsichtigten Zugang geschützt werden.

#### **5.3.6.2.3 Weitere Türarten**

Bei Verwendung anderer Türarten mit Kraftbetätigung, z. B. Drehtüren, bei denen die Gefahr besteht, dass Personen beim Öffnen oder Schließen gestoßen werden, müssen ähnliche Schutzmaßnahmen wie für kraftbetätigte Schiebetüren getroffen werden.

#### **5.3.6.3 Umsteuerung des Schließvorgangs**

Bei selbsttätig kraftbetätigten Fahrkorbturen muss im Fahrkorb eine Einrichtung vorhanden sein, die eine Umsteuerung des Schließvorgangs ermöglicht.

### 5.3.7 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

#### 5.3.7.1 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle

Die natürliche oder künstliche Beleuchtung der Schachtzugänge muss in der Nähe der Schachttüren auf dem Fußboden mindestens 50 lx betragen, sodass ein Benutzer, der die Schachttür öffnet, um den Fahrkorb zu betreten, erkennen kann, was sich vor ihm befindet, auch wenn die Fahrkorbbeleuchtung ausgefallen ist (siehe 0.3.1).

#### 5.3.7.2 Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

**5.3.7.2.1** Bei von Hand zu öffnenden Schachttüren muss der Benutzer erkennen können, ob sich der Fahrkorb dahinter befindet.

Dazu muss vorhanden sein:

- a) eine oder mehrere durchsichtige Schauöffnungen, die den folgenden vier Anforderungen gleichzeitig entsprechen müssen:
- 1) mechanische Festigkeit entsprechend 5.3.7.1: Bruch oder Beschädigung des Glases während des Pendelschlagversuchs nach 5.3.5.2.2 a) wird nicht als Versagen angesehen. Das Türblatt darf sich nicht von der Tür ablösen;
  - 2) Verbundsicherheitsglas mit einer Mindestdicke von 3/0,76/3 mm;
  - 3) Mindestglasfläche je Schachttür 0,015 m<sup>2</sup> mit einem Minimum der Fläche einer einzelnen Schauöffnung von 0,01 m<sup>2</sup>;
  - 4) Breite der Schauöffnungen mindestens 60 mm und höchstens 150 mm. Die untere Kante einer Schauöffnung, deren Breite größer als 80 mm ist, muss mindestens 1 m über dem Fußboden liegen; oder
- b) eine leuchtende Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige, die dann aufleuchten muss, wenn der Fahrkorb an der betreffenden Haltestelle ankommt oder hält. Die Anzeige darf ausgeschaltet werden, wenn sich der Fahrkorb in seiner Parkposition befindet und die Türen geschlossen sind.

**5.3.7.2.2** Fahrkorbtüren müssen Schauöffnungen haben, wenn auch die Schachttüren damit ausgerüstet sind (5.3.7.2.1 a)), es sei denn, die Fahrkorbtür wird selbsttätig bewegt und bleibt geöffnet, solange sich der Fahrkorb in einer Haltestelle befindet.

Schauöffnungen müssen die Anforderungen aus 5.3.7.2.1 a) erfüllen und in der Fahrkorbtür so angeordnet sein, dass sie mit den Schauöffnungen in den Schachttüren deckungsgleich sind, wenn der Fahrkorb bündig in einer Haltestelle steht.

### 5.3.8 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren

#### 5.3.8.1 Schutz gegen Absturzgefahr

Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, eine Schachttür – oder eines der Türblätter bei mehrblättrigen Türen – zu öffnen, wenn der Fahrkorb nicht hinter dieser Tür steht oder innerhalb der Entriegelungszone dieser Tür anhält.

Die Entriegelungszone darf sich höchstens von 0,20 m unter bis 0,20 m über der Ebene einer Haltestelle erstrecken.

Bei gemeinsam mit der Fahrkorbtür angetriebenen kraftbetätigten Schachttüren darf sich die Entriegelungszone höchstens von 0,35 m unter bis 0,35 m über der Ebene einer Haltestelle erstrecken.

### 5.3.8.2 Schutz gegen Abscheren

**5.3.8.2.1** Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme des Falls nach 5.3.11.2 nicht möglich sein, den Aufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Schachttür oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen geöffnet ist. Es dürfen jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbs wie in 5.11.2.4 beschrieben ergriffen werden.

**5.3.8.2.2** Die Bewegung des Fahrkorbs bei offener Schachttür ist in der Entriegelungszone zulässig, um das Einfahren und Nachstellen nach 5.12.1.4 an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen,

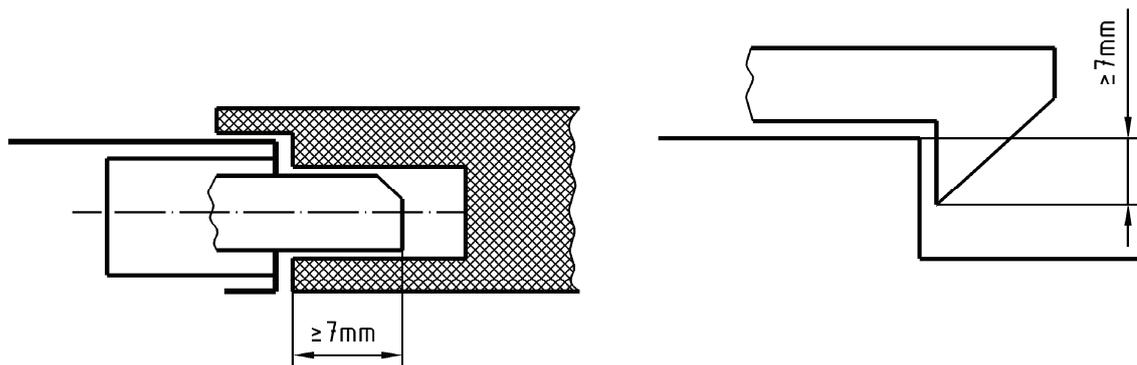
### 5.3.9 Verriegelung und Notentriegelung von Fahrkorb- und Schachttüren

Jede Schachttür muss eine Verriegelung haben, sodass die Anforderungen von 5.3.8.1 erfüllt sind. Diese Verriegelung muss gegen vorsätzlichen Missbrauch geschützt sein.

#### 5.3.9.1 Schachttürverriegelungen

Die wirksame Verriegelung der geschlossenen Schachttür muss der Bewegung des Fahrkorbs vorausgehen. Es dürfen jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbs ergriffen werden. Die Verriegelung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

**5.3.9.1.1** Der Fahrkorb darf erst anfahren können, wenn die Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben, siehe Bild 9.



**Bild 9 — Beispiele von Verriegelungselementen**

**5.3.9.1.2** Das Teil der elektrischen Sicherheitseinrichtung, das die Verriegelungsbedingung des/der Türblatts/-blätter überwacht, muss unmittelbar und durch Formschluss ohne Zwischenschaltung von Mechanismen vom Sperrmittel betätigt werden. Es muss unverstellbar, aber gegebenenfalls nachstellbar sein.

**Sonderfall:** Bei Verriegelungen in Anlagen, die spezielle Schutzmaßnahmen gegen Feuchtigkeit oder Explosion erfordern, darf die Betätigung nur formschlüssig erfolgen, wenn die Verbindung zwischen dem Sperrmittel und dem Teil der elektrischen Sicherheitseinrichtung, das die Verriegelungsbedingung überwacht, nur durch absichtliche Zerstörung der Verriegelung aufgehoben werden kann.

**5.3.9.1.3** Bei Drehtüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der/den vertikalen Schließkante(n) erfolgen und selbst bei Absinken der Türblätter aufrechterhalten bleiben.

**5.3.9.1.4** Die Sperrmittel und ihre Lagerungen müssen gegen Stöße unempfindlich, metallisch oder metallverstärkt sein.

**5.3.9.1.5** Der Eingriff der Sperrmittel muss so erfolgen, dass eine in Öffnungsrichtung der Tür wirkende Kraft von 300 N die Wirksamkeit der Verriegelung nicht beeinträchtigt.

**5.3.9.1.6** Die Verriegelung muss während des in prEN 81-50, 5.2, vorgesehenen Versuchs einer in Höhe der Verriegelung in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens

- a) 1 000 N bei Schiebetüren,
- b) 3 000 N bei Drehtüren

ohne bleibende Verformung widerstehen.

**5.3.9.1.7** 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).

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

**5.3.9.1.9** Eine Kontrolle der beweglichen Teile muss leicht möglich sein, z. B. durch einen durchsichtigen Deckel.

**5.3.9.1.10** Sind Sperrmittelschalter in Gehäusen untergebracht, müssen die Schrauben von Deckeln beim Öffnen unverlierbar in den Löchern der Gehäuse oder der Deckel bleiben.

**5.3.9.1.11** Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen nach prEN 81-50, 5.2, unterzogen werden.

**5.3.9.1.12** An Verriegelungen muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Türverschlusses;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Typ der Verriegelung.

### **5.3.9.2 Fahrkorbtürverriegelungen**

Muss die Fahrkorbtür verriegelt sein (siehe 5.2.5.3.2 c)), muss die Verriegelung so ausgeführt sein, dass sie die in 5.3.9.1 angegebenen Anforderungen erfüllt.

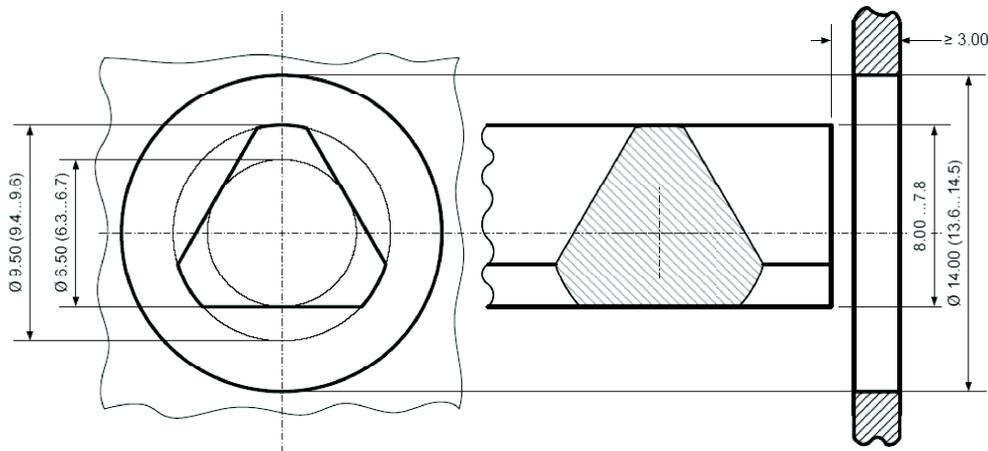
Diese Einrichtung muss gegen vorsätzlichen Missbrauch geschützt sein.

Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.2, unterzogen werden.

### **5.3.9.3 Notentriegelung**

**5.3.9.3.1** Schachttüren müssen von außen mit einem Schlüssel entriegelt werden können, der zu dem in Bild 10 festgelegten Dreikant passt.

Abmessungen in Millimeter



**Bild 10 — Notentriegelungsdreieck**

**5.3.9.3.2** Der Einbauort des Entriegelungs-Dreiecks kann auf dem Türblatt oder am Rahmen sein. Befindet es sich in einer vertikalen Ebene auf dem Türblatt oder dem Rahmen, darf sich der Einbauort des Entriegelungs-Dreiecks höchstens 2,00 m oberhalb des Bodens der Haltestelle befinden.

Befindet sich das Entriegelungs-Dreieck am Rahmen und das Schlüsselloch zeigt in einer horizontalen Ebene nach unten, darf sich das Entriegelungs-Dreieck höchstens in einer Höhe von 2,70 m befinden. Die Länge des Notentriegelungs-Schlüssels muss mindestens der Türhöhe abzüglich 2,20 m entsprechen. Eine Notentriegelung muss ohne Zuhilfenahme von Klettergeräten wie Hocker, Stuhl oder Leiter möglich sein.

**5.3.9.3.3** Nach einer Notentriegelung darf das Sperrmittel bei geschlossener Schachttür nicht in Entriegelungsstellung bleiben.

**5.3.9.3.4** Bei von der Fahrkorbtür betätigten Schachttüren muss eine Einrichtung (Feder oder Gewicht) das selbsttätige Schließen der Schachttür sicherstellen, wenn sie, aus welchem Grund auch immer, sich öffnet, wenn sich der Fahrkorb außerhalb der Entriegelungszone befindet.

**5.3.9.3.5** Gibt es nur die Schachttür als Zugang zur Schachtgrube und ist der Türverschluss nicht sicher innerhalb einer waagrechten Entfernung von höchstens 1,0 m von den ständigen Zugangsmöglichkeiten nach 5.2.2.3 aus zu erreichen, muss es eine ständig eingebaute Einrichtung einer Person in der Schachtgrube ermöglichen, die Tür zu entriegeln.

#### **5.3.9.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren**

**5.3.9.4.1** Schachttüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 zur Überwachung der Schließstellung haben, sodass die Anforderungen nach 5.3.11.2 erfüllt sind.

**5.3.9.4.2** Bei gemeinsam betätigten waagrecht bewegten Schacht- und Fahrkorb-Schiebetüren darf diese Einrichtung mit der zur Überwachung des Sperrmittels zusammengelegt sein, wenn ihr Wirksamwerden das vollständige Schließen der Tür voraussetzt.

**5.3.9.4.3** Bei Schacht-Drehtüren muss diese Einrichtung in der Nähe der Schließkante oder an der mechanischen Einrichtung, die die Schließstellung der Tür überwacht, angebracht sein und ein zweiter Schalter nach 5.11.2 muss den Normalbetrieb des Fahrkorbs verhindern, wenn eine Tür geöffnet ist. Der Schalter darf nicht ohne Werkzeug zugänglich sein.

### **5.3.10 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung von Schachttüren**

**5.3.10.1** Von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus darf es nicht möglich sein, den Aufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür nach einem einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufs bildenden Eingriff in Bewegung zu setzen.

**5.3.10.2** Die Mittel zur Prüfung der Stellung des Sperrmittels (Fehlschließsicherung) müssen zwangsläufig wirken.

### **5.3.11 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern**

**5.3.11.1** Bei Schacht-Schiebetüren mit mehreren, unmittelbar mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig,

- a) die 5.3.9.4.1 oder 5.3.9.4.2 geforderte Überwachungseinrichtung für die Schließstellung in ein einzelnes Türblatt einzubauen und
- b) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert ist.

Die nach 5.3.9.4.1 oder 5.3.9.4.2 an allen Türblättern geforderten Bauteile werden nicht benötigt, wenn eine Blechumkantung an jedem Türblatt einer teleskopierenden Tür, die bei geschlossener Tür die Verriegelung zwischen schnellem und langsamem Türblatt bildet, oder Verriegelungselemente an den Hängern, welche als eine gleichwertige Verbindung, wie eine direkte mechanische Kopplung, angesehen werden können, vorhanden sind. Diese Verbindungselemente müssen einen Bruch der Führungselemente absichern. Die Einhaltung der Festigkeitsanforderungen nach 5.3.11.3.5 muss mit der kleinstmöglichen Überdeckung zwischen Verriegelungselement und Türblatt nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Die Hänger werden nicht als Teil der Führung angesehen.

**5.3.11.2** Besteht eine Schacht-Schiebetür aus mehreren, untereinander mittelbar mechanisch (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten) verbundenen Türblättern, ist es zulässig, nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung das Öffnen von anderen Türblättern verhindert wird und diese Türblätter keinen Griff haben.

Die Schließstellung der nicht durch die Verriegelung verriegelten Türblätter muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

**5.3.11.3** Einrichtungen, die eine direkte mechanische Verbindung zwischen den Türblättern nach 5.3.11.1 oder eine indirekte mechanische Verbindung nach 5.3.11.2 herstellen, werden als Teil der Verriegelung angesehen.

Sie müssen in der Lage sein, einer Kraft von 1 000 N wie in 5.3.9.1.6 a) festgelegt zu widerstehen, selbst dann, wenn die in 5.3.5.2.1 angegebene Kraft gleichzeitig einwirkt.

### **5.3.12 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren**

Schachttüren, die in den Brandschutz des Gebäudes eingebunden sind, müssen im Normalbetrieb nach Ablauf eines Zeitraums, der in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen festgelegt werden darf, geschlossen und verriegelt sein, wenn kein Fahrbefehl vorliegt.

ANMERKUNG Weitere Hinweise für die Anforderungen an Feuerwehraufzüge und das Verhalten von Aufzügen im Brandfall können EN 81-72 und EN 81-73 entnommen werden.

### **5.3.13 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorb-türen**

**5.3.13.1** Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme des Falls nach 5.3.8.2.2 nicht möglich sein, den Aufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Fahrkorbtür oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen geöffnet ist. Es können jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbs ergriffen werden.

**5.3.13.2** Fahrkorbtüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 zur Überwachung der Schließstellung haben, sodass die Anforderungen nach 5.3.13.1 erfüllt sind.

#### **5.3.14 Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern**

**5.3.14.1** Bei Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren, unmittelbar mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig,

a) die in 5.3.13.2 geforderte Einrichtung

- 1) an einem Türblatt (dem schnellsten bei Teleskoptüren) oder
- 2) am Türantrieb, sofern die Verbindung zwischen dem Antriebsteil und den Türblättern formschlüssig ist,

anzubringen und

b) im Fall und den Bedingungen nach 5.2.5.3.2 c) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert.

Die nach 5.3.16.2 an allen Türblättern geforderten Bauteile werden nicht benötigt, wenn eine Blechumkantung an jedem Türblatt einer teleskopierenden Tür, die bei geschlossener Tür die Verriegelung zwischen schnellem und langsamem Türblatt bildet, oder Verriegelungselemente an den Hängern, welche als eine gleichwertige Verbindung, wie eine direkte mechanische Kopplung, angesehen werden können, vorhanden sind. Diese Verbindungselemente müssen einen Bruch der Führungselemente absichern. Die Einhaltung der Festigkeitsanforderungen nach 5.3.11.3 muss mit der kleinstmöglichen Überdeckung zwischen Verriegelungselement und Türblatt nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Die Hänger werden nicht als Teil der Führung angesehen.

**5.3.14.2** Besteht die Fahrkorb-Schiebetür aus mehreren, untereinander mittelbar mechanisch (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten) verbundenen Türblättern, ist es zulässig, die Einrichtung nach 5.3.13.2 nur an einem Türblatt anzubringen, wenn

a) es sich um das nicht angetriebene Türblatt handelt und

b) das angetriebene Türblatt unmittelbar mechanisch mit dem Türantrieb verbunden ist.

#### **5.3.15 Öffnen der Fahrkorbtür**

**5.3.15.1** Die Kraft, die erforderlich ist, um die Fahrkorbtür während der Fahrt zu öffnen, muss größer als 50 N sein.

**5.3.15.2** Kommt der Fahrkorb in der Entriegelungszone aus einem beliebigen Grund zum Stehen (5.3.8.1), muss es mit einer Kraft, die nicht größer als 300 N ist, möglich sein, die Fahrkorb- und Schachttür von Hand

a) von der Haltestelle aus, nachdem die Schachttür entriegelt worden ist;

b) vom Inneren des Fahrkorbs aus

zu öffnen.

**5.3.15.3** Es muss – zumindest, wenn der Fahrkorb innerhalb des in 5.6.7.5 festgelegten Abstände angehalten hat - möglich sein, die Fahrkorbtür von der Haltestelle aus ohne Werkzeuge zu öffnen, sobald die zugehörige Schachttür geöffnet hat

**5.3.15.4** Hat der Fahrkorb außerhalb der in 5.6.7.5 festgelegten Zone angehalten, darf es nicht möglich sein, die Fahrkorbtür um mehr als 100 mm vom Inneren des Fahrkorbs aus zu öffnen.

**5.3.15.5** Bei Aufzügen nach 5.2.5.3.2 c) darf das Öffnen der Fahrkorbtür vom Inneren des Fahrkorbs aus nur möglich sein, wenn sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet.

## 5.4 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

### 5.4.1 Höhe des Fahrkorbs

Die lichte Höhe im Innern des Fahrkorbs muss mindestens 2 m betragen.

### 5.4.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen

#### 5.4.2.1 Allgemeines

Um die Überlastung des Fahrkorbs mit Personen zu verhindern, muss die Nutzfläche des Fahrkorbs begrenzt sein.

Die Fahrkorbfläche muss ohne Verkleidungen von Wandinnenseite zu Wandinnenseite gemessen werden.

Dazu ist das Verhältnis zwischen Nennlast und größter Nutzfläche des Fahrkorbs in Tabelle 5 angegeben.

**5.4.2.1.1** Nischen oder Verlängerungen, auch mit weniger als 1 m Höhe und unabhängig davon, ob davor Trenntüren vorhanden sind, sind nur zulässig, wenn sie bei der Berechnung der größten Nutzfläche des Fahrkorbs berücksichtigt werden.

Vertiefungen oder Anbauten, die keine Person aufnehmen können, müssen bei der Ermittlung der größten Nutzfläche des Fahrkorbs (z. B. Nischen für Klappsitze) nicht berücksichtigt werden.

Nutzflächen in Eingangsbereichen bei geschlossenen Türen, die mehr als 100 mm tief sind, müssen für Berechnungszwecke ebenfalls zur Fahrkorbfläche hinzugefügt werden.

**5.4.2.1.2** Darüber hinaus muss die Überlastung des Fahrkorbs durch Einrichtungen nach 5.12.1.2 überwacht werden.

Tabelle 5 — Nennlast und größte Nutzfläche des Fahrkorbs

Nennlast (Masse) kg	Größte Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>	Nennlast (Masse) kg	Größte Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>
100 <sup>a</sup>	0,37	900	2,20
180 <sup>b</sup>	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500 <sup>c</sup>	5,00

a Minimum für einen 1-Personen-Aufzug  
b Minimum für einen 2-Personen-Aufzug  
c Bei mehr als 2 500 kg wird 0,16 m<sup>2</sup> je 100 kg hinzugefügt.  
Für Zwischenwerte der Nennlast kann die Nutzfläche linear interpoliert werden.

### 5.4.2.2 Lastenaufzüge

**5.4.2.2.1** Zusätzlich zu Anforderungen nach 5.4.2.1, ausgenommen der 3. Satz, müssen bei der Bemessung der betroffenen Anlagenteile außer der Nennlast auch Beladeeinrichtungen, die in den Fahrkorb einfahren können, berücksichtigt werden.

**5.4.2.2.2** Bei hydraulisch angetriebenen Lastenaufzügen darf die maximale Nutzfläche des Fahrkorbs größer sein als der aus Tabelle 5 ermittelte Wert, sie darf jedoch den aus Tabelle 6 ermittelten Wert für eine gegebene Nennlast nicht überschreiten.

Tabelle 6 — Nennlast und maximale Fahrkorbnutzfläche (für hydraulisch angetriebene Lastenaufzüge)

Nennlast (Masse) kg	Größte Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>	Nennlast (Masse) kg	Größte Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>
400	1,68	1 000	3,60
450	1,84	1 050	3,72
525	2,08	1 125	3,90
600	2,32	1 200	4,08
630	2,42	1 250	4,20
675	2,56	1 275	4,26
750	2,80	1 350	4,44
800	2,96	1 425	4,62
825	3,04	1 500	4,80
900	3,28	1 600 <sup>a</sup>	5,04
975	3,52		

<sup>a</sup> Bei mehr als 1 600 kg werden 0,40 m<sup>2</sup> je 100 kg hinzugefügt.  
Für Zwischenwerte der Nennlast wird die Nutzfläche linear interpoliert.

**ANMERKUNG Berechnungsbeispiel**

Ein hydraulisch angetriebener Lastenaufzug ist dafür vorgesehen, eine Nennlast von 6 000 kg aufzunehmen und hat Abmessungen von nicht weniger als 5,60 m für die Tiefe und 3,40 m für die Breite (d. h. 19,04 m<sup>2</sup> Fahrkorbfläche).

a) Größte Nutzfläche des Fahrkorbs für eine Last von 6 000 kg bei Anwendung der Tabelle 6:

- 1 600 kg = 5,04 m<sup>2</sup>.
- Aus der Anmerkung am Fuß von Tabelle 6 folgt: 6 000 kg – 1 600 kg = 4 400 kg / 100 = 44. Daraus ergibt sich 44 × 0,4 m<sup>2</sup> = 17,6 m<sup>2</sup>.
- Größte gesamte Nutzfläche des Fahrkorbs für die Nennlast = 5,04 m<sup>2</sup> + 17,6 m<sup>2</sup> = 22,64 m<sup>2</sup>.

Die gewählte Fahrkorbgröße von 19,04 m<sup>2</sup> ist daher für den Transport von 6 000 kg geeignet, da sie unter dem zulässigen Höchstwert liegt.

b) Berechnung nach 5.4.2.1, Tabelle 5 für die äquivalente Last auf einer mit Fahrgästen belegten Fläche:

- 5 m<sup>2</sup> = 2 500 kg.
- In Übereinstimmung mit Anmerkung 3 am Fuß von Tabelle 5 folgt: 19,04 m<sup>2</sup> – 5 m<sup>2</sup> = 14,0 m<sup>2</sup> / 0,16 m<sup>2</sup> = 88. Daraus ergibt sich 88 × 100 kg 8 800 kg.
- Gesamte höchstzulässige Last für die Fläche = 2 500 kg + 8 800 kg = 11 300 kg.

c) In Übereinstimmung mit 5.2.2.4 muss die Berechnung der vorhandenen Bauteile des Aufzugs, wie z. B. Fahrkorbrahmen und Fangvorrichtung, für eine Last von 11 300 kg erfolgen.

d) In Übereinstimmung mit 5.4.2.2.1, wo eine Beladeeinrichtung in den Fahrkorb zum Be- und Entladen einfährt, muss das Gewicht dieser Einrichtung in a) bei der höchstzulässigen zu transportierenden Last einbezogen werden.

- Bei den Berechnungen sollte die Lage der Lasten und der Beladeeinrichtungen im Fahrkorb berücksichtigt werden (5.7.2.3.4).
- Die zu transportierende Last ist die vereinbarte Nennlast (0.3.1) und nicht die in b) ermittelte Last.

**5.4.2.2.3** Bei einem Aufzug mit Ausgleichsgewicht darf die Nutzfläche des Fahrkorbs jedoch nur so groß sein, dass mit einer nach Tabelle 5 (5.4.2.1) ermittelten Last im Fahrkorb der Druck das 1,4fache des für die Auslegung des Hebers und der Druckleitungen zugrunde liegenden Druckes nicht übersteigt.

**5.4.2.2.4** Bei der Auslegung des Fahrkorbs, des Fahrkorbrahmens, der Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben (Zylinder), der Tragmittel (von indirekt angetriebenen Aufzügen), der Fangvorrichtung am Fahrkorb, Leitungsbruchventil, Drossel-/Drosselrückschlagventil, der Aufsetzvorrichtung, der Führungsschienen und der Puffer ist von einer Last auszugehen, die sich aus der Tabelle 5 (5.4.2.1) ergibt.

**5.4.2.3 Anzahl der Personen**

**5.4.2.3.1** Die Anzahl der Personen muss dem kleineren Wert aus

- a) der Formel  $\frac{\text{Nennlast}}{75}$ , wobei das Ergebnis auf die nächst kleinere Zahl abgerundet wird, und
- b) der Tabelle 7 entsprechen.

**Tabelle 7 — Anzahl der Personen und kleinste Nutzfläche im Fahrkorb**

Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche im Fahrkorb m <sup>2</sup>	Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche im Fahrkorb m <sup>2</sup>
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Bei mehr als 20 Personen wird je Person eine Fläche von 0,115 m<sup>2</sup> hinzugefügt.

**5.4.2.3.2** Im Fahrkorb muss Folgendes angegeben werden:

- a) die Nennlast des Aufzugs in kg sowie die Personenzahl;
- b) Die Personenzahl muss nach 5.4.2.3.1 bestimmt werden.  
Die Beschriftung muss angeben:  
„..... kg .....Personen“.  
Die Mindesthöhe der Buchstaben, die für Angaben verwendet werden, muss
  - 1) 10 mm für Großbuchstaben und Zahlen,
  - 2) 7 mm für Kleinbuchstaben
 betragen;
- c) der Name des Montagebetriebs und die Fabriknummer des Aufzugs sowie das Baujahr;
- d) Anweisungen im Fahrkorb für die gefahrlose Benutzung, wenn hierfür die Notwendigkeit besteht.

**5.4.2.3.3** Bei Lastenaufzügen muss die Tragfähigkeitsangabe im Beladebereich an den Haltestellen ständig sichtbar sein.

#### **5.4.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs**

**5.4.3.1** Der Fahrkorb muss vollständig von nicht durchbrochenen Wänden, Boden und Dach umschlossen sein. Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Fahrkorbzugänge;
- b) Klappen und Nottüren;
- c) Lüftungsöffnungen.

**5.4.3.2** Die Fahrkorbausrüstung, bestehend aus Rahmen, Führungsschuhen, Wänden, Fußboden, Decke und Dach, muss eine mechanische Festigkeit aufweisen, die es ihr ermöglicht, den Kräften widerstehen können, denen er während des normalen Aufzugsbetriebs und beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen in Übereinstimmung mit 0.3.3 und 0.3.5 ausgesetzt ist.

**5.4.3.2.1** Beim Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen darf sich der leere oder mit einer gleichförmig verteilten Last beladene Fahrkorb um nicht mehr als 5 % aus seiner normalen Lage neigen.

**5.4.3.2.2** Fahrkorbwände müssen eine mechanische Festigkeit haben, sodass

- a) eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von  $5 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N diese
  - a) weder bleibend verformt (z. B. weniger als 1 mm),
  - b) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt.
- b) eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von  $100 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 1 000 N bei dieser zu keiner sichtbaren dauerhaften Verformung (z. B. weniger als 1 mm) führt.

**ANMERKUNG** Diese Kräfte könnten an der tragenden Wand, ausgenommen Spiegel, dekorative Wandverkleidungen, Fahrkorbbedientableau(s), angreifen.

**5.4.3.2.3** Glas in Fahrkorbwänden, die vollständig oder teilweise aus Glas bestehen, muss Verbundsicherheitsglas sein.

Der Pendelschlagversuch mit einem harten Stoßkörper muss bei Fahrkorbwänden aus Glas mit ihren tragenden Elementen in Übereinstimmung mit prEN 81-50, 5.14.2.1, mit einer Fallhöhe von 500 mm (siehe prEN 81-50, Bild 19) durchgeführt werden.

Der Pendelschlagversuch mit einem weichen Stoßkörper muss bei Fahrkorbwänden aus Glas mit ihren tragenden Elementen in Übereinstimmung mit prEN 81-50, 5.14.2.2, mit einer Fallhöhe von 700 mm (siehe prEN 81-50, Bild 19) durchgeführt werden.

Vorgenannte Prüfungen müssen vom Inneren des Fahrkorbs aus stattfinden.

Diese Prüfungen sind nicht erforderlich, wenn die Elemente der Fahrkorbwand aus flachen Glasscheiben entsprechend Tabelle 2 hergestellt und allseitig eingerahmt sind.

Nach dem Pendelschlagversuch müssen die Glasteile Folgendes sicherstellen:

- a) Sie müssen ohne bleibende Verformung (z. B. weniger als 1 mm) standhalten.
- b) An den Wandelementen dürfen keine Risse mit einer Länge von mehr als 40 mm bestehen.
- c) Es darf keine Beschädigung der Glasoberfläche erfolgt sein, ausgenommen Abplatzungen mit einem Durchmesser von höchstens 2 mm

Fahrkorbwände mit Glasflächen, deren Unterkanten weniger als 1,10 m vom Fußboden entfernt sind, müssen in einer Höhe zwischen 0,90 m und 1,10 m einen Handlauf haben. Dieser Handlauf muss unabhängig vom Glas befestigt sein.

**Tabelle 8 – Flache Glasscheiben für Fahrkorbwände**

Glasart	Durchmesser des Inkreises	
	Höchstens 1 m	Höchstens 2 m
	Mindestdicke mm	Mindestdicke mm
Mehrschichtig und vorgespannt oder mehrschichtig und gehärtet	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Mehrschichtig	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

**5.4.3.2.4** Die Befestigung von Glas in der Wand muss sicherstellen, dass das Glas, auch beim Absinken, nicht aus ihnen heraus gleiten kann.

**5.4.3.2.5** Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Name des Herstellers und Handelsname,
- b) Art des Glases,
- c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

**5.4.3.2.6** Das Fahrkorbdach muss zusätzlich den Anforderungen nach 5.4.7 entsprechen.

**5.4.4 Fußboden, Wände und Deckenmaterialien des Fahrkorbs**

Die Feuerwiderstandsfähigkeit des Fußbodens des Fahrkorbs, der Wände und der Deckenmaterialien muss mindestens einer Klassifizierung nach EN 13501-1 wie folgt entsprechen:

- a) Fußboden: D<sub>f1</sub>-s2;
- b) Wand: D-s2, d1;
- c) Decke: D-s2, d1.

Einbauten, wie z. B. Befehlsgeber und Anzeigen, sind von den oben genannten Anforderungen ausgenommen.

#### 5.4.5 Schürze

**5.4.5.1** Unterhalb jeder Fahrkorbschwelle muss eine Schürze in der Breite der zugeordneten Schachttüren vorhanden sein. Der senkrechte Teil muss nach unten durch eine Abschrägung verlängert sein, deren Winkel gegenüber der Waagrechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagrechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

**5.4.5.2** Die Höhe des senkrechten Teiles der Schürze muss mindestens 0,75 m betragen.

**5.4.5.3** Wenn eine auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte Kraft von 300 N im rechten Winkel zur Platte an einer beliebigen Stelle am unteren Rand des senkrechten Bereichs von der Haltestelle zum Fahrkorb hin angreift, muss dieser die Schürze ohne

a) bleibende Verformung;

b) elastische Verformung von mehr als 35 mm

widerstehen.

#### 5.4.6 Notklappen und Notübersteigtüren

**5.4.6.1** Hilfe für Personen im Fahrkorb muss immer von außen kommen. Dies kann insbesondere durch den Notbetrieb, der in 5.9.2.3 oder 5.9.3.9 angesprochen wird, erfolgen.

**5.4.6.2** Sind Notklappen im Fahrkorbdach zur Rettung oder Befreiung von Personen vorhanden, müssen sie mindestens 0,40 m × 0,50 m groß sein.

**5.4.6.3** Notübersteigtüren dürfen bei nebeneinander angeordneten Fahrkörben vorgesehen werden, wenn der waagrechte Abstand zwischen den Fahrkörben 1,00 m nicht übersteigt (siehe 5.2.3.3).

Jeder Fahrkorb muss mit einer Einrichtung zur Bestimmung der Position des benachbarten Fahrkorbs ausgestattet sein, in den sich die Personen begeben können, um damit in ein Geschoss zu bringen, wo die Rettung stattfindet.

Für den Rettungsfall muss eine tragbare/bewegliche Brücke mit Handläufen und einer Mindestbreite von 0,50 m zur Verfügung gestellt werden.

Die Brücke muss so ausgelegt sein, dass sie eine Kraft von mindestens 2 500 N abfängt.

Vorhandene Notübersteigtüren müssen mindestens 1,80 m hoch und 0,50 m breit sein.

**5.4.6.4** Sind Notklappen und Notübersteigtüren vorhanden, müssen sie 5.4.3.2 und 5.4.4 sowie den folgenden Anforderungen genügen:

**5.4.6.4.1** Notklappen und Notübersteigtüren müssen Einrichtungen für eine manuelle Verriegelung haben.

**5.4.6.4.1.1** Notklappen müssen sich von außerhalb des Fahrkorbs ohne Schlüssel und vom Fahrkorbinneren aus mit einem Schlüssel, der zum Dreikant nach 5.3.9.3 passt, öffnen lassen.

Die Notklappen dürfen nicht ins Innere des Fahrkorbs aufschlagen.

In geöffnetem Zustand dürfen die Notklappen nicht über den Fahrkorbrand hinausragen.

**5.4.6.4.1.2** Notübersteigtüren müssen sich von außerhalb des Fahrkorbs ohne Schlüssel und vom Fahrkorbinneren aus mit einem Schlüssel, der zum Dreikant nach 5.3.9.3 passt, öffnen lassen.

Notübersteigtüren dürfen sich nicht nach außen in den Schacht öffnen lassen.

Notübersteigtüren dürfen weder der Fahrbahn eines Gegengewichts oder eines Ausgleichgewichts noch einem festen Hindernis, das den Übergang von einem Fahrkorb zum anderen verhindert (ausgenommen Trennträger zwischen den Fahrkörben), gegenüberliegen.

**5.4.6.4.2** Die nach 5.4.6.4.1 geforderte Verriegelung muss in ihrer Verriegelungsstellung durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

Diese Einrichtung muss das Stillsetzen des Aufzugs bewirken, wenn die Verriegelung nicht mehr wirksam ist.

Die Wiederinbetriebnahme des Aufzugs darf nur nach einer absichtlichen Wiederverriegelung erfolgen.

## **5.4.7 Fahrkorbdach**

**5.4.7.1** Zusätzlich zu 5.4.3 muss das Fahrkorbdach folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Das Fahrkorbdach muss eine ausreichende Festigkeit nachweisen, um die in 5.2.5.7.1 angegebene größte Anzahl an Personen aufnehmen zu können.

Das Fahrkorbdach muss jedoch einer an jeder Stelle auf eine Fläche von 0,30 m × 0,30 m angreifenden Kraft von mindestens 2 000 N ohne bleibende Verformung standhalten.

- b) Oberflächen auf dem Fahrkorb, auf denen eine Person arbeitet oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegt, müssen aus rutschhemmenden Werkstoffen sein.

ANMERKUNG Als Hinweis siehe EN ISO 14122-2, 4.2.4.6.

**5.4.7.2** Zur Verhinderung des Stürzens vom Fahrkorbdach muss ein Schutz bereitgestellt werden.

**5.4.7.2.1** Das Fahrkorbdach muss mit einem der Folgenden versehen sein:

- a) eine 100 mm hohe Knieleiste am Umfang des Fahrkorbdachs oder
- b) ein Geländer (5.4.7.3) dort, wo der rechtwinklig vom äußeren Rand des Fahrkorbdachs in einer horizontalen Ebene liegende freie Abstand zur Schachtwand 0,30 m überschreitet. Der freie Abstand muss zur Schachtwand gemessen werden, wobei bei Vertiefungen, deren Breite oder Höhe kleiner als 0,30 m ist, ein größerer Abstand zulässig ist.

**5.4.7.2.2** Damit Aufzugskomponenten, die sich zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der Schachtwand befinden, eine Gefährdung durch Stürzen verhindern können, muss der Schutz gegen Stürzen die folgenden Anforderungen gleichzeitig erfüllen:

- a) Es darf nicht möglich sein, einen waagrechten Kreis mit einem Durchmesser von 300 mm zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der betroffenen Komponente zu platzieren.
- b) Die bei einer vom Inneren zur Außenseite des Fahrkorbdachs hin im rechten Winkel angreifende waagrechte Kraft von 300 N darf zu keinem Ausweichen dieser Komponente führen.
- c) Der Schutz über dem Fahrkorbdach muss bei allen Stellungen des Fahrkorbs mit mindestens der Höhe des Geländers vorhanden sein.

**5.4.7.3** Das Geländer muss folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Das Geländer an den Zugangsseiten muss einen sicheren und leichten Zugang zum Fahrkorbdach ermöglichen.
- b) Es muss mindestens aus einem Handlauf, einer 0,10 m hohen Fußleiste und einem Zwischenstab in halber Höhe des Geländers bestehen.
- c) Unter Berücksichtigung des in einer horizontalen Ebene liegenden freien Abstands von der Außenkante des Handlaufes des Geländers muss seine Höhe mindestens
  - 1) 0,70 m bei einem freien Abstand bis zu 0,50 m,
  - 2) 1,10 m bei einem freien Abstand über 0,50 mbetragen.
- d) Das Geländer darf nicht mehr als 0,15 m von den Kanten des Fahrkorbdachs entfernt angebracht sein.
- e) Der horizontale Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufs und Teilen im Schacht (Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, Schaltern, Führungsschienen, Schienenbügel usw.) muss mindestens 0,10 m betragen.

**5.4.7.4** An jedem Abschnitt des Geländers muss unabhängig von dessen Höhe ein Warnzeichen oder ein Hinweis angebracht werden, der auf die Gefahr des Hinauslehns oder des Übersteigens des Geländers aufmerksam macht.

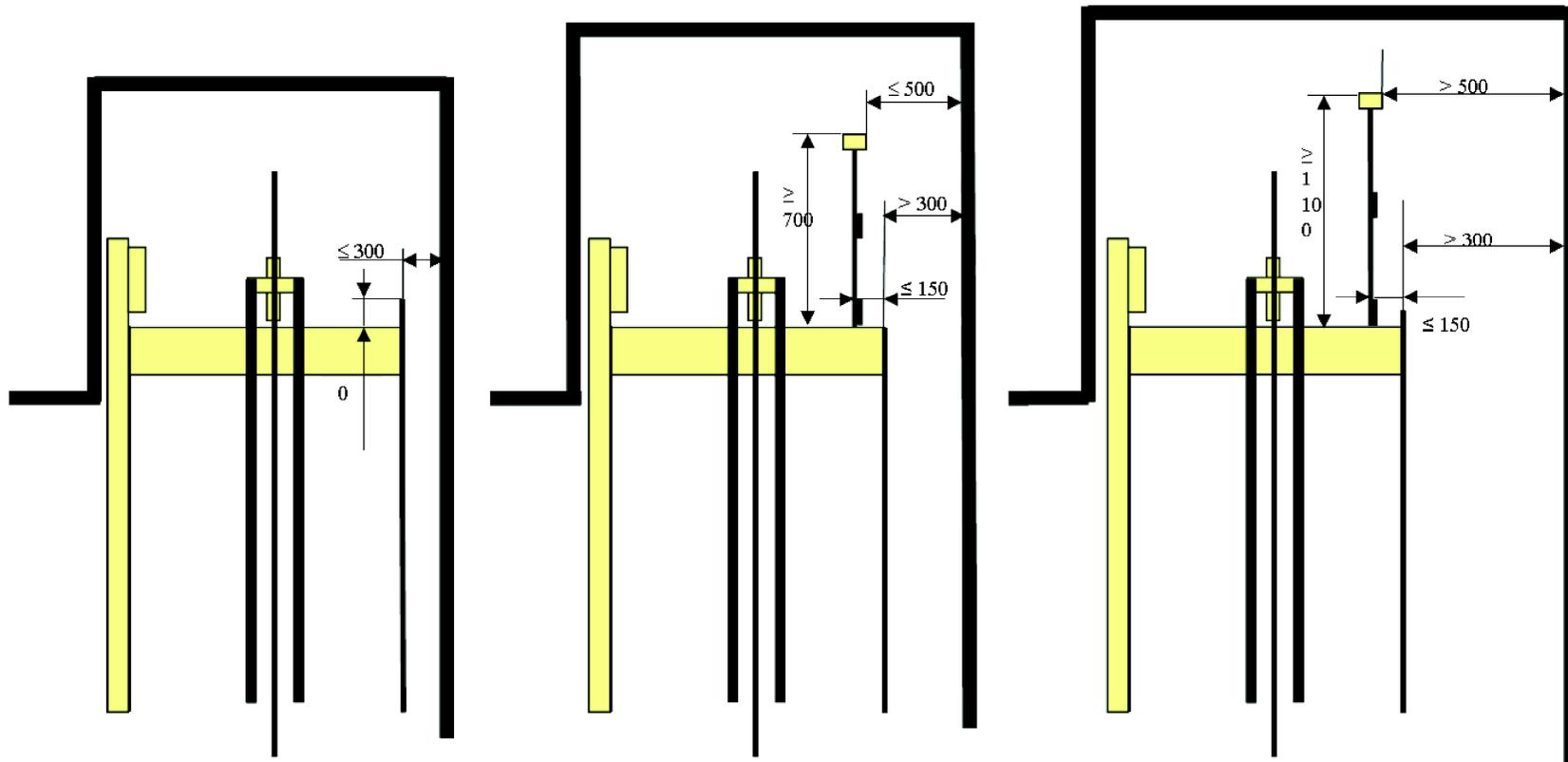


Bild 11 — Geländer auf dem Fahrkorbdach - Höhe

**5.4.7.5** Glas in der Fahrkorbdecke muss aus Verbundsicherheitsglas bestehen.

**5.4.7.6** Am Fahrkorb befestigte Rollen und/oder Kettenräder müssen Schutzeinrichtungen nach 5.5.7 haben.

**5.4.7.7** Auf dem Fahrkorbdach muss auf oder in der Nähe Notbremsschaltern ein Schild mit der Aufschrift "STOP" vorhanden sein.

#### **5.4.8 Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach**

Auf dem Fahrkorbdach müssen

- a) Befehlsgeber nach 5.12.1.5 (Inspektionssteuerung), innerhalb von 0,30 m horizontal von einer Standfläche aus erreichbar (5.2.5.7.1);
- b) Notbremsschalter nach 5.12.1.11;
- c) eine Steckdose nach 5.10.7.2

vorhanden sein.

#### **5.4.9 Lüftung**

**5.4.9.1** Fahrkörbe mit vollwandigen Türen müssen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbs Lüftungsöffnungen haben.

**5.4.9.2** Die wirksamen Flächen der Lüftungsöffnungen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbs müssen mindestens je 1 % der Nutzfläche des Fahrkorbs betragen.

Spalte an den Fahrkorbtüren dürfen bei der Berechnung der Lüftungsöffnungen bis zu 50 % der erforderlichen wirksamen Fläche berücksichtigt werden.

**5.4.9.3** Lüftungsöffnungen müssen so ausgeführt oder angeordnet sein, dass ein runder, gerader Stab von 10 mm Durchmesser nicht von innen durch die Fahrkorbwände gesteckt werden kann.

#### **5.4.10 Beleuchtung**

**5.4.10.1** Der Fahrkorb muss eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die auf dem Fußboden und an den Befehlsgebern eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 lx sicherstellt.

Die Beleuchtungsstärke von 50 lx auf dem Fußboden muss an jedem Punkt, der sich nicht näher als 100 mm von einer Wand entfernt befindet, zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG Die Konfiguration des Fahrkorbs darf so sein, dass der Handlauf, Klappsitz usw. Schatten erzeugen, die vernachlässigt werden dürfen.

**5.4.10.2** Es müssen mindestens zwei parallel geschaltete Lampen vorhanden sein.

**5.4.10.3** Der Fahrkorb muss ständig beleuchtet sein, ausgenommen er befindet sich mit geschlossenen Türen in der Parkposition.

**5.4.10.4** Es muss eine Hilfsspannungsquelle mit selbsttätig wirksamer Aufladung vorhanden sein, die in der Lage ist, mindestens eine Beleuchtungsstärke von 1 lx für die Dauer von 1 h an den Notrufauslöseeinrichtungen und in der Fahrkorbmittle in 1 m Höhe über dem Boden sicherzustellen. Die Notbeleuchtung muss sich bei Ausfall der Netzspannung selbsttätig einschalten.

#### **5.4.11 Gegengewicht, Ausgleichsgewicht**

Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist in 5.9.2.1.1 festgelegt.

**5.4.11.1** Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagen, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderung getroffen sein. Dazu müssen die Einlagen durch

- a) einen Rahmen oder
- b) mindestens 2 Zuganker, sofern die Nenngeschwindigkeit höchstens 1 m/s beträgt und metallische Einlagen verwendet werden,

gehalten werden.

**5.4.11.2** Rollen und/oder Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 5.5.7 haben.

## **5.5 Tragmittel, Ausgleichsmittel und zugehörige Schutzmaßnahmen**

### **5.5.1 Tragmittel**

**5.5.1.1** Fahrkörbe, Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Gallketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

**5.5.1.2** Seile müssen den folgenden Anforderungen genügen:

- a) Der Nenndurchmesser muss mindestens 8 mm betragen.
- b) Die Zugfestigkeit der Drähte und die übrigen Merkmale ((Machart, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen usw.) müssen wie in EN 12385-5 festgelegt sein.

**5.5.1.3** Es müssen mindestens zwei Seile oder Ketten vorhanden sein.

Die Seile oder Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

Für Hydraulikaufzüge bedeutet dies ein Minimum von 2 je indirekt betriebenen Heber und 2 für die Verbindung zwischen dem Fahrkorb und einem Ausgleichsgewicht.

**ANMERKUNG** Bei Einscherung muss die Anzahl der Seile oder Ketten und nicht die Zahl der Stränge berücksichtigt werden.

**5.5.1.4** Bei Einscherung muss die Anzahl der Seile oder Ketten und nicht die Zahl der Stränge berücksichtigt werden.

### **5.5.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen**

**5.5.2.1** Das Verhältnis der Durchmesser von Treibscheiben, Rollen und Trommeln – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – zum Nenndurchmesser der Tragseile muss mindestens 40 betragen, unabhängig von der Anzahl der Litzen bei den Tragseilen.

**5.5.2.2** Der Sicherheitsfaktor der Tragseile muss darf nicht geringer sein als

- a) 12 — bei Treibscheibenantrieben mit drei oder mehr Seilen und
- b) 16 — bei Treibscheibenantrieben mit zwei Seilen und
- c) 12 — bei Trommelantrieben und Hydraulikaufzügen.

Darüber hinaus darf der Sicherheitsfaktor von Tragseilen bei Treibscheibenaufzügen nicht niedriger als in Übereinstimmung mit prEN 81-50, 5.12, berechnet sein.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft (in N) eines Seils und der größten Kraft (in N) in diesem Seil, wenn der Fahrkorb mit Nennlast in der untersten Haltestelle steht.

Der Sicherheitsfaktor von Ketten muss mindestens 10 betragen.

Die höchste Kraft in einem Ausgleichsseil oder einer Ausgleichskette muss bei Trommelantrieben und Hydraulikaufzügen in gleicher Weise berechnet werden.

**5.5.2.3** Der Kraftschluss zwischen Seil und Seil-Endbefestigung nach 5.5.2.3.1 muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils übertragen können.

**5.5.2.3.1** Die Seilenden müssen am Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht und bei eingesicherten Seilen an den Festpunkten durch selbstsichernde Seilschlösser (z. B. nach EN 13411-6 oder EN 13411-7), Kauschen mit Aluminiumverpressungen (z. B. nach EN 13411-3) oder Presshülsenverbindungen befestigt werden.

**5.5.2.3.2** Die Befestigung der Seile an den Trommeln muss mit Keilklemmen oder mindestens zwei Klemmen erfolgen.

**5.5.2.4** Die Enden jeder Kette müssen am Fahrkorb, am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht oder bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten befestigt sein. Die Verbindung zwischen Kette und Kettenbefestigung muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft der Kette übertragen können.

### **5.5.3 Treibfähigkeit**

Die Treibfähigkeit muss die folgenden drei Anforderungen erfüllen:

- a) Der Fahrkorb muss, ohne wegzurutschen, in der Haltestelle gehalten werden, wenn er mit 125 % der Nennlast nach 5.4.2.1 oder 5.4.2.2 beladen wird.
- b) Es muss sichergestellt sein, dass bei Notbremsungen des leeren oder mit Nennlast beladenen Fahrkorbs auf eine Geschwindigkeit verzögert wird, die nicht über der der Auslegung der Puffer, einschließlich reduzierten Pufferhubs, liegt.
- c) Wenn der Fahrkorb oder das Gegengewicht blockiert ist (z. B. auf den Puffern):
  - 1) Die Seile müssen auf der Treibscheibe rutschen und es darf nicht möglich sein, den Fahrkorb oder das Gegengewicht anzuheben, oder
  - 2) das Antriebssystem darf das Anheben des leeren Fahrkorbs oder des Gegengewichts nicht ermöglichen.

Die Drehmomentbegrenzung des Triebwerks darf auf den zur Erfüllung der Anforderungen erforderlichen Wert eingestellt werden. In einem solchen Fall muss der Normalbetrieb des Aufzugs verhindert werden, wenn sich die Einstellung der Drehmomentbegrenzung auf einen höheren Wert verändert hat.

ANMERKUNG Hinweise zur Auslegung werden in prEN 81-50, 5.11, gegeben.

### **5.5.4 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen**

**5.5.4.1** Trommeln, die nach 5.9.2.1.1 b) verwendet werden können, müssen schraubenförmige Rillen haben, deren Form den verwendeten Seilen entsprechen muss.

**5.5.4.2** Wenn der Fahrkorb auf den völlig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch eineinhalb Windungen auf der Trommel verbleiben.

**5.5.4.3** Es darf nur eine Lage Seil auf die Trommel gewickelt werden.

**5.5.4.4** Der Schrägzug der Seile, bezogen auf die Rillenebene, darf 4° nicht überschreiten.

### **5.5.5 Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder den Ketten**

**5.5.5.1** Mindestens an einem Ende der Tragmittel muss ein selbsttätig wirkende Einrichtung zum Ausgleichen der Spannung bei Ausgleichsseilen oder -ketten vorgesehen sein.

**5.5.5.1.1** Wenn Ketten über Kettenräder laufen, müssen sowohl die Befestigungen am Fahrkorb als auch am Ausgleichsgewicht eine derartige Ausgleichseinrichtung haben.

**5.5.5.1.2** Sind mehrere Umlenk-Kettenräder auf einer Achse angeordnet, müssen sie unabhängig voneinander drehbar sein.

**5.5.2.2** Werden für den Belastungsausgleich Federn verwendet, müssen sie auf Druck beansprucht sein.

**5.5.5.3** Werden 2 Tragseile oder -ketten zur Aufhängung des Fahrkorbs verwendet, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 das Stillsetzen des Aufzugs bewirken, sobald sich ein Seil oder eine Kette unzulässig längt.

Beim Vorhandensein von 2 oder mehr Seilen oder Ketten muss im Falle einer unzulässigen Längung eines Seils oder einer Kette eine elektrische Einrichtung den Aufzug spätestens an der nächstmöglichen Haltestelle stillsetzen.

Nach dem Anhalten muss der normale Betrieb verhindert sein.

Bei Hydraulikaufzügen mit zwei oder mehr Hebern gilt diese Anforderung für jede Hubeinheit.

**5.5.5.4** Die Einrichtungen für den Längenausgleich der Seile oder Ketten müssen so ausgeführt sein, dass sie sich nach der Einstellung nicht selbsttätig lösen können.

### **5.5.6 Ausgleichsmittel**

**5.5.6.1** Für Geschwindigkeiten bis zu 3,00 m/s dürfen Mittel (z. B. Ketten, Seile) zum Gewichtsausgleich der Tragseile eingesetzt werden, um die geforderte ausreichende Treibfähigkeit oder Hubleistung des Motors sicherzustellen.

Werden Seile als Seilgewichtsausgleich verwendet, gilt Folgendes:

- a) Ausgleichsseile müssen wie in EN 12385-5 festgelegt sein.
- b) Es müssen Spannrollen verwendet werden.
- c) Das Verhältnis des Durchmessers der Spannrolle – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – zum Nenndurchmesser des Ausgleichsseils muss mindestens 30 betragen.
- d) Spannrollen müssen Schutzeinrichtungen nach 5.5.7 haben.
- e) Die Spannung muss durch Gewichtskraft erzielt werden.
- f) Die Mindestspannung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

**5.5.6.2** Für Geschwindigkeiten über 3,00 m/s müssen Ausgleichsseile mit einer Spannvorrichtung vorhanden sein.

**5.5.6.3** Bei Aufzügen mit Nenngeschwindigkeiten über 3,50 m/s muss zusätzlich 5.5.6.2 eine Einrichtung vorhanden sein, die ein Hochspringen der Spannrolle verhindert.

Das Ansprechen dieser Einrichtung muss das Stillsetzen des Triebwerkes mittels einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

**5.5.6.4** Ausgleichsmittel, wie z. B. Ausgleichsseile oder -ketten/-gurte und deren Endverbindungen, müssen mit einem Sicherheitsfaktor von 5 in der Lage sein, allen auf sie einwirkenden statischen Kräften standzuhalten.

Das größte aufgehängte Gewicht eines Ausgleichsmittels, wenn sich der Fahrkorb oder das Gegengewicht am oberen Ende ihres Fahrwegs befindet, und gegebenenfalls das halbe Gesamtgewicht der Spannrollenausrüstung muss einbezogen werden.

**5.5.6.5** Bei Nenngeschwindigkeiten über 1,75 m/s müssen Ausgleichseinrichtungen ohne Spannung im Bereich der Schleife geführt werden

**5.5.7 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern**

**5.5.7.1** An Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern, Geschwindigkeitsbegrenzern und Spannungsgewichtsrollen müssen Vorkehrungen nach Tabelle 9 ergriffen sein, um

- a) Verletzungen von Personen,
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten aus ihren Rollen/Rädern beim Schlaffwerden,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seil/Kette und Rolle/Räder verhindern.

**Tabelle 9 — Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern**

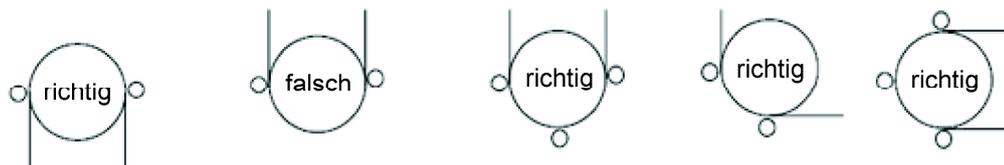
Ort der Treibscheibe, Seilrolle oder Kettenräder		Gefahr nach 5.5.7.1			
		a)	b)	c)	
Am Fahrkorb	auf dem Dach	X	X	X	
	unter dem Boden		X	X	
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht			X	X	
In Triebwerks- und Rollenräumen		X <sup>2)</sup>	X	X <sup>1)</sup>	
Im Schacht	Schachtkopf	über dem Fahrkorb	X	X	
		neben dem Fahrkorb		X	
	zwischen Schachtkopf und Grube			X	X <sup>1)</sup>
Schachtgrube		X	X	X	
Heber	nach oben ausfahrend		X <sup>2)</sup>	X	
	nach unten ausfahrend			X	X <sup>1)</sup>
	mit mechanischer Synchronisierung		X	X	X
X: Risiko muss berücksichtigt werden 1) Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen. 2) Die Schutzmaßnahme muss mindestens aus Abweisern bestehen.					

**5.5.7.2** Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass rotierende Teile sichtbar und Prüfungen und Wartungsarbeiten nicht behindert sind. Die Größe von Öffnungen muss EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.

Ihre Entfernung darf nur erforderlich sein bei

- a) Seil-/Kettenwechsel,
- b) Rollen-/Räderwechsel,
- c) Nachschneiden von Rillen.

Die Einrichtungen, die verhindern, dass Seile die Rillen der Rolle verlassen, müssen eine Seilabsprungsicherung in der Nähe der Stellen, an denen die Seile in die Rollen ein- und auslaufen, und zusätzlich mindestens eine dazwischen liegende Seilabsprungsicherung enthalten, wenn mehr als 60° des Umschlingungswinkels sich unterhalb der Rollenachse befindet und der gesamte Umschlingungswinkel mehr als 120° beträgt (siehe Bild 12).



**Bild 12 — Beispiele für die Anordnung von Seilabsprungsicherungen**

### 5.5.8 Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht

Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder dürfen im Schacht oberhalb der Schachtgrube unter folgenden Bedingungen untergebracht sein:

- a) Es müssen Rückhalteeinrichtungen vorhanden sein, die das Fallen von Treibscheiben und Ablenkrollen/Kettenräder in den Schacht bei einem mechanischen Versagen verhindern. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, dem Gewicht der Treibscheibe und der Seilrollen/Kettenräder mit den daran hängenden Lasten zu widerstehen.
- b) Prüf- sowie Wartungsarbeiten müssen vom Fahrkorbdach, vom Inneren des Fahrkorbs (5.2.6.4.3), von einer Plattform (5.2.4.5) oder von außerhalb des Schachts aus sicher durchgeführt werden können.
- c) Befinden sich Treibscheiben und Seilrollen/Kettenräder in der senkrechten Projektion des Fahrkorbdachs, so müssen sich die Abstände im Schachtkopf in Übereinstimmung mit 5.2.5.7 befinden.

## 5.6 Maßnahmen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung und Absinken des Fahrkorbs

### 5.6.1 Allgemeine Festlegungen

**5.6.1.1** Es müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen zur Verhinderung vorhanden sein, um

- a) einen freien Fall,
- b) Übergeschwindigkeit entweder abwärts oder auf- und abwärts bei Treibscheibenaufzügen,
- c) eine unbeabsichtigte Bewegung bei geöffneten Türen,
- d) bei Hydraulikaufzügen ein Absinken aus einer Haltestelle zu verhindern, vorhanden sein.

**5.6.1.2** Bei Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzügen müssen die Schutzmaßnahmen nach Tabelle 10 bereitgestellt werden.

**Tabelle 10 — Schutzmaßnahmen für Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzüge**

<b>Gefährdungssituation</b>	<b>Schutzmaßnahmen</b>	<b>Betätigungsmittel</b>
Freier Fall des Fahrkorbs und Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung	Fangvorrichtung (5.6.2.1)	Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.7)
Freier Fall des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts im Fall von 5.2.5.4 a)	Fangvorrichtung (5.6.2.1)	Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.2) oder für Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s - ausgelöst durch Bruch der Tragmittel (5.6.2.2.1) oder - ausgelöst durch das Sicherheitsseil (5.6.2.2.3)
Übergeschwindigkeit in Aufwärtsrichtung (nur bei Treibscheibenaufzügen)	Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6)	In 5.6.6 enthalten
Unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs mit geöffneten Türen	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7)	In 5.6.7 enthalten

**5.6.1.3** Bei Hydraulikaufzügen müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen in Übereinstimmung mit Tabelle 11 vorhanden sein. Zusätzlich muss ein Schutz gegen eine unbeabsichtigte Bewegung nach 5.6.7 bereitgestellt werden.

**Tabelle 11 — Kombinationen von Maßnahmen gegen den freien Fall des Fahrkorbs, Abwärtsbewegung mit überhöhter Geschwindigkeit und Absinken des Fahrkorbs**

		Maßnahmen gegen Absinken des Fahrkorbs			
	<u>Aufzugsart</u>	<u>Zu wählende alternative Kombinationen</u>	Zusätzliches Betätigen der Fangvorrichtung (5.6.2.1) bei Abwärtsbewegung des Fahrkorbs (5.6.2.2.4)	Aufsetzvorrichtung (5.6.5)	Elektrisches Absinkkorrektur system (5.12.1.10)
Maßnahmen gegen freien Fall oder Abwärtsbewegung mit überhöhter Geschwindigkeit	Direkt angetriebener Aufzug	Fangvorrichtung (5.6.2.1), eingerückt durch Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Leitungsbruchventil (5.6.3)		X	X
		Drossel (5.6.4)		X	X
	Indirekt angetriebener Aufzugs	Fangvorrichtung (5.6.2.1), eingerückt durch Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Leitungsbruchventil (5.6.3) plus Fangvorrichtung (5.6.2.1) ausgelöst durch Bruch der Tragmittel (5.6.2.2.2) oder durch Sicherheitsseil (5.6.2.2.3)	X	X	X
		Drossel (5.6.4) plus Fangvorrichtung (5.6.2.1) ausgelöst durch Bruch der Tragmittel (5.6.2.2.2) oder durch Sicherheitsseil (5.6.2.2.3)	X	X	

## 5.6.2 Fangvorrichtung und Auslöseeinrichtungen

### 5.6.2.1 Fangvorrichtung

#### 5.6.2.1.1 Allgemeine Bestimmungen

**5.6.2.1.1.1** Eine Fangvorrichtung, die in Abwärtsrichtung wirkt und die in der Lage ist, den mit Nennlast beladenen Fahrkorb oder ein Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers - oder bei Versagen der Tragmittel - an den Führungsschienen abzubremesen und dort festzuhalten, muss bereitgestellt werden.

Eine in Aufwärtsrichtung wirkende Fangvorrichtung darf in Übereinstimmung mit 5.6.6 verwendet werden.

**5.6.2.1.1.2** Die Fangvorrichtung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen nach prEN 81-50, 5.3 unterzogen werden.

**5.6.2.1.1.3** An Fangvorrichtungen muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers der Fangvorrichtung;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Art der Fangvorrichtung;
- d) falls einstellbar, muss die Fangvorrichtung mit Angaben versehen sein, um ihren zugelassenen Einsatzbereich deutlich zu erkennen.

#### **5.6.2.1.2 Anwendungsbereich verschiedener Arten von Fangvorrichtungen**

##### **5.6.2.1.2.1** Fangvorrichtungen am Fahrkorb

- a) müssen Bremsfangvorrichtungen oder
- b) dürfen Sperrfangvorrichtungen sein, wenn die Nenngeschwindigkeit 0,63 m/s nicht übersteigt.

Bei Hydraulikaufzügen sind Sperrfangvorrichtungen, mit Ausnahme von Rollensperrfangvorrichtungen, die nicht durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer eingerückt werden, nur zulässig, wenn die Auslösegeschwindigkeit des Leitungsbruchventils oder die Maximalgeschwindigkeit der Drossel (oder des Drossel-Rückschlagventils) nicht größer ist als 0,80 m/s.

**5.6.2.1.2.2** Befinden sich mehrere Fangvorrichtungen am Fahrkorb, dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht, müssen sie alle als Bremsfangvorrichtungen ausgeführt sein.

**5.6.2.1.2.3** Die Fangvorrichtung am Gegengewicht oder am Ausgleichsgewicht muss eine Bremsfangvorrichtung sein, wenn die Nenngeschwindigkeit 1 m/s überschreitet; in anderen Fällen kann eine Sperrfangvorrichtung verwendet werden.

##### **5.6.2.1.3 Verzögerung**

Bei Bremsfangvorrichtungen muss die mittlere Verzögerung des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts aus dem freien Fall zwischen  $0,2 g_n$  und  $1 g_n$  liegen.

##### **5.6.2.1.4 Lösen aus dem Fang**

**5.6.2.1.4.1** Das Lösen und selbsttätige Rückstellen der Fangvorrichtung am Fahrkorb, dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht in die Bereitschaftsstellung darf nur durch eine Aufwärtsbewegung des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts erfolgen.

**5.6.2.1.4.2** Das Lösen der Fangvorrichtung muss unter allen Lastbedingungen bis hin zum Nenngewicht möglich sein durch

- a) Maßnahmen, die für den Notbetrieb (5.9.2.4 oder 5.9.3.9) festgelegt wurden, oder
- b) Einsatz von vor Ort verfügbaren Verfahren (7.1.1).

**5.6.2.1.4.3** Für das Lösen der eingerückten Fangvorrichtung muss das Eingreifen einer sachkundigen Person erforderlich sein, um den Aufzug wieder in Betrieb gehen zu lassen.

**ANMERKUNG** Es reicht nicht aus, den Hauptschalter zu betätigen, um den Aufzug wieder in Betrieb gehen zu lassen.

#### 5.6.2.1.5 Elektrische Überwachung

Beim Einrücken der Fangvorrichtung des Fahrkorbs muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die am Fahrkorb angebracht ist, das Stillsetzen des Triebwerks bewirken.

#### 5.6.2.1.6 Konstruktive Ausführung

5.6.2.1.6.1 Fangzangen oder Fanggehäuse dürfen nicht als Führungsschuhe benutzt werden.

5.6.2.1.6.2 Sind Fangvorrichtungen einstellbar, muss die jeweilige Einstellung gesichert werden.

5.6.2.1.6.3 Ein zu einer Gefährdung führendes zufälliges Einrücken der Fangvorrichtung muss so weit wie möglich vermieden werden, z. B. durch einen ausreichenden Abstand zu Führungsschienen, um Horizontalbewegungen der Führungsschuhe zuzulassen.

5.6.2.1.6.4 Fangvorrichtungen dürfen nicht durch elektrische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen eingerückt werden.

5.6.2.1.6.5 Wird eine Fangvorrichtung durch Bruch der Tragmittel oder durch ein Sicherheitsseil eingerückt, muss davon ausgegangen werden, dass das Einrücken der Fangvorrichtung bei einer Geschwindigkeit erfolgt, als ob der Aufzug mit einem Geschwindigkeitsbegrenzer ausgerüstet wäre.

#### 5.6.2.2 Auslösemittel für den Geschwindigkeitsbegrenzer

##### 5.6.2.2.1 Einrücken durch den Geschwindigkeitsbegrenzer

###### 5.6.2.2.1.1 Allgemeine Bestimmungen

Es muss Folgendes erfüllt werden:

- a) Das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für die Fangvorrichtung am Fahrkorb muss bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Nenngeschwindigkeit und weniger als
  - 1) 0,8 m/s für Sperrfangvorrichtungen, außer Rollensperrfangvorrichtungen;
  - 2) 1 m/s für Rollensperrfangvorrichtungen;
  - 3) 1,5 m/s für Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s;
  - 4)  $1,25 v + 0,25/v$  in m/s bei Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten über 1 m/s

erfolgen.

ANMERKUNG Bei Aufzügen mit mehr als 1 m/s Nenngeschwindigkeit wird empfohlen, die Auslösegeschwindigkeit so zu wählen, dass sie möglichst nahe bei dem in 4) geforderten Wert liegt.

- b) Bei Aufzügen mit sehr großer Nennlast und geringer Nenngeschwindigkeit müssen die Geschwindigkeitsbegrenzer für diesen Zweck besonders ausgeführt sein.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Auslösegeschwindigkeit so zu wählen, dass sie möglichst nahe bei dem in a) angegebenen unteren Grenzwert liegt.

Geschwindigkeitsbegrenzer, die die Kraft für das Einrücken (5.6.2.2.1.5) ausschließlich durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen mit

- a) gehärteten Rillen oder
- b) Unterschnittrillen nach prEN 81-50, 5.11.2.2.1,

ausgeführt sein.

- c) Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung einrückt, angegeben sein.

#### 5.6.2.2.1.2 Begrenzerseile

Die Begrenzerseile müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Geschwindigkeitsbegrenzer müssen durch zweckentsprechende Stahldrahtseile nach EN 12385-5 angetrieben werden.
- b) Die Mindestbruchkraft dieses Seils muss mindestens das 8fache der Zugkraft betragen, die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugt werden kann, wobei eine Reibungszahl von  $\mu_{\max} = 0,2$  bei ausschließlich Treibfähigkeit benutzenden Geschwindigkeitsbegrenzern zu berücksichtigen ist.
- c) Der Nenndurchmesser des Begrenzerseils muss mindestens 6 mm betragen.
- d) Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – und Seil muss mindestens 30 betragen.
- e) Das Seil muss von einer Rolle mit einem Spanngewicht gespannt werden. Diese Rolle oder deren Spanngewicht muss geführt sein.

Der Geschwindigkeitsbegrenzer darf Teil der Spannvorrichtung unter der Bedingung sein, dass sich seine Auslösewerte durch die Bewegung der Spannvorrichtung nicht ändern.

- f) Beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Begrenzerseil und dessen Seilendbefestigungen auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal.
- g) Das Begrenzerseil muss leicht von der Fangvorrichtung gelöst werden können.

#### 5.6.2.2.1.3 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers muss bis zum Auslösen kurz genug sein, damit die Geschwindigkeit beim Einrücken der Fangvorrichtung keinen gefährlichen Wert (siehe prEN 81-50, 5.3.2.3.1) erreichen kann.

#### 5.6.2.2.1.4 Zugänglichkeit

Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss zur Prüfung und Wartung zugänglich und erreichbar sein.
- b) Befindet sich der Geschwindigkeitsbegrenzer im Schacht, muss er von außen zugänglich und erreichbar sein.
- c) Die vorgenannte Anforderung gilt nicht, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:
  - 1) Die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 5.6.2.2.1.5 erfolgt durch Fernbedienung – ausgenommen kabellose Fernsteuerung – von außerhalb des Schachts, wobei ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht bewirkt wird und die Betätigungseinrichtung Unbefugten nicht zugänglich ist, und
  - 2) der Geschwindigkeitsbegrenzer zu Prüf- und Wartungszwecken von der Fahrkorbdecke oder von der Schachtgrube aus zugänglich ist und
  - 3) der Geschwindigkeitsbegrenzer nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, wenn der Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht aufwärts bewegt wird.

Die elektrischen Teile dürfen jedoch durch Fernbedienung von außerhalb des Schachts in die Ausgangsstellung gebracht werden, wenn dadurch die normale Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers nicht beeinträchtigt wird.

#### 5.6.2.2.1.5 Möglichkeiten zur Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers

Bei Prüfungen muss es möglich sein, die Fangvorrichtung durch sicheres Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers bei einer kleineren Geschwindigkeit, als in 5.6.2.2.1.1 a) vorgesehen, einzurücken.

Sind Geschwindigkeitsbegrenzer einstellbar, muss die jeweilige Einstellung gesichert werden, z. B. durch Plombieren.

#### 5.6.2.2.1.6 Elektrische Überwachung

Es gilt Folgendes:

- a) Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 das Stillsetzen des Aufzugs bewirken, bevor die Geschwindigkeit des Fahrkorbs in Aufwärts- oder Abwärtsfahrt die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers erreicht.

Bei Nenngeschwindigkeiten, die 1 m/s nicht überschreiten, braucht diese Einrichtung jedoch erst bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers wirksam werden.

- b) Wenn sich nach dem Lösen der Fangvorrichtung (5.6.2.1.4) der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht selbsttätig zurückstellt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 ein Anfahren des Aufzugs verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht in der Bereitschaftsstellung ist. Diese Einrichtung muss im Falle von 5.12.1.6.1 d) 2) unwirksam gemacht werden.
- c) Bei Bruch oder übermäßiger Dehnung des Begrenzerseils muss das Triebwerk des Aufzugs durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 stillgesetzt werden.
- d) Der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.4, unterzogen werden.
- e) Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:
  - 1) Name des Herstellers des Geschwindigkeitsbegrenzers;
  - 2) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
  - 3) Art des Geschwindigkeitsbegrenzers;
  - 4) Auslösegeschwindigkeit, auf die er eingestellt ist.

#### 5.6.2.2.2 Betätigung durch Bruch der Tragmittel

Wird die Fangvorrichtung durch den Bruch der Tragmittel ausgelöst, gilt Folgendes:

- a) Die vom Sicherheitsseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
  - 1) das 2fache der erforderlichen Kraft, für das Einrücken der Fangvorrichtung, oder
  - 2) 300 N.
- b) Werden für das Einrücken der Fangvorrichtung Federn eingesetzt, müssen es geführte Druckfedern sein.
- c) Es muss möglich sein, eine Prüfung der Fangvorrichtung und der Auslösemechanismen von außerhalb des Schachts durchzuführen, ohne dabei Personen zu gefährden.

Zu diesem Zweck müssen Einrichtungen bereitgestellt werden, mit denen es möglich ist, die Fangvorrichtung bei abwärts fahrendem Fahrkorb (unter Bedingungen des Normalbetriebs) durch Verlust der Spannung im Tragseil auszulösen.

Werden mechanisch zu betätigende Einrichtungen eingesetzt, darf die zu ihrer Betätigung erforderliche Kraft nicht höher als 400 N sein.

Nach diesen Prüfungen muss festgestellt werden, ob es dabei zu keinen Verformungen oder Schädigungen gekommen ist, die die Nutzung des Aufzugs einschränken könnten.

ANMERKUNG Es ist zulässig, diese Einrichtungen im Schacht abzustellen und zur Durchführung einer Prüfung nach außen zu bringen.

#### **5.6.2.2.3 Betätigung durch Sicherheitsseil**

Wird die Fangvorrichtung durch ein Sicherheitsseil eingerückt, gilt Folgendes:

- a) Die vom Sicherheitsseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
  - 1) das 2fache der erforderlichen Kraft, für das Einrücken der Fangvorrichtung, oder
  - 2) 300 N.
- b) Das Sicherheitsseil muss mit 5.6.2.2.1.2 übereinstimmen.
- c) Das Seil muss durch Gewichtskraft oder durch mindestens eine geführte Druckfeder gespannt werden.
- d) Beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Sicherheitsseil und seine Seilendverbindungen auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal.
- e) Bei Bruch oder Schlaffwerden des Sicherheitsseils muss das Triebwerk durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 stillgesetzt werden.
- f) Rollen für das Umlenken des Sicherheitsseils müssen unabhängig von Achsen und Rollen für die Tragseile oder -ketten befestigt und gelagert sein.
- g) Es müssen Schutzeinrichtungen nach 5.5.7.1 vorhanden sein

#### **5.6.2.2.4 Betätigung durch Abwärtsbewegung des Fahrkorbs**

##### **5.6.2.2.4.1 Seilbetätigung**

Bei der Betätigung einer Fangvorrichtung durch ein Seil müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) Nach einem betriebsmäßigen Anhalten muss ein mit der Fangvorrichtung verbundenes Seil, das den Anforderungen nach 5.6.2.7.1.1 genügt (z. B. Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers), durch eine Kraft entsprechend 5.6.2.7.3 a) festgehalten werden.
- b) Die Einrichtung zum Festhalten des Seils muss bei betriebsmäßigen Bewegungen des Fahrkorbs geöffnet sein.
- c) Die Einrichtung zum Festhalten des Seils muss durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Gewichtskraft betätigt werden.
- d) Der Notbetrieb muss immer gewährleistet sein.

- e) Eine elektrische Einrichtung an der Einrichtung zum Festhalten des Seils muss spätestens beim Wirksamwerden der Einrichtung zum Festhalten des Seils das Stillsetzen des Triebwerks bewirken und weitere betriebsmäßige Abwärtsfahrten des Fahrkorbs verhindern.
- f) Es muss verhindert sein, dass ein unbeabsichtigtes Einrücken der Fangvorrichtung durch das Seil eintritt, wenn bei einer Abwärtsfahrt des Fahrkorbs die Energieversorgung unterbrochen wird.
- g) Die Einrichtung zum Festhalten des Seils muss so ausgeführt sein, dass beim Einrücken der Fangvorrichtung auch dann keine Beschädigungen eintreten, wenn der Bremsweg länger ist als normal.
- h) Die Einrichtung zum Festhalten des Seils muss so ausgeführt sein, dass Beschädigungen bei Aufwärtsbewegungen des Fahrkorbs nicht auftreten.

#### **5.6.2.2.4.2 Hebelbetätigung**

Bei der Betätigung einer Fangvorrichtung durch einen Hebel müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) Nach einem betriebsmäßigen Anhalten muss ein mit der Fangvorrichtung verbundener Hebel in eine Stellung ausgefahren werden, in der er mit festen, an jeder Haltestelle angeordneten Anschlägen in Eingriff kommen kann.
- b) Der Hebel muss bei betriebsmäßigen Bewegungen des Fahrkorbs zurückgezogen sein.
- c) Die Bewegung des Hebels in die ausgefahrene Stellung muss durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Gewichtskraft erfolgen.
- d) Notbetrieb muss immer gewährleistet sein.
- e) Es muss verhindert sein, dass ein unbeabsichtigtes Einrücken der Fangvorrichtung oder durch den Hebel eintritt, wenn bei einer Abwärtsfahrt des Fahrkorbs die Energieversorgung unterbrochen wird.
- f) Der Hebel und die festen Anschläge müssen so ausgeführt sein, dass
  - 1) beim Einrücken der Fangvorrichtung, selbst wenn der Bremsweg länger ist als normal, und
  - 2) bei einer Aufwärtsbewegung des Fahrkorbskeine Beschädigungen eintreten.
- g) Der Einrückhebel muss in seiner ausgefahrenen Stellung elektrisch überwacht werden.
- h) Eine elektrische Einrichtung, die den Anforderungen nach 5.11.2 entspricht, muss weitere betriebsmäßige Fahrten des Fahrkorbs verhindern, wenn sich der Hebel nach einem betriebsmäßigen Anhalten nicht in seiner ausgefahrenen Stellung befindet, und die Fahrkorbtüren müssen geschlossen und der Aufzug stillgesetzt werden.
- i) Eine elektrische Einrichtung, die den Anforderungen nach 5.11.2 entspricht, muss weitere betriebsmäßige Abwärtsfahrten des Fahrkorbs verhindern, wenn sich der Einrückhebel nicht in seiner zurückgezogenen Stellung befindet.

### 5.6.3 Leitungsbruchventil

**5.6.3.1** Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den abwärts fahrenden Fahrkorb spätestens bei einer Geschwindigkeit, die der Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  zuzüglich 0,3 m/s entspricht, stillzusetzen und festzuhalten.

Das Leitungsbruchventil muss so ausgewählt werden, dass die mittlere Verzögerung  $a$  zwischen  $0,2 g_n$  und  $1,0 g_n$  liegt.

Verzögerungen von mehr als  $2,5 g_n$  dürfen nicht länger als 0,04 s andauern.

Die mittlere Verzögerung  $a$  kann mit folgender Gleichung bestimmt werden:

$$a = \frac{Q_{\max} \cdot r}{6 \cdot A \cdot n \cdot t_d}$$

Dabei ist

- $Q_{\max}$  die größte Durchflussmenge in l/min;
- $r$  der Einscherungsfaktor;
- $A$  die druckbeaufschlagte Fläche im Heber in  $\text{cm}^2$ ;
- $n$  die Anzahl der parallel angeordneten Heber mit einem Leitungsbruchventil;
- $t_d$  die Bremszeit in s.

Die Werte können aus den Unterlagen für das Leitungsbruchventil und der Baumusterprüfbescheinigung entnommen werden.

**5.6.3.2** Das Leitungsbruchventil muss zum Einstellen und für die Prüfung direkt vom Fahrkorbdach oder von der Schachtgrube aus zugänglich sein.

**5.6.3.3** Das Leitungsbruchventil muss entweder

- a) ein Teil des Zylinders oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- d) mit dem Zylinder verschraubt sein.
- e) 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.

**5.6.3.4** Bei Aufzügen mit mehreren parallel wirkenden Hebern darf ein gemeinsames Leitungsbruchventil verwendet sein. Andernfalls müssen die Leitungsbruchventile miteinander verbunden sein, um ein gleichzeitiges Schließen zu bewirken und dadurch zu verhindern, dass die Neigung des Fahrkorbbodens gegenüber der normalen Lage mehr als 5 % beträgt.

**5.6.3.5** Das Leitungsbruchventil ist wie der Heber zu berechnen.

**5.6.3.6** Wird die Schließgeschwindigkeit des Leitungsbruchventils durch eine Drossel bestimmt, muss so nahe wie möglich vor dieser Drossel ein Filter vorhanden sein.

**5.6.3.7** Im Triebwerksraum muss sich eine von Hand zu betätigende Einrichtung befinden, mit der die zum Ansprechen des Leitungsbruchventils erforderliche Durchflussmenge ohne Überlast im Fahrkorb erreicht werden kann. Diese Einrichtung muss gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein. Sie darf die Sicherheitseinrichtungen am Zylinder nicht unwirksam machen.

**5.6.3.8** Das Leitungsbruchventil wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss dem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.9, unterzogen werden.

Am Leitungsbruchventil muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- 1) Name des Herstellers des Leitungsbruchventils;
- 2) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung und zugehörige Referenzen;
- 3) der auslösende Durchfluss, auf den es eingestellt ist.

#### **5.6.4 Drosseln**

**5.6.4.1** Die Drossel muss bei einem größeren Leck im hydraulischen System verhindern, dass die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

**5.6.4.2** Die Drossel muss für Prüfungen direkt vom Fahrkorbdach oder von der Schachtgrube aus zugänglich sein.

**5.6.4.3** Die Drossel muss entweder

- a) ein Teil des Zylinders oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- d) mit dem Zylinder verschraubt sein.

Die Drossel 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 Drossel und Zylinder nicht zulässig.

**5.6.4.4** Die Drossel muss wie der Zylinder berechnet werden.

**5.6.4.5** Im Triebwerksraum muss sich eine von Hand zu betätigende Einrichtung befinden mit der die zum Ansprechen der Drossel erforderliche Durchflussmenge ohne Überlast im Fahrkorb erreicht werden kann. Diese Einrichtung muss gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein. In keinem Fall darf sie die Sicherheitseinrichtungen am Zylinder unwirksam machen.

**5.6.4.6** Nur ein Drossel-Rückschlagventil mit beweglichen mechanischen Teilen wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und ist dem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.9, zu unterziehen.

**5.6.4.7** Am Drossel-Rückschlagventil muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- 1) Name des Herstellers des Drossel-Rückschlagventils;
- 2) Nummer der Baumusterprüfzeichen und zugehörige Referenzen;
- 3) der auslösende Durchfluss, auf den es eingestellt ist.

### 5.6.5 Aufsetzvorrichtung

**5.6.5.1** Die Aufsetzvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung wirken und muss bei Aufzügen nach 5.4.2.1 und 5.4.2.2 in der Lage sein, den mit einer Last, die sich aus Tabelle 5 (5.4.2.1) ergibt, beladenen Fahrkorb

a) aus einer Geschwindigkeit von

$$v_d + 0,3 \text{ m/s}$$

wenn der Aufzug mit einer Drossel oder einem Drosselrückschlagventil ausgerüstet ist, oder

b) aus einer Geschwindigkeit von 115 % von  $v_d$  für alle übrigen Aufzüge

auf festen Anschlägen anzuhalten und festzuhalten.

**5.6.5.2** Es muss mindestens eine elektrisch einziehbare Stütze vorhanden sein, die so gebaut ist, dass sie in der ausgefahrenen Stellung durch das Aufsetzen auf den festen Anschlägen den abwärts fahrenden Fahrkorb anhält.

**5.6.5.3** Es müssen an jeder Haltestelle in 2 Ebenen Anschläge vorhanden sein, die verhindern, dass der Fahrkorb

a) die Haltestellenebene um mehr als 0,12 m oder

b) die Entriegelungszone

verlassen kann.

**5.6.5.4** Die Bewegung der Stütze(n) in die ausgefahrene Stellung muss durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Gewichtskraft erfolgen.

**5.6.5.5** Die Energiezufuhr zur elektrischen Einzieheinrichtung muss unterbrochen sein, wenn das Triebwerk angehalten ist.

**5.6.5.6** Die Stütze(n) und die Anschläge müssen so gestaltet sein, dass unabhängig von der Stellung der Stütze(n), der Fahrkorb in Aufwärtsrichtung nicht angehalten werden kann und keine Beschädigungen auftreten können.

**5.6.5.7** In der Aufsetzvorrichtung (oder in den festen Anschlägen) muss ein Puffersystem eingebaut sein.

**5.6.5.7.1** Es müssen folgende Pufferarten verwendet werden:

a) Energie speichernde oder

b) Energie verzehrende.

**5.6.5.7.2** Die Anforderungen von 5.8.2. gelten entsprechend.

Darüber hinaus darf der Abstand zwischen der Schwelle einer Haltestelle und dem Fahrkorbfußboden 0,12 m nicht überschreiten, wenn der Fahrkorb mit Nennlast auf dem Puffer ruht.

**5.6.5.8** Wenn mehrere Stützen vorhanden sind, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass alle Stützen auf ihren Anschlägen zum Aufliegen kommen, wenn bei einer Abwärtsfahrt des Fahrkorbs die Energiezufuhr unterbrochen wird.

**5.6.5.9** Eine elektrische Einrichtung nach 5.11.2.2 muss normale Abwärtsfahrten des Fahrkorbs verhindern, wenn eine Stütze nicht in der eingezogenen Stellung steht.

**5.6.5.9.1** Die Aufsetzvorrichtung muss in der ausgefahrenen Stellung elektrisch überwacht werden, wenn der Fahrkorb anhält.

**5.6.5.9.2** Befindet sich die Aufsetzvorrichtung nicht in der ausgefahrenen Stellung, dann

- a) muss eine elektrische Einrichtung, die den Anforderungen nach 5.11.2.2 entspricht, das Öffnen der Türen und betriebsmäßige Fahrten des Fahrkorbs verhindern;
- b) muss die Aufsetzvorrichtung vollständig eingezogen sein und der Fahrkorb zur untersten vom Aufzug angefahrenen Ebene geschickt werden und
- c) müssen die Türen öffnen, um Personen das Verlassen des Fahrkorbs zu ermöglichen und der Aufzug muss stillgesetzt werden.

Die Rückkehr in den Normalbetrieb muss den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

**5.6.5.10** Wenn Energie verzehrende Puffer (5.6.5.7.1 b)) verwendet werden, muss eine elektrische Einrichtung nach 5.11.2.2 und 5.11.2.3 das Triebwerk unverzüglich stillsetzen wenn der Fahrkorb abwärts fährt und das Anlaufen des Triebwerks in Abwärtsrichtung verhindern, wenn sich der Puffer nicht in seiner Bereitschaftsstellung befindet. Die Unterbrechung des Energieflusses muss nach 5.9.3.4.2 erfolgen.

## **5.6.6 Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit**

**5.6.6.1** Die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, bestehend aus den Elementen Geschwindigkeitsüberwachung und Abbremsung, müssen unkontrollierte Bewegungen des Fahrkorbs mindestens bei 115 % der Nenngeschwindigkeit feststellen und den Fahrkorb anhalten oder mindestens seine Geschwindigkeit auf jene, für die der Puffer des Gegengewichts ausgelegt ist, verringern.

**5.6.6.2** Die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muss in der Lage sein, die Anforderungen aus 5.6.6.1 zu erfüllen, ohne dabei andere Aufzugsbauteile, die im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Verzögerungen kontrollieren oder den Fahrkorb anhalten, zu benutzen, es sei denn sie sind redundant aufgebaut.

Eine mechanische Verbindung zum Fahrkorb darf, unabhängig von ihrer sonstigen Verwendung, zu diesem Zweck als Hilfsmittel herangezogen werden.

**5.6.6.3** Die Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit dürfen beim Anhalten keine Verzögerung des leeren Fahrkorbs über  $1 g_n$  erzeugen.

**5.6.6.4** Die Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit müssen auf

- a) den Fahrkorb oder
- b) das Gegengewicht oder
- c) die Seile (Tragmittel oder Ausgleichsmittel) oder
- d) die Treibscheibe (d. h. direkt auf die Treibscheibe oder auf die gleiche Welle in unmittelbarer Nähe der Treibscheibe)

wirken.

**5.6.6.5** Beim Ansprechen der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 betätigt werden.

**5.6.6.6** Das Lösen der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit darf nicht das Betreten des Fahrkorbs oder des Gegengewichts erfordern.

**5.6.6.7** Nach dem Lösen der Schutteinrichtung muss die Rückkehr des Aufzugs in den Normalbetrieb den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

**5.6.6.8** Nach dem Lösen müssen die Schutteinrichtungen wieder betriebsbereit sein.

**5.6.6.9** Erfordert das Ansprechen der Schutteinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit Energiezufuhr von außen, muss das Fehlen der Energie den Aufzug stillsetzen und im Stillstand halten. Dies gilt nicht für geführte Druckfedern.

**5.6.6.10** Das Element zur Überwachung der Geschwindigkeit des Aufzugs, das die Schutteinrichtung des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit zum Ansprechen bringt, muss entweder

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.6.2.2.1 oder
- b) eine Einrichtung, die die Anforderungen nach 5.6.2.2.1.1 a), b), 5.6.2.2.1.3, 5.6.2.2.1.4 a), 5.6.2.2.1.5, 5.6.2.2.1.6 b) erfüllt und bei der die Gleichwertigkeit zu 5.6.2.2.1.4, 5.6.2.2.1.2 a), 5.6.2.2.1.2 b), 5.6.2.2.1.2 e), 5.6.2.2.1.5 und 5.6.2.2.1.6 c) sichergestellt ist, sein.

**5.6.6.11** Die Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.9, unterzogen werden

**5.6.6.12** An der Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Auslösegeschwindigkeit, auf die sie eingestellt ist;
- d) Art der Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit.

## **5.6.7 Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs**

**5.6.7.1** Aufzüge müssen mit einer Schutteinrichtung zum Verhindern einer unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs von der Haltestelle weg, wenn die Schachttür nicht verriegelt und die Fahrkorbtür nicht geschlossen ist, ausgestattet werden, die infolge eines Fehlers in einer für eine sichere Fahrkorbbewegung erforderlichen Komponente des Triebwerks oder der Antriebssteuerung (Fehler an den Tragseilen oder -ketten und der Treibscheibe oder der Trommel oder den Kettenrädern des Triebwerks, Druckschläuchen, Rohrleitungen aus Stahl und Hebern ausgenommen), auftreten kann.

ANMERKUNG Ein Ausfall der Treibscheibe beinhaltet den Verlust der Treibfähigkeit.

**5.6.7.2** Diese Schutteinrichtung muss in der Lage sein, eine unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs zu erkennen, den Fahrkorb anzuhalten und zu halten.

**5.6.7.3** Die Schutteinrichtung muss in der Lage sein, die Anforderungen zu erfüllen, ohne dabei andere Aufzugsbauteile, die im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Verzögerungen kontrollieren oder den Fahrkorb anhalten oder halten, zu benutzen, es sei denn sie sind redundant aufgebaut und die ordnungsgemäße Funktion ist selbstüberwachend.

ANMERKUNG Eine Triebwerksbremse nach 5.9.2.2.2 wird als redundant aufgebaut angesehen.

Wird hierzu die Triebwerksbremse eingesetzt, könnte die Selbstüberwachung eine Prüfung des ordnungsgemäßen Öffnens oder Schließens der Bremse oder die Prüfung der Bremskraft beinhalten. Wird ein Fehler erkannt, muss das nächste betriebsmäßige Anfahren des Aufzugs verhindert werden.

Werden hierzu zwei in Reihe geschaltete elektrisch angesteuerte Hydroventile eingesetzt, beinhaltet die Selbstüberwachung eine Prüfung des ordnungsgemäßen Öffnens oder Schließens der Bremse oder die Prüfung des einwandfreien Öffnens oder Schließens jedes Ventils mit dem statischen Druck bei leerem Fahrkorb. Wird ein Fehler erkannt, muss das nächste betriebsmäßige Anfahren des Aufzugs verhindert werden.

Die Selbstüberwachung ist Gegenstand einer Baumusterprüfung.

**5.6.7.4** Das Bremsselement der Schutzeinrichtung muss wirken auf:

- a) den Fahrkorb oder
- b) das Gegengewicht oder
- c) die Seile (Tragmittel oder Ausgleichsmittel) oder
- d) die Treibscheibe (z. B. direkt auf die Treibscheibe oder auf die gleiche Welle in unmittelbarer Nähe der Treibscheibe) oder
- e) das Hydrauliksystem (einschließlich Motor/Pumpe in Aufwärtsrichtung durch Unterbrechung der Ölversorgung).

Als Bremsselement der Schutzeinrichtung oder als Schutzeinrichtung, die den Fahrkorb hält, darf jenes, das auch zur

- Verhinderung der Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung,
- Verhinderung der Übergeschwindigkeit des aufwärts fahrenden Fahrkorbs (5.6.6)

eingesetzt wird, verwendet werden.

Die Bremsselemente dieser Einrichtungen dürfen für die Abwärts- und Aufwärtsrichtung unterschiedlich sein.

**5.6.7.5** Die Schutzeinrichtung muss den Fahrkorb in bestimmten Abständen unter den folgenden Bedingungen anhalten:

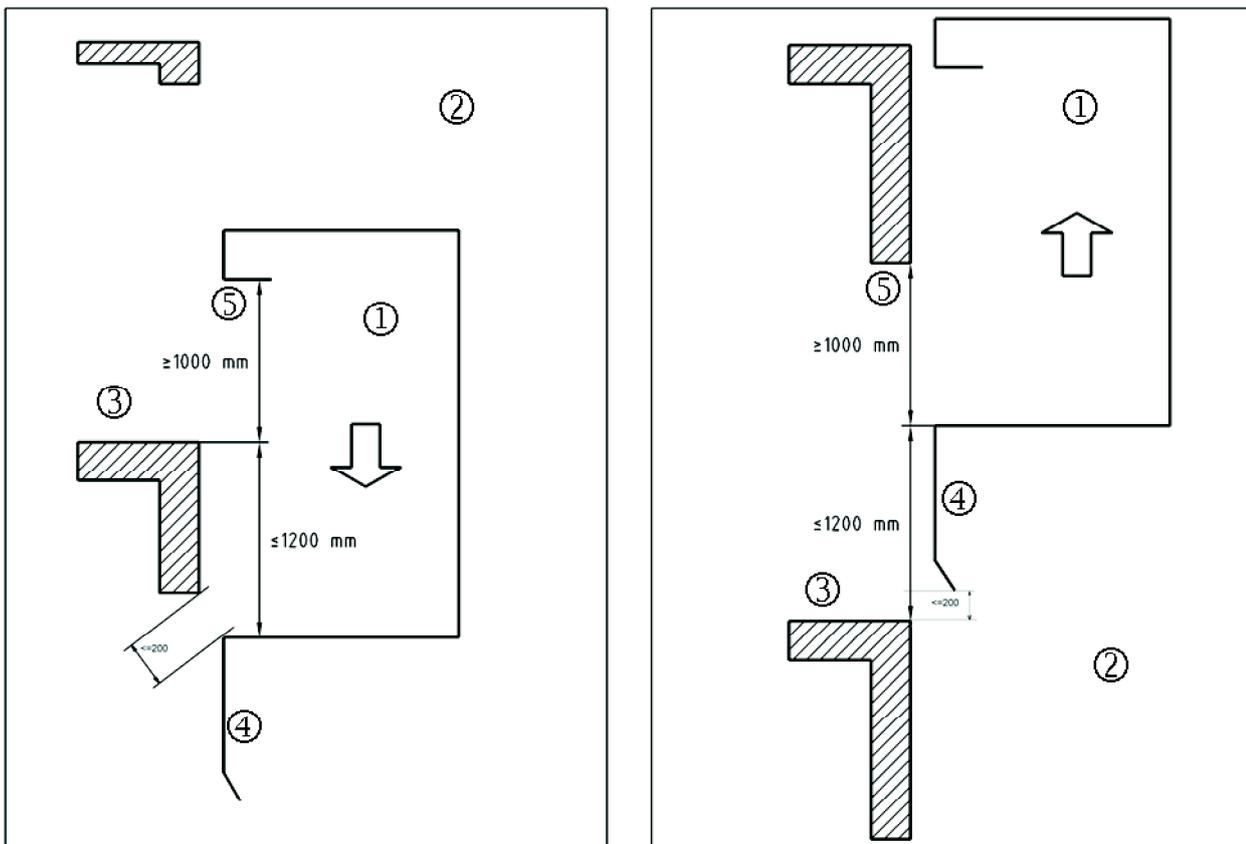
- a) Das Anhalten muss in einem Abstand von höchstens 1,20 m von der Haltestelle entfernt erfolgen, an der die unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs erkannt worden ist.
- b) Der senkrechte Abstand zwischen der Schwelle des Schachtzugangs und dem untersten Teil der Fahrkorbschürze darf 200 mm nicht überschreiten.
- c) Bei Umwehrungen nach 5.2.5.2.2 darf der Abstand zwischen der Schwelle des Fahrkorbs und dem niedrigsten Teil der dem Fahrkorbzugang gegenüberliegenden Schachtwand 200 mm nicht überschreiten.
- d) Der freie Abstand zwischen der Fahrkorbschwelle und dem Kämpfer der Schachttür oder zwischen der Schwelle des Schachtzugangs und dem Kämpfer der Fahrkorbtür muss mindestens 1,00 m betragen (siehe Bild 13).

Diese Werte müssen bei einem bis zu 100 % Nennlast beladenen Fahrkorb, der sich in der Haltestelle aus seiner Halteposition entfernt, eingehalten werden.

**5.6.7.6** Während des Anhaltens darf das Bremsen­element der Schutz­einrichtung keine Verzögerung des Fahrkorbs, die größer ist als

- $1 g_n$  für eine unbeabsichtigte Bewegung in Aufwärtsrichtung,
- die zulässigen Werte für Fangvorrichtungen in Abwärtsrichtung erzeugen.

Diese Werte müssen bei einem bis zu 100 % Nennlast beladenen Fahrkorb, der sich in der Haltestelle aus seiner Halteposition entfernt, eingehalten werden.



### Legende

- ① Lift car
- ② Lift well
- ③ Landing
- ④ Car apron
- ⑤ Car entrance

**Bild 13 — Unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs – Auf- und Abwärtsbewegungen**

**5.6.7.7** Die unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs muss durch mindestens ein Schaltgerät spätestens beim Verlassen der Entriegelungszone erkannt werden (5.3.8.1).

Dieses Schaltgerät muss

- a) ein Sicherheitsschalter nach 5.11.2.2 sein oder
- b) so ausgeführt sein, dass es den Anforderungen für Sicherheitsschaltungen aus 5.11.2.3 genügt oder
- c) den sicherheitstechnischen Anforderungen aus 5.11.2.6 genügen.

**5.6.7.8** Beim Ansprechen der Schutzeinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 betätigt werden.

ANMERKUNG Diese kann gemeinsam mit dem Schaltgerät nach 5.6.7.7 ausgeführt sein.

**5.6.7.9** Nach Ansprechen der Schutzeinrichtung, oder falls die Selbstüberwachung einen Fehler des Bremslements der Schutzeinrichtung anzeigt, darf deren Lösen oder das Rückstellen des Aufzugs nur durch den Eingriff einer sachkundigen Person erfolgen.

**5.6.7.10** Das Lösen der Schutzeinrichtung darf nicht das Betreten des Fahrkorbs oder des Gegengewichts oder des Ausgleichgewichts erfordern.

**5.6.7.11** Nach dem Lösen muss die Schutzeinrichtung wieder betriebsbereit sein.

**5.6.7.12** Erfordert das Ansprechen der Schutzeinrichtung eine Energiezufuhr von außen, muss das Fehlen der Energie den Aufzug anhalten und im Stillstand halten. Dies gilt nicht für geführte Druckfedern.

**5.6.7.13** Die Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen gilt als Sicherheitsbauteil und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.8, unterzogen werden.

## **5.7 Führungsschienen**

### **5.7.1 Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichgewicht**

**5.7.1.1** Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichgewicht müssen mindestens an zwei festen Führungsschienen aus Stahl geführt werden.

**5.7.1.2** Die Führungsschienen müssen gezogen oder die Laufflächen bearbeitet sein, wenn

- a) die Nenngeschwindigkeit über 0,4 m/s liegt oder
- b) Bremsfangvorrichtungen verwendet werden, unabhängig von der Nenngeschwindigkeit.

**5.7.1.3** Führungsschienen für Gegengewichte oder Ausgleichgewichte ohne Fangvorrichtungen dürfen aus Blechprofilen hergestellt sein. Sie müssen gegen Korrosion geschützt sein.

**5.7.1.4** Die Befestigung der Führungsschienen an ihren Bügeln und am Gebäude muss so erfolgen, dass die normalen Setzungen des Gebäudes und das Schwinden des Betons entweder selbsttätig oder durch einfaches Nachstellen ausgeglichen werden können.

Eine Verdrehung der Schienenbefestigung, durch die die Führungsschienen freigegeben werden könnten, muss verhindert sein.

## 5.7.2 Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen

### 5.7.2.1 Allgemeine Bestimmungen

**5.7.2.1.1** Die Führungsschienen, ihre Verbindungen und Befestigungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften widerstehen, um den sicheren Aufzugsbetrieb zu gewährleisten.

Die Aspekte des sicheren Aufzugsbetriebs bezüglich der Führungsschienen sind:

- a) Die Führung des Fahrkorbs, des Gegengewichts und des Ausgleichsgewichts muss gewährleistet sein.
- b) Die Durchbiegungen müssen so begrenzt sein, dass durch sie
  - 1) kein unbeabsichtigtes Entriegeln der Schachttüren eintritt,
  - 2) das Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen nicht beeinträchtigt wird,
  - 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht stattfinden kann.

**5.7.2.1.2** Die Kombination der zulässigen Durchbiegungen mit Verformungen der Schienenbügel, dem Spiel in den Führungsschuhen und der Ausrichtung der Führungsschienen muss berücksichtigt werden.

### 5.7.2.2 Lastfälle

Die folgenden Lastfälle müssen berücksichtigt werden:

- a) Normalbetrieb – Fahren;
- b) Normalbetrieb – Be- und Entladen;
- c) Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung – Fangvorrichtung oder vergleichbar;
- d) Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung – Leitungsbruchventil.

ANMERKUNG Bei jedem Lastfall kann eine Überlagerung von Lasten auf die Führungsschiene einwirken (siehe 5.7.2.3.1).

### 5.7.2.3 Kräfte an Führungsschienen

**5.7.2.3.1** Die folgenden auf Führungsschienen wirkenden Kräfte müssen bei der Berechnung der zulässigen Beanspruchungen und Durchbiegungen berücksichtigt werden:

- a) horizontale Kräfte aus Führungsschuhen infolge
  - 1) Massen des Fahrkorbs und seiner Nennlast, Ausgleichselemente, Hängekabel usw. oder des Gegen-/Ausgleichsgewichts unter Berücksichtigung seiner Aufhängung und dynamischer Stoßfaktoren sowie
  - 2) Windkräften bei Aufzügen mit teilumwehrten Schächten außerhalb eines Gebäudes.
- b) vertikale Kräfte aus
  - 1) Bremskräften der Fangvorrichtung;
  - 2) an der Führungsschiene befestigten Hilfseinrichtungen;
  - 3) Gewicht der Führungsschiene und
  - 4) Durchdrückkräften oder Schienenklemmen;
- c) Drehmomente aus Hilfseinrichtungen einschließlich dynamischer Stoßfaktoren.

**5.7.2.3.2** Der Lastangriffspunkt der Massen des leeren Fahrkorbs und der am Fahrkorb hängenden Teile wie Kolben, Teile der Hängekabel, Ausgleichsseile/-ketten –  $P$  – ist der Massenschwerpunkt des leeren Fahrkorbs.

**5.7.2.3.3** Die Führungskraft eines Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts –  $G$  – muss unter Berücksichtigung

- a) des Massenschwerpunkts;
- b) der Aufhängung und
- c) gegebenenfalls der Kräfte von gespannten oder nicht gespannten Ausgleichsseilen oder -ketten

bestimmt werden.

Bei einem mittig geführten und aufgehängten Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht muss von einer Außermittigkeit des Massenschwerpunkts vom Schwerpunkt der horizontalen Querschnittsfläche von 5 % der Breite und 10 % der Tiefe ausgegangen werden.

**5.7.2.3.4** In den Lastfällen „Normalbetrieb“ und „Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen“ muss die Nennlast –  $Q$  – als gleichförmig über die drei Viertel der Nutzfläche des Fahrkorbs angesetzt werden, die bezüglich der Führungsschienen am ungünstigsten liegt.

Sind jedoch besondere Bedingungen für die Lastverteilung abgesprochen (0.3.1), müssen die Berechnungen auf der Grundlage dieser Sonderbedingungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Es wird unterstellt, dass die Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig an den Führungsschienen angreifen und dass die Bremskraft gleichmäßig verteilt ist.

**5.7.2.3.5** Die vertikale Kraft  $F_v$  aus dem Fahrkorb, dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht, die zu einer Druck- und Knick- oder Zugkraft führt, muss durch entsprechende Anwendung der folgenden Gleichungen ermittelt werden:

$$— F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{für den Fahrkorb;}$$

$$— F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{für das Gegengewicht;}$$

$$— F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot q \cdot P}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p \quad \text{für das Ausgleichsgewicht;}$$

$$— F_p = n_b \cdot F_r \quad \text{bei Führungsschienen, die in der Schachtgrube stehen oder hängend im Schachtkopf befestigt sind.}$$

Dabei ist

- $F_p$  die Durchdrückkraft aus allen Schienebügeln an einer Führungsschiene (als Folge der üblichen Setzung des Gebäudes oder Schwinden des Betons) in N;
- $F_r$  die Durchdrückkraft aller Klemmen je Schienebügel in N;
- $g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>);
- $k_1$  der Stoßfaktor nach Tabelle 13;
- $M_g$  die Masse eines Schienenstrangs in kg;
- $n$  die Anzahl der Führungsschienen;
- $n_b$  die Anzahl der Bügel je Führungsschiene;
- $P$  die Masse des leeren Fahrkorbs und der an ihm hängenden Einrichtungen, z. B. Teil des Hängekabels, gegebenenfalls Ausgleichsseile/ -ketten usw. in kg;
- $Q$  die Nennlast in kg;
- $q$  der Ausgleichsfaktor, der den Ausgleich der Nennlast durch das Gegengewicht bzw. den Ausgleich der Fahrkorbmasse durch das Ausgleichsgewicht angibt.

ANMERKUNG  $F_p$  hängt von der Art der Schienenbefestigung, der Anzahl der Schienenbügel und der Konstruktion der Klemmen ab. Bei niedrigen Förderhöhen ist der Einfluss der Setzung des Gebäudes (nicht aus Holz) gering und kann durch die Elastizität der Schienenbügel aufgenommen werden. In diesem Fall ist der Einsatz von nichtgleitenden Klemmen die übliche Praxis und die Kraft  $F_p$  kann in der Gleichung vernachlässigt werden, wobei dies auf eine Förderhöhe von 40 m beschränkt ist.

**5.7.2.3.6** Während des Be- und Entladens des Fahrkorbs muss eine Schwellenlast –  $F_s$  – angenommen werden, die in der Mitte der Schwelle eines Fahrkorbzugangs wirkt.

Die Größe der Schwellenlast beträgt:

$F_s = 0,4 \cdot g_n \cdot Q$  für Aufzüge mit weniger als 2 500 kg Nennlast in Wohnhäusern, Verwaltungsgebäuden, Hotels, Krankenhäusern usw.

$F_s = 0,6 \cdot g_n \cdot Q$  für Aufzüge mit 2 500 kg Nennlast und mehr

$F_s = 0,85 \cdot g_n \cdot Q$ <sup>6)</sup> für Aufzüge mit 2 500 kg Nennlast und mehr und Be- und Entladung mit Gabelstaplern

Bei Ansatz der Last an der Schwelle muss der Fahrkorb als leer angesehen werden. Bei Fahrkörben mit mehr als einem Zugang ist nur die Last an der Schwelle der ungünstigsten Seite zu betrachten

**5.7.2.3.7** Kräfte und Momente aus Hilfseinrichtungen –  $M$  – müssen berücksichtigt werden, wenn diese Teile an den Führungsschienen befestigt sind, ausgenommen Geschwindigkeitsbegrenzer und zugehörige Teile, Schalter der Einrichtungen für den Fahrkorbstand.

Sind das Triebwerk oder Seilaufhängungen an den Führungsschienen befestigt, müssen zusätzliche Lastfälle in Übereinstimmung mit Tabelle 12 berücksichtigt werden.

**5.7.2.3.8** Windlasten –  $WL$  – müssen bei Aufzügen, die außerhalb von Gebäuden in teilumwehrten Schächten betrieben werden, berücksichtigt und in Absprache (0.3.1) mit dem Errichter des Gebäudes festgelegt werden.

---

6) Der Wert 0,85 beruht auf der Annahme, dass 60 % der Nennlast und die Hälfte des Gewichtes des Gabelstaplern, das erfahrungsgemäß nicht größer als die Hälfte der Nennlast ist, anzusetzen sind:  $(0,6 + 0,5 \cdot 0,5) = 0,85$ .

### 5.7.3 Kombinationen von Lasten und Kräften

Die in Betracht zu ziehenden Lastfälle sind in Tabelle 12 aufgeführt.

**Tabelle 12 — Lasten und Kräfte, die bei den verschiedenen Lastfällen zu berücksichtigen sind**

Lastfälle		Lasten und Kräfte							
		<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>G</i>	<i>F<sub>s</sub></i>	<i>F<sub>p</sub></i>	<i>M<sub>g</sub></i>	<i>M</i>	<i>WL</i>
Normalbetrieb	Fahren	+	+	+	—	+ <sup>a</sup>	+	+	+
	Be- und Entladen	+	—	—	+	+ <sup>a</sup>	+	+	+
Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen	Fangvorrichtung oder ähnliches	+	+	+	—	+ <sup>a</sup>	+	+	—
	Leitungsbruchventil	+	+	—	—	+ <sup>a</sup>	+	+	—
<sup>a</sup> siehe Anmerkung zu 5.7.2.3.5 Lasten und Kräfte wirken unter Umständen nicht gleichzeitig.									

### 5.7.4 Stoßfaktoren

#### 5.7.4.1 Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen

Der Stoßfaktor beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen  $k_1$  (siehe Tabelle 13) ist von der Art der Sicherheitseinrichtung abhängig.

#### 5.7.4.2 Normalbetrieb

Im Lastfall „Normalbetrieb – Fahren“ müssen die senkrecht bewegten Massen des Fahrkorbs ( $P + Q$ ) und des Gegen-/Ausgleichsgewichts –  $G$  – mit dem Faktor  $k_2$  (siehe Tabelle 13) vervielfältigt werden, um ein scharfes Bremsen beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung oder zufälligem Netzausfall zu berücksichtigen.

#### 5.7.4.3 Weitere Betriebsszenarien

Die Kräfte auf die Führungsschienen eines Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts müssen mit dem Stoßfaktor  $k_3$  (siehe Tabelle 13) vervielfältigt werden, um ein mögliches Springen des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts zu berücksichtigen, wenn der Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht durch eine Sicherheitseinrichtung angehalten wird.

#### 5.7.4.4 Größe der Stoßfaktoren

Die Größe der Stoßfaktoren ist in Tabelle 13 angegeben.

**Tabelle 13 — Stoßfaktoren**

Stoß	Stoßfaktor	Größe
aus Ansprechen der Keilsperrfangvorrichtung	$k_1$	5
aus Ansprechen der Rollensperrfangvorrichtung oder der Aufsetzvorrichtung mit Energie speicherndem Puffer oder dem Energie speichernden Puffer		3
aus Ansprechen der Bremsfangvorrichtung, der Aufsetzvorrichtung mit Energie verzehrendem Puffer oder des Energie verzehrenden Puffers		2
aus Ansprechen des Leitungsbruchventils		2
beim Fahren	$k_2$	1,2
auf Hilfseinrichtungen, die an der Führungsschiene befestigt sind, und anderen Betriebsszenarien	$k_3$	(...) <sup>1)</sup>
1) Der Wert ist durch den Hersteller/Montagebetrieb unter Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse festzulegen.		

#### 5.7.4.5 Zulässige Beanspruchungen

Die zulässigen Beanspruchungen müssen auf folgende Werte begrenzt sein:

$$\sigma_{zul} = \frac{R_m}{S_t}$$

Dabei ist

$\sigma_{zul}$  die zulässige Beanspruchung in N/mm<sup>2</sup>;

$R_m$  die Bruchgrenze in N/mm<sup>2</sup>;

$S_t$  der Sicherheitsfaktor.

Der Sicherheitsfaktor muss Tabelle 14 zu entnommen werden.

**Tabelle 14 — Sicherheitsfaktoren für Führungsschienen**

Lastfall	Bruchdehnung $A_5$	Sicherheitsfaktor
Normalbetrieb und Be-/Entladen	$A_5 > 12 \%$	2,25
	$8 \% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,75
Ansprechen der Sicherheitseinrichtung	$A_5 > 12 \%$	1,8
	$8 \% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,0

Die Festigkeitswerte müssen vom Hersteller übernommen werden.

Werkstoffe mit Dehnungen von weniger als 8 % gelten als zu brüchig und dürfen nicht verwendet werden.

#### 5.7.4.6 Zulässige Durchbiegungen

Für Führungsschienen aus T-Profil und ihre Befestigungen (Schienenbügel, Zwischenträger) betragen die maximalen gerechneten zulässigen Durchbiegungen  $\delta_{zul}$

- a) 5 mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für den Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht, wenn Fangvorrichtungen an ihnen wirken,
- b) 10 mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ohne Fangvorrichtungen.

Verformungen der Gebäudestruktur müssen im Hinblick auf Verschiebungen der Führungsschienen in Betracht gezogen werden. Siehe hierzu 0.3.1 – Absprachen – und E.2.

#### 5.7.4.7 Berechnung

Führungsschienen müssen nach prEN 81-50, 5.10, berechnet werden.

Andere gleichwertige Verfahren dürfen verwendet werden:

- a) EN 1993-1-1 oder
- b) Finite-Elemente-Methode (FEM).

### 5.8 Puffer

#### 5.8.1 Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht

**5.8.1.1** Aufzüge müssen am unteren Ende der Fahrbahnen von Fahrkorb und Gegengewicht Puffer haben.

Bei Puffern, die am Fahrkorb angebracht sind, müssen die Auftreffflächen des Puffers auf den Boden der Schachtgrube durch ein Hindernis (Sockel) mit einer Höhe von mindestens 300 mm, sodass 5.2.5.8 erfüllt ist, kenntlich gemacht sein.

Ein solches Hindernis ist nicht für Puffer erforderlich, die am Gegengewicht angebracht sind und bei denen der niedrigste Teil der Abtrennung nach 5.2.5.5.1 nicht mehr als 100 mm über dem Boden der Schachtgrube liegt.

**5.8.1.2** Trommel- und Kettenaufzüge müssen zusätzlich zu 5.8.1.1 Puffer auf dem Fahrkorb haben, die am oberen Ende der Fahrbahn wirksam werden.

**5.8.1.3** Werden bei Hydraulikaufzügen die Puffer einer Aufsetzvorrichtung zur Begrenzung der Fahrkorbbewegung am unteren Ende verwendet, ist dieser Sockel ebenfalls erforderlich, ausgenommen, die festen Anschläge der Aufsetzvorrichtung sind an den Führungsschienen für den Fahrkorb befestigt und können nicht überfahren werden.

**5.8.1.4** Wenn der Fahrkorb mit Nennlast auf den Puffern ruht, darf bei Hydraulikaufzügen der Abstand zwischen der Schwelle der untersten Haltestelle und dem Fahrkorbfußboden 0,12 m nicht überschreiten.

**5.8.1.5** Wenn die Puffer vollständig zusammengedrückt sind, darf der Kolben nicht am Zylinderboden anschlagen.

Dies gilt nicht für Einrichtungen zur Wiederherstellung des Gleichlaufs.

Bei Teleskophebern muss mindestens eine Stufe ihre mechanische Bewegungsverhinderung nicht berühren.

**5.8.1.6** Energie speichernde Puffer mit linearer und nicht-linearer Kennlinie dürfen nur in Aufzügen verwendet werden, deren Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht überschreitet.

**5.8.1.7** Energie verzehrende Puffer dürfen in allen Aufzügen, unabhängig von der Nenngeschwindigkeit, verwendet werden.

**5.8.1.8** Energie speichernde Puffer mit nicht-linearer Kennlinie sowie Energie verzehrende Puffer werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und müssen einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus prEN 81-50, 5.5, unterzogen werden.

**5.8.1.9** An Puffern, ausgenommen solche mit linearer Kennlinie (5.8.2.1.1), muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Puffers;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Art des Puffers;
- d) Spezifikation der bei hydraulischen Puffern verwendeten Flüssigkeit.

## **5.8.2 Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht**

### **5.8.2.1 Energie speichernde Puffer**

#### **5.8.2.1.1 Puffer mit linearer Kennlinie**

**5.8.2.1.1.1** Der mögliche gesamte Pufferhub muss mindestens das 2fache der Sprunghöhe bei 115 % der Nenngeschwindigkeit ( $0,135 v^2$ )<sup>7)</sup> betragen, wobei der Hub in m ausgedrückt wird.

Der Pufferhub darf jedoch nicht kleiner als 65 mm sein.

**5.8.2.1.1.2** Puffer müssen so ausgelegt werden, dass sie den in 5.8.2.1.1.1 definierten Pufferhub unter einer statischen Belastung, die der 2,5- bis 4fachen Masse des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs oder der Masse des Gegengewichts entspricht, erreichen.

#### **5.8.2.1.2 Puffer mit nicht-linearer Kennlinie**

**5.8.2.1.2.1** Energie speichernde Puffer mit nicht-linearer Kennlinie müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Beim Aufsetzen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs oder des Gegengewichts aus dem freien Fall mit 115 % der Nenngeschwindigkeit auf den Puffer darf die mittlere Verzögerung  $1 g_n$  nicht überschreiten.
- b) Verzögerungen von mehr als  $2,5 g_n$  dürfen nicht länger als 0,04 s andauern.
- c) Die Aufwärtsgeschwindigkeit des Fahrkorbs oder des Gegengewichts darf beim Ausfedern 1 m/s nicht überschreiten.
- d) Nach dem Aufsetzen dürfen keine bleibenden Verformungen vorhanden sein.

**5.8.2.1.2.2** Der Ausdruck „vollständig zusammengedrückt“ aus 5.2.5.6.1.2, 5.2.5.6.3.2, 5.2.5.7.1, 5.2.5.8.2 und 5.2.5.8.3 bedeutet bei Puffern 90 % der Höhe des eingebauten Puffers, ohne dabei Befestigungselemente des Puffers zu berücksichtigen, die das Zusammendrücken auf einen niedrigeren Wert einschränken könnten.

### **5.8.2.2 Energieverzehrende Puffer**

**5.8.2.2.1** Der mögliche gesamte Pufferhub muss mindestens der Sprunghöhe bei 115 % der Nenngeschwindigkeit ( $0,067 v^2$ ) entsprechen, wobei der Hub in m und die Nenngeschwindigkeit in m/s ausgedrückt werden.

---

7)  $2 \cdot \frac{(1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 \cdot v^2$ , gerundet auf  $0,135 v^2$

**5.8.2.2.2** Ist an den Endhaltestellen eine Verzögerungskontrollschaltung nach 5.12.1.3 vorhanden, darf bei der Berechnung des Pufferhubes nach 5.8.2.2.1 statt der 115 % der Nenngeschwindigkeit die verringerte Geschwindigkeit, mit der der Fahrkorb oder das Gegengewicht auf den Puffer aufsetzt, zugrunde gelegt werden. Jedoch darf der Hub nicht weniger als 0,42 m betragen.

**5.8.2.2.3** Energie verzehrende Puffer müssen so ausgelegt werden, dass

- a) beim Aufsetzen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs aus dem freien Fall mit einer Geschwindigkeit, die 115 % der Nenngeschwindigkeit entspricht, die mittlere Verzögerung von  $1 g_n$  nicht überschritten wird,
- b) Verzögerungen von mehr als  $2,5 g_n$  nicht länger als 0,04 s andauern,
- c) nach dem Aufsetzen keine bleibenden Verformungen vorhanden sind.

**5.8.2.2.4** Der Normalbetrieb des Aufzugs muss nach dem Aufsetzen auf die Puffer von deren Rückkehr in die Bereitschaftsstellung abhängen. Die dafür erforderliche Kontrolleinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 sein.

**5.8.2.2.5** Werden hydraulische Puffer verwendet, muss die Prüfung des Flüssigkeitsstands leicht möglich sein.

## **5.9 Antrieb und zugehörige Ausrüstung**

### **5.9.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.9.1.1** Für jeden Aufzug muss mindestens ein eigenes Triebwerk vorhanden sein.

**5.9.1.2** An erreichbaren sich drehenden Teilen von Maschinen, die gefährlich sein können, müssen wirksame Schutzeinrichtungen vorhanden sein. Insbesondere gilt dies für:

- a) Federkeile und Schrauben in Wellen,
- b) Bänder, Ketten, Riemen,
- c) Getriebe, Kettenräder,
- d) vorstehende Motorwellen.

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 5.5.7, Handräder, Bremsstrommeln und alle ähnlichen glatten, runden Teile. Solche Teile müssen mindestens teilweise gelb gestrichen werden.

### **5.9.2 Triebwerke für Treibscheiben, Ketten- und Trommelaufzüge**

#### **5.9.2.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.9.2.1.1** Die beiden folgenden Antriebsarten sind zulässig:

- a) Treibscheibenantrieb (Verwendung von Treibscheiben und Seilen),
- b) formschlüssiger Antrieb, d. h. Verwendung
  - 1) einer Trommel und Seilen oder
  - 2) von Kettenrädern und Ketten.

Die Nenngeschwindigkeit darf 0,63 m/s nicht überschreiten. Gegengewichte dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

Die Berechnung der Teile des Antriebs muss auch die Möglichkeit berücksichtigen, dass das Gegengewicht oder der Fahrkorb auf den Puffern ruht.

**5.9.2.1.2** Zwischen Antriebsmotoren und den Teilen des Triebwerks, auf die die elektromechanische Bremse (5.9.2.2.1.2) wirkt, dürfen Riemen verwendet werden. In diesem Fall sind mindestens 2 Riemen erforderlich.

## 5.9.2.2 Bremseinrichtung

### 5.9.2.2.1 Allgemeine Bestimmungen

5.9.2.2.1.1 Aufzüge müssen Bremseinrichtungen haben, die

- a) bei Ausfall der Netzspannung,
  - b) bei Ausfall der Steuerspannung
- selbsttätig wirksam werden.

5.9.2.2.1.2 Die Bremseinrichtung muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse enthalten und darf zusätzlich andere Mittel (z. B. elektrische) benutzen.

### 5.9.2.2.2 Elektromechanische Bremse

5.9.2.2.2.1 Die elektromechanische Bremse muss allein in der Lage sein, den mit 1,25facher Nennlast beladenen Fahrkorb aus der Nenngeschwindigkeit zu verzögern. Dabei darf die Verzögerung des Fahrkorbs nicht größer sein als beim Einrücken der Fangvorrichtung oder beim Aufsetzen auf die Puffer.

Alle mechanischen Teile der Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung auf der Bremsfläche beteiligt sind, müssen doppelt vorhanden sein. Beim Versagen eines dieser Teile muss eine zur Verzögerung des mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Fahrkorbs ausreichende Bremswirkung erhalten bleiben.

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

5.9.2.2.2.2 Die Bremsscheibe muss mit der Treibscheibe, der Trommel oder dem Kettenrad formschlüssig verbunden sein.

5.9.2.2.2.3 Das betriebsmäßige Offenhalten der Bremseinrichtung muss durch eine ununterbrochene elektrische Energiezufuhr erfolgen.

Es gilt Folgendes:

- a) Die von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2.4 veranlasste Unterbrechung der Energiezufuhr muss durch eine der folgenden Maßnahmen überwacht werden:
  - 1) zwei voneinander unabhängige elektrische Betriebsmittel, die die Energiezufuhr unterbrechen. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen;
  - 2) Hat eines der beiden Betriebsmittel beim Stillstand des Aufzugs den Bremskreis nicht geöffnet, muss ein erneutes Anfahren verhindert sein. Ein Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen;
  - 3) ein programmierbares elektronisches System (PESSRAL), das aus einer Steuerfunktion und einer Funktion zum Trennen der Bremse von der Stromversorgung besteht, die zusammen die Anforderungen von SIL 3 nach 5.11.2.6 erfüllen müssen;
  - 4) ein elektrisches Antriebssystem mit einstellbarer Geschwindigkeit mit einer sicheren Überwachung der Bremsfunktion nach EN 61800-5-2, 4.2.3.12, das die Anforderungen von SIL 3 erfüllt.
- b) Generatorische Rückwirkungen des Antriebsmotors auf die Bremslüfteinrichtung müssen verhindert sein.
- c) Nach dem Auftrennen des elektrischen Stromkreises für die Bremslüfteinrichtung muss die Bremse ohne Zeitverzögerung wirksam werden.

ANMERKUNG Eine Diode oder ein Kondensator dürfen parallel zur Bremslüfterspule angeschlossen sein und gelten nicht als Zeitverzögerung.

- d) Das Ansprechen einer Überlast- und/oder Überstromschutzeinrichtung (falls vorhanden) an der elektromechanischen Bremse muss zeitgleich die Unterbrechung der Energiezufuhr zum Triebwerk bewirken.

**5.9.2.2.2.4** Der Druck auf die Bremsbacken oder Bremsklötze muss durch geführte Druckfedern oder Gewichte erzeugt werden.

**5.9.2.2.2.5** Bandbremsen sind unzulässig.

**5.9.2.2.2.6** Die Bremsbeläge dürfen nicht brennbar sein.

**5.9.2.2.2.7** Es muss möglich sein, das Triebwerk selbst bei Ausfall der Energieversorgung durch eine kontinuierliche Betätigung von Hand zu lüften. Dies kann mechanisch (z. B. über Hebel) oder elektrisch durch eine unabhängige Stromversorgung erfolgen.

**5.9.2.2.2.8** Bei einer von Hand gelüfteten Bremse muss es bei einem mit 80% der Ausgleichslast beladenen Fahrkorb möglich sein, diesen entweder

a) durch Schwerkraft oder

b) über Handbetätigung durch:

1) mechanische Hilfsmittel, die sich an der Anlage befinden, oder

2) elektrische Hilfsmittel, die von einer von der Hauptstromversorgung unabhängigen Stromversorgung gespeist werden und sich an der Anlage befinden,

in das nächstliegende Geschoss zu bewegen

### **5.9.2.3 Notbetrieb**

**5.9.2.3.1** Wenn die zum Bewegen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung erforderliche Kraft 400 N nicht überschreitet, muss das Triebwerk eine von Hand zu betätigende Einrichtung für den Notbetrieb haben, die es ermöglicht, den Fahrkorb in eine Haltestelle zu bewegen. Kann diese Einrichtung durch die Bewegung des Aufzugs angetrieben werden, muss sie ein glattes, nicht durchbrochenes Handrad sein.

**5.9.2.3.1.1** Ist die Einrichtung abnehmbar, muss sie an gut zugänglicher Stelle im Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung aufbewahrt werden. Besteht Verwechslungsgefahr, für welches Triebwerk sie vorgesehen ist, muss sie entsprechend gekennzeichnet sein.

Ist die Einrichtung abnehmbar oder kann sie vom Triebwerk getrennt werden, muss spätestens beim Aufstecken auf das Triebwerk eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 betätigt werden.

**5.9.2.3.1.2** Es muss leicht erkennbar sein, ob sich der Fahrkorb in einer Entriegelungszone befindet, siehe auch 5.2.6.6.2. c).

**5.9.2.3.2** Ist die Kraft nach 5.9.2.3.1 größer als 400 N, muss eine elektrische Rückholsteuerung nach 5.11.2.42. vorhanden sein.

Die Rückholsteuerung muss im entsprechenden Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung

a) im Triebwerksraum (5.2.6.3) oder

b) im Schrank für Triebwerk und Steuerung (5.2.6.5.1) oder

c) auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6)

untergebracht sein.

#### 5.9.2.4 Geschwindigkeit

Bei Nennfrequenz und Nennspannung darf die Geschwindigkeit des mit ausgeglichener Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsfahrt im mittleren Bereich der Förderhöhe ohne Berücksichtigung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten die Nenngeschwindigkeit nicht um mehr als 5 % überschreiten<sup>8)</sup>

Diese Toleranz gilt auch für die Geschwindigkeit

- a) beim Einfahren (5.12.1.4 e));
- b) beim Nachstellen (5.12.1.4 f));
- c) bei Inspektionsfahrt (5.12.1.5.2.1 e));
- d) bei elektrischer Rückholsteuerung (5.12.1.5.2.1 e)).

#### 5.9.2.5 Trennen von einer Stromversorgung, die Bewegungen des Motors verursachen kann

Das Trennen von einer Stromversorgung, die Bewegungen des Motors verursachen kann, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 wie nachfolgend aufgeführt überwacht werden.

##### 5.9.2.5.1 Direkt vom Dreh- oder Gleichstromnetz gespeiste Motoren

Der Energiefluss muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motorstromkreis in Reihe geschaltet sind. Haben die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzugs nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein. Der Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

##### 5.9.2.5.2 Antrieb durch Ward-Leonard-System

###### 5.9.2.5.2.1 Erzeugung der Erregung durch klassische Mittel

Zwei voneinander unabhängige Schütze müssen entweder

- a) den Ankerkreis oder
- b) den Erregerkreis des Generators oder
- c) ein Schütz den Ankerkreis und das andere den Erregerkreis des Generators

unterbrechen.

Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzugs nicht öffnen, muss ein erneutes Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert sein.

In den Fällen b) und c) müssen unkontrollierte Bewegungen des Motors durch Remanenz des Generatorfelds verhindert sein (z. B. durch Selbstmordschaltung). Der Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

---

8) Üblicherweise ist unter den obigen Bedingungen die Geschwindigkeit nicht um mehr als 8 % kleiner als die Nenngeschwindigkeit.

#### 5.9.2.5.2 Erzeugung und Steuerung der Erregung durch statische Mittel

Eine der folgenden Maßnahmen muss ergriffen werden:

- a) Abschaltung wie in 5.9.2.5.2.1 beschrieben.
- b) Ein Stromkreis, bestehend aus
  - 1) einem Schütz, das den Erregerkreis des Generators oder den Ankerkreis unterbricht.  
  
Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Richtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht abfällt, muss ein erneutes Anfahren des Aufzugs verhindert werden. Der Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen, und
  - 2) einem Steuergerät, das den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht;
  - 3) einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Aufzugs 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 Aufzugs verhindern.

Unkontrollierte Bewegungen des Motors durch Remanenz des Generatorfelds müssen verhindert sein (z. B. durch Selbstmordschaltung).

#### 5.9.2.5.3 Speisung und Steuerung von Drehstrom- oder Gleichstrommotoren mit statischen Mitteln

Eine der folgenden Maßnahmen muss ergriffen werden:

- a) Der Energiefluss zum Motor wird durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen.  
  
Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzugs nicht geöffnet haben, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren des Aufzugs verhindert sein. Der Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.
- b) Ein Stromkreis, bestehend aus
  - 1) einem Schütz, das den Energiefluss allpolig unterbricht;  
  
Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Fahrtrichtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht abfällt, muss ein erneutes Anfahren des Aufzugs verhindert sein; und
  - 2) einer Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht und
  - 3) einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Aufzugs 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 Aufzugs verhindern;
- d) ein programmierbares elektronisches System (PESSRAL), das aus einer Steuerfunktion und einer Funktion zum Trennen des Motors von der Stromversorgung besteht, die zusammen die Anforderungen von SIL 3 nach 5.11.2.6 erfüllen müssen;
- e) ein elektrischer Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschaltetem Moment nach EN 61800-5-2, 4.2.2.2, der die Anforderungen von SIL 3 erfüllt.

### 5.9.2.6 Steuer- und Überwachungseinrichtungen

Steuereinrichtungen nach 5.9.2.5.2.2 b) 2) oder 5.9.2.5.3 b) 2) und Überwachungseinrichtungen nach 5.9.2.5.2.2 b) 3) oder 5.9.2.5.3 b) 3) müssen nicht als Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3 ausgeführt sein.

Diese Einrichtungen dürfen nur verwendet werden, wenn sie die Anforderungen nach 5.11.1 erfüllen, um die Vergleichbarkeit mit 5.9.2.5.3 a) zu erreichen.

### 5.9.2.7 Sicherheitseinrichtungen gegen Schlaffseil/-kette

Trommel- und Kettenaufzüge müssen Schlaffseil-/ketten-Einrichtungen haben, die eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 betätigen. Diese Einrichtungen dürfen mit den in 5.5.5.3 geforderten identisch sein.

### 5.9.2.8 Motor-Laufzeitüberwachung

**5.9.2.8.1** Aufzüge mit Treibscheibenantrieb müssen eine Motor-Laufzeitüberwachung haben, die die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbricht und unterbrochen hält, wenn

- a) beim eingeleiteten Start das Triebwerk nicht anläuft,
- b) der Fahrkorb/das Gegengewicht in der Abwärtsfahrt durch ein Hindernis aufgehalten wird, sodass die Seile auf der Treibscheibe gleiten.

**5.9.2.8.2** Die Motor-Laufzeitüberwachung muss innerhalb eines Zeitraums ansprechen, der den kleineren der folgenden Werte nicht überschreitet:

- a) 45 s,
- b) Zeit für das Durchfahren der vollen Förderhöhe zuzüglich 10 s, wobei ein Minimum von 20 s nicht unterschritten werden darf, wenn die vollständige Fahrt weniger als 10 s erfordert.

**5.9.2.8.3** Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach einer Rückstellung von Hand möglich sein.

Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall ist es nicht notwendig, das Triebwerk im Stillstand zu halten.

**5.9.2.8.4** Die Motor-Laufzeitüberwachung darf Bewegungen des Fahrkorbs weder durch die Inspektions- noch durch die Rückholsteuerung beeinflussen.

## 5.9.3 Triebwerke für Hydraulikaufzüge

### 5.9.3.1 Allgemeine Bestimmungen

**5.9.3.1.1** Es sind die folgenden zwei Antriebsarten zugelassen:

- a) direkter Antrieb,
- b) indirekter Antrieb.

**5.9.3.1.2** Werden mehrere Heber verwendet, müssen sie hydraulisch parallel miteinander verbunden sein, damit sie alle mit demselben Druck heben.

Die Konstruktion des Fahrkorbs, des Fahrkorbrahmens, der Führungsschienen und der Führungsschuhe/-rollen muss die Ausrichtung des Fahrkorbs sicherstellen und die Bewegung der Kolben unter allen Lastbedingungen, wie in 5.7.2.2 angegeben, synchronisieren.

**ANMERKUNG** Zur Erzielung eines gleichen Drucks in den Kolben, sollten die Leitungen vom Verteiler zu jedem Heber ungefähr die gleichen Längen und ähnliche Merkmale aufweisen.

**5.9.3.1.3** Die Masse eines Ausgleichsgewichts muss so berechnet sein, dass bei einem Bruch der Tragmittel (Fahrkorb - Ausgleichsgewicht) der Druck im hydraulischen System das 2fache des Drucks bei Volllast nicht übersteigt.

Sind mehrere Ausgleichsgewichte vorhanden, muss für die Berechnung nur der Bruch der Tragmittel eines der Ausgleichsgewichte berücksichtigt werden.

### **5.9.3.2 Heber**

#### **5.9.3.2.1 Berechnung des Zylinders und des Kolbens**

##### **5.9.3.2.1.1 Druckberechnungen**

Folgendes muss erfüllt werden:

- a) Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Drucks bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.
- b) Bei der Berechnung<sup>9)</sup> der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung muss anstelle des Drucks bei Volllast der höhere Druck, der sich in einer Stufe wegen der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, eingesetzt werden.
- c) Bei der Berechnung der Wandstärken muss ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern gemacht werden.

Die Abmessungen und Toleranzen der für die Herstellung der Heber verwendeten Rohre müssen mit der zutreffenden Norm der Reihe EN 10305 übereinstimmen.

- d) Die Berechnungen müssen nach EN 81-50, 5.13, durchgeführt werden.

##### **5.9.3.2.1.2 Knickberechnung**

Auf Druck beanspruchte Heber müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) Sie müssen so ausgelegt sein, dass in der vollständig ausgefahrenen Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4fachen des Drucks bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.
- b) Die Berechnungen müssen entsprechend prEN 81-50, 5.13, durchgeführt werden.
- c) Abweichend von 5.9.3.2.1.2 b) dürfen umfangreichere Berechnungsverfahren unter der Voraussetzung verwendet werden, dass dabei eine mindestens gleichwertige Sicherheit sichergestellt ist.

##### **5.9.3.2.1.3 Zugberechnung**

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

#### **5.9.3.2.2 Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder Zylinder**

**5.9.3.2.2.1** Bei direkt angetriebenen Aufzügen muss die Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder Zylinder nachgiebig sein.

---

9) Dabei muss berücksichtigt werden, dass aufgrund von falscher Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung übermäßig hohe Drücke während der Montagephase auftreten können.

**5.9.3.2.2.2** Die Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder 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.

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

**5.9.3.2.2.4** Bei indirekt angetriebenen Aufzügen 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.

**5.9.3.2.2.5** Bei indirekt angetriebenen Aufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfs in die lotrechte Projektion des Fahrkorbdachs hineinragen.

### **5.9.3.2.3 Begrenzung des Kolbenhubs**

**5.9.3.2.3.1** Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Kolben in einer Stellung, die die Einhaltung der Anforderungen nach 5.7.1.1 erlaubt, gedämpft zum Stillstand bringen.

**5.9.3.2.3.2** Diese Hubbegrenzung muss

- a) durch einen dämpfenden Anschlag erfolgen oder
- b) durch Unterbrechung der Zufuhr der Hydroflüssigkeit zum Heber, die durch eine mechanische Verbindung zwischen Heber und einem hydraulischen Ventil verwirklicht ist. Bruch oder Längung dieser Verbindung dürfen nicht zu einer Verzögerung des Fahrkorbs führen, die größer ist als in 5.9.3.2.4.2 festgelegt.

### **5.9.3.2.4 Dämpfender Anschlag**

**5.9.3.2.4.1** Dieser Anschlag muss entweder

- a) im Heber eingebaut sein oder
- b) aus einer oder mehreren Einrichtungen außerhalb des Hebers und außerhalb der Projektion des Fahrkorbs bestehen, wobei die resultierende Kraft in der Achse des Hebers liegen muss.

**5.9.3.2.4.2** Der dämpfende Anschlag muss so ausgeführt sein, dass die mittlere Verzögerung des Fahrkorbs  $1 g_n$  nicht überschreitet und dass im Falle von indirekt angetriebenen Aufzügen keine Verzögerung auftritt, die zum Schlaffwerden der Seile oder Ketten führt.

**5.9.3.2.4.3** In den Fällen 5.9.3.2.3.2 b) und 5.9.3.2.4.1 b) muss ein Anschlag im Inneren des Hebers verhindern, dass der Kolben den Zylinder verlassen kann.

Im Fall von 5.9.3.2.3.2 b) muss dieser Anschlag so angeordnet sein, dass auch die Anforderungen nach 5.2.5.7.2 erfüllt sind.

### **5.9.3.2.5 Schutzmaßnahmen**

**5.9.3.2.5.1** Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein. Wenn er in andere Räume hineinreicht, ist er in geeigneter Weise zu schützen.

Gleichermaßen müssen

- a) Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n),
  - b) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) mit dem Heber verbinden,
  - c) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) untereinander verbinden,
- geschützt sein.

**5.9.3.2.5.2** Am Zylinderkopf auslaufende oder abgestreifte Hydroflüssigkeit muss aufgefangen werden.

**5.9.3.2.5.3** Der Heber muss eine Einrichtung zur Entlüftung haben.

#### **5.9.3.2.6 Teleskop-Heber**

Für Teleskop-Heber gelten zusätzlich folgende Anforderungen:

**5.9.3.2.6.1** Zwischen aufeinander folgenden Stufen müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass die Kolben ihre Zylinder verlassen können.

**5.9.3.2.6.2** Bei einem unter dem Fahrkorb eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Heber muss der freie Abstand

- a) zwischen aufeinander folgenden Führungsjochen und
- b) zwischen dem obersten Führungsjoch und dem tiefsten Punkt des Fahrkorbs innerhalb eines waagrechten Abstands von 0,30 m von der senkrechten Projektion des Jochs (ausgenommen die in 5.2.5.8.2 b) genannten Teile)

mindestens 0,30 m betragen, wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht.

ANMERKUNG Siehe auch 5.2.5.8.2 d).

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

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

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

- a) Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein.
- b) Die Anforderungen von 5.5.7.1 müssen erfüllt sein.
- c) Der Sicherheitsfaktor muss mindestens
  - 1) 12 für Seile und
  - 2) 10 für Ketten betragen.
- d) Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft (in N) eines Seils (einer Kette) und der größten Kraft in diesem Seil (oder dieser Kette).
- e) Bei der Bestimmung der größten Kraft müssen
  - 1) der Druck bei Vollast und
  - 2) die Anzahl der Seile (oder Ketten)

berücksichtigt werden.

Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass bei einem Fehler in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit des Fahrkorbs die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

### 5.9.3.3 Druckleitungen

#### 5.9.3.3.1 Allgemeines

**5.9.3.3.1.1** 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.

**5.9.3.3.1.2** 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.

#### 5.9.3.3.2 Feste Rohrleitungen

**5.9.3.3.2.1** 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 Drucks bei Vollast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

Die Berechnungen müssen nach prEN 81-50, 5.13.1.1, durchgeführt werden.

Die Abmessungen und Toleranzen der für die Herstellung der Heber verwendeten Rohre müssen mit der zutreffenden Norm der Reihe EN 10305 übereinstimmen

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.

**5.9.3.3.2.2** 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.

#### 5.9.3.3.3 Druckschläuche

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

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

#### 5.9.3.3.3 Druckschläuche müssen dauerhaft mit den Angaben

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

gekennzeichnet sein.

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

#### 5.9.3.4 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands

Das Stillsetzen des Aufzugs beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 muss wie folgt durchgeführt werden:

##### 5.9.3.4.1 Aufwärtsbewegung

Bei der Aufwärtsbewegung muss entweder

- a) der Energiefluss zum elektrischen Motor durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptschaltglieder im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind, oder
- b) der Energiefluss zum elektrischen Motor durch ein Schütz unterbrochen werden, wobei der Energiefluss zu den Bypassventilen (in Übereinstimmung mit 5.9.3.5.4.2) durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, unterbrochen werden muss.

In diesem Fall muss die Temperaturüberwachungseinrichtung des Motors und/oder des Öls (5.10.4.3, 5.9.3.11) das Schalten eines Gerätes bewirken, das nicht das Schütz sein darf, um das Triebwerk stillzusetzen, oder

- c) der elektrische Motor muss durch ein programmierbares elektronisches System (PESSRAL) stillgesetzt werden, das aus einer Steuerfunktion und einer Funktion zum Trennen des Motors von der Stromversorgung besteht, die zusammen die Anforderungen von SIL 3 nach 5.11.2.6 erfüllen müssen, oder
- d) der elektrische Motor muss durch einen elektrischen Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment nach EN 61800-5-2, 4.2.2.2, der die Anforderungen von SIL 3 erfüllt, stillgesetzt werden.

##### 5.9.3.4.2 Abwärtsbewegung

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

- a) durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung des Ventils in Reihe geschaltet sind, oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung, sofern sie eine ausreichende Schaltleistung hat, oder
- c) durch ein programmierbares elektronisches System (PESSRAL), das einer Steuerfunktion und einer Funktion zum Trennen von der Stromversorgung besteht, die zusammen die Anforderungen von SIL 3 nach 5.11.2.6 erfüllen müssen,

unterbrochen werden.

#### 5.9.3.4.3 Überwachung des Stillstands

Wenn beim Stillstand des Aufzugs eines der Schütze seine Hauptschaltglieder nicht geöffnet oder eines der elektrischen Betriebsmittel nicht unterbrochen hat, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein. Der Ausfall dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

#### 5.9.3.5 Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen

##### 5.9.3.5.1 Absperrventil

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

**5.9.3.5.1.2** Das Absperrventil muss in der Nähe der anderen Ventile am Triebwerk angeordnet sein.

##### 5.9.3.5.2 Rückschlagventil

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

**5.9.3.5.2.2** Das Rückschlagventil muss den mit Nennlast beladenen Fahrkorb an einer beliebigen Stelle festhalten können, wenn der Pumpendruck unter den Mindest-Arbeitsdruck sinkt.

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

##### 5.9.3.5.3 Druckbegrenzungsventil

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

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

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

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

ausgegangen werden.

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

##### 5.9.3.5.4 Fahrtrichtungsventile

###### 5.9.3.5.4.1 Abwärtsventile

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

#### 5.9.3.5.4.2 Aufwärtsventil

Erfolgt das Stillsetzen des Antriebs entsprechend 5.9.3.4.1 b), dürfen dafür nur Bypassventile verwendet sein. Jedes muss elektrisch geschlossen werden. Das Öffnen muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

#### 5.9.3.5.5 Filter

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

#### 5.9.3.6 Prüfung des Drucks

**5.9.3.6.1** Ein Manometer muss zur Angabe des Systemdrucks vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Rückschlag- oder Abwärtsventil und Absperrventil liegen.

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

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

#### 5.9.3.7 Tank

Der Tank muss so ausgeführt sein, dass

a) ein leichtes Kontrollieren des Stands der Hydroflüssigkeit im Tank und

b) ein einfaches Befüllen und Entleeren

möglich sind.

Auf dem Tank müssen die Merkmale der Hydroflüssigkeit angegeben werden.

#### 5.9.3.8 Geschwindigkeit

**5.9.3.8.1** Die Nenngeschwindigkeit in Aufwärtsrichtung  $v_m$  und in Abwärtsrichtung  $v_d$  darf nicht größer sein als 1,0 m/s (siehe Abschnitt 1).

**5.9.3.8.2** Bezogen auf die normale Betriebstemperatur der Hydroflüssigkeit darf die Geschwindigkeit des leeren Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung die Aufwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_m$  um nicht mehr als 8 % und die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um nicht mehr als 8 % überschreiten.

Bei der Aufwärtsbewegung wird vorausgesetzt, dass die Energieversorgung ihre Nennfrequenz hat und die Spannung an den Motorklemmen dem Nennwert der Ausrüstung entspricht.

#### 5.9.3.9 Notbetrieb

##### 5.9.3.9.1 Bewegen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung

**5.9.3.9.1.1** Der Aufzug muss ein von Hand zu betätigendes Notablassventil haben, mit dem der Fahrkorb auch bei Netzausfall in eine Haltestelle, in der die Benutzer den Fahrkorb verlassen können, abgesenkt werden kann. Es muss am entsprechenden Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung

a) im Triebwerksraum (5.2.6.3) oder

b) im Schrank für Triebwerk und Steuerung (5.2.6.5.1) oder

c) auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6)

untergebracht sein.

- 5.9.3.9.1.2** Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,3 m/s nicht übersteigen.
- 5.9.3.9.1.3** Die Betätigung des Notablassventils muss eine dauernde Einwirkung von Hand erfordern.
- 5.9.3.9.1.4** Das Notablassventil muss gegen ungewollte Betätigung geschützt sein.
- 5.9.3.9.1.5** Das Notablassventil darf kein weiteres Absenken des Kolbens bewirken, wenn der Druck unter einen vom Hersteller vorgegebenen Wert fällt.

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

- 5.9.3.9.1.6** In der Nähe des handbetätigten Notablassventils muss der Hinweis

**„VORSICHT - NOTABLASS“**

angebracht sein.

#### **5.9.3.9.2 Bewegungen des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung**

- 5.9.3.9.2.1** Eine Handpumpe, mit der der Fahrkorb aufwärts bewegt werden kann, muss für jeden Aufzug, dessen Fahrkorb mit einer Fangvorrichtung ausgeführt ist, dauerhaft zur Verfügung stehen.

Die Pumpe muss in dem Gebäude aufbewahrt werden, in dem die Befreiung stattfindet. Vorgaben für den Anschluss der Pumpe müssen an jedem Triebwerk vorhanden sein.

Ist die Handpumpe nicht fest eingebaut, müssen dem Instandhaltungs- und Befreiungspersonal eindeutige Angaben über deren Aufenthaltsort und den richtigen Anschluss zur Verfügung stehen.

- 5.9.3.9.2.2** Die Handpumpe muss an die Verbindung zwischen Rückschlagventil oder Abwärtsventil(en) und Absperrventil angeschlossen sein.
- 5.9.3.9.2.3** Die Handpumpe muss mit einem Druckbegrenzungsventil ausgerüstet sein, das den Druck auf das 2,3fache des Drucks bei Volllast begrenzt.

- 5.9.3.9.2.4** In der Nähe der Handpumpe muss der Hinweis

**„VORSICHT BEIM AUFWÄRTSBEWEGEN“**

angebracht sein.

#### **5.9.3.10 Motor-Laufzeitüberwachung**

- 5.9.3.10.1** Hydraulikaufzüge müssen eine Motor-Laufzeitüberwachung haben, die die Energiezufuhr zum Motor unterbricht und unterbrochen hält, wenn beim eingeleiteten Start das Motor nicht anläuft.

**5.9.3.10.2** Die Motor-Laufzeitüberwachung muss innerhalb eines Zeitraums ansprechen, der den kleineren der folgenden Werte nicht überschreitet:

- a) 45 Sekunden;
- b) Zeit für das Durchfahren der vollen Förderhöhe zuzüglich 10 s, wobei ein Minimum von 20 s nicht unterschritten werden darf, wenn die vollständige Fahrt weniger als 10 s erfordert.

**5.9.3.10.3** Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach einer Rückstellung von Hand möglich sein. Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall ist es nicht erforderlich, das Triebwerk in der Halteposition zu halten.

**5.9.3.10.4** Die Motor-Laufzeitüberwachung darf Bewegungen des Fahrkorbs durch die Inspektions- und die Rückholsteuerung (5.12.1.5) und das elektrische Absinkkorrektursystem (5.12.1.10) nicht beeinflussen.

## 5.10 Elektrische Installationen und Betriebsmittel

### 5.10.1 Allgemeine Bestimmungen

#### 5.10.1.1 Anwendungsgrenzen

**5.10.1.1.1** Die Anforderungen dieser Norm an die Installation der elektrischen Betriebsmittel und Teilen davon gelten für:

- a) den Hauptschalter des Kraftstromkreises und davon abhängige Stromkreise,
- b) den Schalter für den Beleuchtungsstromkreis des Fahrkorbs und davon abhängige Stromkreise.

Der Aufzug ist im Sinne einer Maschine mit ihren eingebauten elektrischen Betriebsmitteln als Gesamtheit zu betrachten.

**ANMERKUNG** Die nationalen Vorschriften für die Netzeinspeisung gelten bis zu den Eintrittsklemmen der Schalter. Sie gelten für die Stromkreise der Beleuchtung und Steckdosen des Triebwerksraums, des Rollenraums, des Schachts und der Schachtgrube.

**5.10.1.1.2** Die elektrischen Betriebsmittel des Aufzugs müssen den Anforderungen der EN 60204-1 - wie in den Abschnitten dieser Norm angeführt - genügen.

Fehlen genaue Angaben, müssen die verwendeten elektrischen Betriebsmittel

- a) für die vorgesehene Anwendung geeignet sein,
- b) sich in Übereinstimmung mit den betreffenden EN- oder IEC-Normen befinden,
- c) in Übereinstimmung mit den Angaben des Lieferanten verwendet werden.

**5.10.1.1.3** Die elektromagnetische Verträglichkeit muss den Anforderungen der Normen EN 12015 und EN 12016 entsprechen.

**5.10.1.1.4** Elektrische Bedienteile müssen in Übereinstimmung mit IEC 61310-3 ausgewählt, eingebaut und gekennzeichnet werden.

**5.10.1.1.5** Alle Steuergeräte müssen so eingebaut sein, dass eine einfache Bedienung und Instandhaltung frontseitig erfolgen kann. Ist ein Zugang für regelmäßige Instandhaltungs- oder Einstellarbeiten erforderlich, müssen die entsprechenden Einrichtungen zwischen 0,40 m und 2,00 m über der Wartungsebene angeordnet sein. Es wird empfohlen, Klemmen mindestens 0,20 m über der Wartungsebene so anzuordnen, dass Leiter und Kabel einfach mit ihnen verbunden werden können. Diese Anforderungen gelten nicht für Steuergeräte auf dem Fahrkorbdach.

**5.10.1.1.6** Wärme abgebende Bauteile (zum Beispiel Wärmesenken, Leistungswiderstände) müssen so angeordnet sein, dass die Temperatur aller in deren Umgebung vorhandenen Bauteile innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt.

Falls die Temperaturen des Bauteils die in ISO 13732-1 festgelegten Grenzen überschreiten, muss das Bildzeichen IEC 60417-5041 (IEC 60417-12M) an dem Bauteil/Ausrüstung oder daneben angebracht werden.



**5.10.1.1.7** In den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen sind Abdeckungen mit einem Schutzgrad von mindestens IP2X als Schutzmaßnahme gegen direkte Berührung erforderlich.

### 5.10.1.2 Schutz gegen elektrischen Schlag

#### 5.10.1.2.1 Allgemeines

Die Schutzmaßnahmen müssen mit den Festlegungen aus HD 60364-4-41 übereinstimmen.

ANMERKUNG Die Schutzmaßnahmen sind abhängig vom Versorgungsnetz.

Abdeckungen, bei denen nicht anderweitig klar zu erkennen ist, dass sie elektrische Betriebsmittel enthalten, die Anlass für ein Risiko durch elektrischen Schlag ein können, müssen mit dem Bildzeichen IEC 60417-5036 (IEC 60417-12M) gekennzeichnet sein:

Das Warnschild muss auf der Gehäusetür oder der Abdeckung deutlich sichtbar sein:



#### 5.10.1.2.2 Basisschutz (Schutz gegen direkte Berührung)

Zusätzlich zu den Anforderungen von 5.10.1.1.7 gilt Folgendes:

- a) Sind Betriebsmittel für unbefugte Personen zugänglich, muss ein Schutzgrad gegen direkte Berührung von mindestens IP2X vorhanden sein.
- b) Werden Abdeckungen, die gefährliche spannungsführende Teile enthalten, für Befreiungsmaßnahmen geöffnet, muss das Erreichen von gefährlichen Spannungen durch einen Schutzgrad von mindestens IPXXB verhindert werden.
- c) Für andere Abdeckungen, die gefährliche spannungsführende Teile enthalten, gilt EN 50274.

#### 5.10.1.2.3 Zusätzlicher Schutz

Ein zusätzlicher Schutz mittels eines Fehlerstrom-Schutzschalters (RCD) mit einem Auslösestrom von nicht mehr als 30 mA muss für Steckdosen in Abhängigkeit der Stromkreise nach 5.10.1.1.1 b) vorgesehen werden.

#### 5.10.1.2.4 Schutz gegen Restspannungen

EN 60204-1, 6.2.4, gilt.

### 5.10.1.3 Isolationswiderstand der elektrischen Einrichtungen (CENELEC HD 60364-6)

5.10.1.3.1 Der Isolationswiderstand muss zwischen allen spannungsführenden Leitern und Erde für alle Stromkreise gemessen werden, die

- a) nicht PELV sind,
- b) 100 VA überschreiten.

Die Mindestwerte für den Isolationswiderstand müssen aus Tabelle 15 entnommen werden.

**Tabelle 15 - Isolationswiderstand**

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfgleichspannung V	Isolationswiderstand MΩ
SELV <sup>a</sup> und PELV <sup>b</sup>	250	≥ 0,25
≤ 500 einschließlich FELV <sup>c</sup>	500	≥ 1,0
> 500	1 000	≥ 1,0
<sup>a</sup> SELV: Sicherheitskleinspannung <sup>b</sup> PELV: Schutzkleinspannung <sup>c</sup> FELV: Funktionskleinspannung		

Enthält ein Stromkreis elektronische Bauelemente, muss beim Messen die Phase mit dem Neutralleiter verbunden werden.

**5.10.1.3.2** In Steuerkreisen und Sicherheitsschaltungen darf der Gleichspannungsmittelwert oder der Wechselspannungs-Effektivwert zwischen den Leitern sowie zwischen Leiter und Erde nicht größer als 250 V sein.

**5.10.2 Klemmen für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System**

EN 60204-1:2006, 5.1 und 5.2, gilt.

**5.10.3 Schütze, Vorsteuerschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen**

**5.10.3.1 Schütze und Vorsteuerschütze**

**5.10.3.1.1** Die Hauptschütze, d. h. die zum Stillsetzen des Triebwerks nach 5.9.2.6 notwendigen Schütze, müssen EN 60947-4-1 entsprechen und entsprechend der zutreffenden Gebrauchskategorie ausgewählt werden.

Hauptschütze, die direkt einen Motor schalten, müssen zusätzlich 10 % aller Schaltungen, d. h. 90 % AC-3 + 10 % AC-4, im Tipbetrieb ermöglichen.

Diese Schütze müssen Kontrollkontakte nach EN 60947-4-1, Anhang F, haben, um die Funktionsweise nach 5.9.2.5.1, 5.9.2.5.2.1, 5.9.2.5.2.2 b 1), 5.9.2.5.3 a) und 5.9.2.5.3 b) 1) sicherzustellen, d. h. Erkennen des Nichtöffnens eines Hauptschützes.

**5.10.3.1.2** Werden zum Steuern der Hauptschütze Vorsteuerschütze verwendet, müssen diese mit EN 60947-5-1 übereinstimmen.

Werden zum Steuern der Hauptschütze Schütze verwendet, müssen diese EN 61810-1 entsprechen.

Sie müssen entsprechend der folgenden Gebrauchskategorien ausgewählt werden:

- a) AC-15 für das Steuern von Wechselstromschützen,
- b) DC-13 für das Steuern von Gleichstromschützen.

**5.10.3.1.3** Für Hauptschütze nach 5.10.3.1.1, Vorsteuerschütze und Schütze nach 5.10.3.1.2 und für elektrische Einrichtungen, die den Stromfluss zur Bremse in Übereinstimmung mit 5.9.2.2.2.3 unterbrechen, ist es für die Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen nach 5.11.1.1 f), g), h), i) erforderlich, dass

- a) die Zusatzkontakte von Hauptschützen mechanisch verbundene Schaltelemente nach EN 60947-5-1, Anhang L, enthalten;
- b) die Vorsteuerschütze EN 60947-5-1, Anhang L, entsprechen;
- c) die Schütze der EN 50205 entsprechen um sicherzustellen, das Ruhe- und Arbeitskontakt sich nicht gleichzeitig in Schließstellung befinden können.

### 5.10.3.2 Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen

**5.10.3.2.1** Werden Vorsteuerschütze oder Schütze nach 5.10.3.1.2 eingesetzt, gelten die Anforderungen von 5.10.3.1.3. die zusammen die Anforderungen an SIL 3 nach 5.11.2.6 erfüllen

**5.10.3.2.2** Einrichtungen, die in Sicherheitsschaltungen verwendet werden oder elektrischen Sicherheitseinrichtungen nachgeschaltet sind, müssen die Anforderungen

- a) Verschmutzungsgrad 3;
- b) Überspannungskategorie III

bezüglich der Kriech- und Luftstrecken in bezug auf die Nennspannung der Stromkreise, in denen sie eingesetzt werden (siehe EN 60664-1), erfüllen.

Ist der Schutzgrad einer Einrichtung IP5X oder besser, darf der Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden.

Bezüglich der elektrischen Trennung von anderen Stromkreisen gilt die EN 60664-1 wie zuvor auch im Hinblick auf die Nennspannung zwischen benachbarten Stromkreisen.

Einrichtungen, die die Anforderungen aus 5.11.2.2.3 bezüglich der Kriech- und Luftstrecken oder die selbst die Anforderungen von EN 60947-4-1 und EN 60947-5-1 erfüllen, genügen auch den oben genannten Anforderungen.

Für gedruckte Leiterplatten gelten die Anforderungen aus prEN 81-50, 5.15, Tabelle 3 (Nummer 3.6).

### 5.10.4 Schutz der elektrischen Ausrüstung

**5.10.4.1** Bezüglich des Schutzes der elektrischen Ausrüstung gilt EN 60204-1:2006, 7.1 bis 7.4.

**5.4.10.2** Für jeden Motor muss ein Schutz gegen Überhitzung vorgesehen sein. Die Ausnahme in EN 60204-1 für Motoren unter 0,5 kW gilt nicht.

**5.4.10.3** Wird die Auslegungstemperatur elektrischer Ausrüstungen, die eine Temperaturüberwachung enthalten, überschritten und sollte der Aufzug nicht weiterbetrieben werden, muss der Fahrkorb an einer Haltestelle so anhalten, dass die Benutzer aussteigen können. Eine selbsttätige Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach ausreichender Abkühlung erfolgen.

**5.4.10.4** Wird die Auslegungstemperatur des Hydromotors und/oder des Öls mit Temperaturüberwachung überschritten und sollte der Aufzug nicht weiterbetrieben werden, muss der Fahrkorb unmittelbar anhalten und in die unterste Haltestelle zurückkehren, damit die Benutzer aussteigen können. Eine selbsttätige Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach ausreichender Abkühlung erfolgen.

### 5.10.5 Hauptschalter

**5.10.5.1** Die Energiezufuhr zu jedem Aufzug muss durch einen Hauptschalter allpolig abgeschaltet werden können. Dieser Schalter muss mit den Anforderungen aus EN 60204-1:2006, 5.3.2 a) bis d), 5.3.3 und 5.3.4, übereinstimmen.

**5.10.5.1.2** Dieser Schalter darf die Stromkreise für

- a) Beleuchtung und Belüftung des Fahrkorbs;
- b) Steckdose auf dem Fahrkorbdach;
- c) Beleuchtung des/der Aufstellungsorte(s) für Triebwerk und Steuerung sowie der Rollen;

- d) Steckdose in dem/den Aufstellungsort(en) für Triebwerk und Steuerung sowie der Rollen und in der Schachtgrube;
- e) Schachtbeleuchtung;
- f) Fernnotrufeinrichtung nach EN 81-28

nicht unterbrechen.

**5.10.5.1.3** Dieser Schalter muss untergebracht sein

- a) im Triebwerksraum, sofern vorhanden;
- b) im Schaltschrank, wenn kein Triebwerksraum vorhanden ist, ausgenommen wenn sich der Schaltschrank im Schacht befindet;
- c) auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6), wenn sich der Schaltschrank im Schacht befindet. Sind getrennte Tableaus für Notfälle und für Prüfungen vorhanden, muss der Hauptschalter auf dem Tableau für Notfälle angebracht sein.
- d) Ist der Hauptschalter vom Schaltschrank aus nicht leicht erreichbar, muss das Antriebssystem oder Einrichtungen des Triebwerks nach EN 60204-1:2006, 5.5 mit Einrichtungen zum Trennen (Isolieren) der elektrischen Ausrüstung versehen sein, um die Ausführung von Arbeiten im freigeschalteten und getrennten Zustand zu ermöglichen.

**5.10.5.2** Das Stellteil eines Hauptschalters muss von dem oder den Zugängen zum Triebwerksraum schnell und leicht erreichbar sein. Sind die Triebwerke mehrerer Aufzüge in einem Triebwerksraum untergebracht, muss die Zuordnung der Hauptschalter zu den einzelnen Aufzügen leicht feststellbar sein.

Bei Triebwerksräumen mit verschiedenen Zugängen oder bei mehreren, mit eigenen Eingängen ausgestatteten Triebwerksräumen für einen Aufzug darf ein Schaltschutz verwendet werden, das von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 geschaltet wird. Diese Sicherheitseinrichtung muss den Stromkreis der Schutzspule unterbrechen.

Das Wiedereinschalten darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Zusätzlich zu diesem Schütz muss ein handbetätigter Trennschalter vorhanden sein.

**5.10.5.3** Für jeden Netzanschluss des Aufzugs muss eine Netz-Trenneinrichtung nach EN 60204-1:2006, 5.3, die in der Nähe des Hauptschalters angeordnet ist, vorgesehen werden.

Stehen bei Aufzugsgruppen nach Betätigen eines Hauptschalters noch Teile der Steuerung unter Spannung, müssen sie im Triebwerksraum gesondert abgeschaltet werden können, gegebenenfalls durch Abschaltung der Energiezufuhr zu sämtlichen Aufzügen der Gruppe.

**5.10.5.4** Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors müssen vor dem Hauptschalter des Kraftstromkreises angeschlossen sein.

Falls Überspannungen zu befürchten sind, z. B. bei Speisung der Motoren über lange Zuleitungen, muss der Hauptschalter der Kraftstromkreise auch den Anschluss der Kondensatoren unterbrechen.

**5.10.5.5** Ist die Stromversorgung des Aufzugs durch den Hauptschalter unterbrochen, muss eine selbsttätige Verfahrbewegung des Aufzugs (wie z. B. durch einen automatischen batteriegespeisten Betrieb) verhindert sein.

## 5.10.6 Elektrische Leitungen

### 5.10.6.1 Leiter und Leitungen

Elektrische Leiter und Leitungen müssen aus EN 60204-1:2006, 12.1, 12.2, 12.3 und 12.4, ausgewählt werden

Hängekabel müssen EN 50214 entsprechen. Befinden sich Ausrüstungen des Aufzugs außerhalb des Anwendungsbereichs der EN 50214, müssen die ausgewählten Kabel mindestens gleichwertige Eigenschaften aufweisen.

### 5.10.6.2 Leiterquerschnitte

Zum Erreichen einer angemessenen mechanischen Festigkeit sollte der Leiterquerschnitt von elektrischen Leitungen nicht kleiner als in EN 60204-1:2006, Tabelle 5, angegeben sein, ausgenommen in Leitungsrohren oder -kanälen oder vergleichbaren Formstücken verlegte Einkerndrähte, die nicht weniger als 0,75 mm<sup>2</sup> aufweisen dürfen.

### 5.10.6.3 Verdrahtungstechnik

Die allgemeinen Anforderungen von EN 60204-1:2006, 13.1.1, 13.1.2 und 13.1.3, gelten.

**5.10.6.3.1** Leiter und Leitungen müssen in Leitungsrohren oder Installationskanälen oder gleichwertig mechanisch geschützt verlegt werden.

Doppelt isolierte Leiter und Leitungen können ohne Leitungsrohre oder Installationskanäle verlegt werden, wenn sie so angeordnet werden, dass eine zufällige Beschädigung vermieden wird.

**5.10.6.3.2** Die Anforderungen von 5.10.6.3.1 müssen nicht erfüllt werden für:

- a) Leiter und Leitungen, die nicht zum Anschluss von elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Schachttüren dienen, sofern
  - 1) die Nennleistung nicht größer als 100 VA ist,
  - 2) sie Teil eines SELV- oder PELV-Stromkreises sind;
- b) die Verdrahtung der Steuereinrichtungen und die Verdrahtung in den Schaltschränken oder Anzeigetafeln entweder
  - 1) zwischen den einzelnen elektrischen Geräten oder
  - 2) zwischen den Geräten und den Anschlussklemmen.

**5.10.6.3.3** Sind Anschlüsse, Klemmen und Steckkontakte nicht in Schutzabdeckungen untergebracht, muss ihr Schutzgrad IP2X auch beim An- und Abstecken aufrecht erhalten bleiben und sie müssen richtig miteinander verbunden sein, um ein unbeabsichtigtes Lösen zu verhindern.

**5.10.6.3.4** Stehen nach dem Abschalten des oder der Hauptschalter eines Aufzugs noch Anschlussklemmen unter Spannung und beträgt die Spannung mehr als 25 V bei Wechsel- oder 60 V bei Gleichstrom, muss ein Warnzeichen nach EN 60204-1:2006, Abschnitt 16, in der Nähe des Hauptschalters oder der Hauptschalter dauerhaft geeignet angebracht und eine entsprechende Aussage im Wartungshandbuch enthalten sein.

Weiterhin müssen für Stromkreise, die an solche spannungsführenden Klemmen angeschlossen sind, die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 5.3.5, bezüglich Warnschilder, räumlicher Trennung oder Kennzeichnung der Leiter durch Farben erfüllt werden.

**5.10.6.3.5** Anschlussklemmen, deren zufälliges Kurzschließen für den Betrieb des Aufzugs gefährlich werden könnte, müssen klar voneinander getrennt sein, es sei denn, ihre Beschaffenheit lässt diese Gefahr nicht aufkommen.

**5.10.6.3.6** Zur Sicherstellung eines ununterbrochenen mechanischen Schutzes müssen die Schutzumhüllungen von Leitungen in die Gehäuse von Schaltern und Geräten eingeführt oder an den Enden mit einer geeigneten Tülle versehen werden.

ANMERKUNG Geschlossene Türzargen und Kämpfer von Schacht- und Fahrkorbtüren gelten als Gerätegehäuse.

Leiter zu den elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen mechanisch geschützt sein, wenn die Gefahr ihrer Beschädigung durch sich bewegende Teile oder scharfe Kanten des Gehäuses selbst besteht.

#### **5.10.6.4 Steckvorrichtungen**

Stecker/Steckdosen-Kombinationen müssen die Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 13.4.5, ausgenommen c), d) und i), erfüllen.

Steckvorrichtungen oder steckbare Geräte in Stromkreisen von elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass es nicht möglich ist, sie so einzustecken, dass dies zu einem gefährlichen Zustand führt.

#### **5.10.7 Beleuchtung und Steckdosen**

**5.10.7.1** Die Energiezufuhr für die elektrische Beleuchtung des Fahrkorbs, des Schachts, des/der Aufstellungsortes(e) von Triebwerk und Steuerung und der/des Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6) muss von der Stromversorgung des Triebwerkes unabhängig sein, entweder durch eine eigene Leitung oder durch eine vor dem/den Hauptschaltern nach 5.10.5 des Aufzugs abgezwigte Leitung.

**5.10.7.2** Die Energiezufuhr zu den Steckdosen auf dem Fahrkorbdach, im/in den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen und in der Schachtgrube muss über die Stromkreise nach 5.10.7.1 erfolgen.

Diese Steckdosen müssen direkt gespeiste Steckdosen des Typs 2P + PE, 250 V sein.

Die Verwendung oben genannter Steckdosen bedeutet nicht, dass der Querschnitt der Zuleitung dem Nennstrom der Steckdose entsprechen muss; die Leitungsquerschnitte können weit darunter liegen, vorausgesetzt, dass die Leitungen einwandfrei gegen Überstrom geschützt sind.

#### **5.10.8 Schalter für die Beleuchtung und Steckdosen**

**5.10.8.1** Die Beleuchtung und die Steckdose des Fahrkorbs müssen durch einen Schalter geschaltet werden. Sind in einem Triebwerksraum Triebwerke mehrerer Aufzüge untergebracht, muss für jeden Fahrkorb ein eigener Schalter vorhanden sein. Dieser Schalter muss in der Nähe des zugehörigen Hauptschalters angeordnet sein.

**5.10.8.2** In den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung, ausgenommen solche im Schacht, muss in der Nähe des Zugangs/der Zugänge ein Schalter für deren Beleuchtung vorhanden sein. Auf 5.2.1.4.2 wird hingewiesen.

Für die Schachtbeleuchtung müssen sowohl in der Schachtgrube als auch in der Nähe des Hauptschalters Schalter (oder gleichwertige Einrichtungen) vorhanden sein, sodass die Beleuchtung von jedem Schalter geschaltet werden kann.

**5.10.8.3** Jeder Stromkreis, der mit Schaltern nach 5.10.8.1 und 5.10.8.2 geschaltet wird, muss durch eine eigene Schutzvorrichtung geschützt sein.

### 5.10.9 Schutzerdung

Es gelten die Anforderungen nach HD 60364-4-41:2007, 411.3.1.1.

### 5.10.10 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage

Alle Steuergeräte und elektrischen Bauteile müssen deutlich mit denselben Referenzbezeichnungen wie im Schaltbild gekennzeichnet sein.

Die erforderlichen Spezifikationen für die Sicherung, wie Wert und Typ, müssen an der Sicherung oder an oder in der Nähe des Sicherungshalters angegeben werden.

Bei mehrpoligen Steckverbindungen muss nur der Stecker und nicht die Leiter bezeichnet sein.

### 5.10.11 Kennzeichnung der Ausrüstung

Ein Schild mit den nachfolgenden Angaben muss neben dem Netzeingang angebracht werden:

- a) Name oder Markenzeichen des Lieferanten;
- b) Baujahr;
- c) Seriennummer;
- d) Nennspannung, Anzahl der Phasen und Frequenz (falls Wechselstrom) und den Volllaststrom für jeden Eingang;
- e) Kurzschlussleistung der Ausrüstung.

## 5.11 Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen

### 5.11.1 Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung

Jeder einzelne Fehler nach 5.11.1.1 in der elektrischen Anlage eines Aufzugs darf, sofern er nicht nach 5.11.1.2 und/oder prEN 81-50, 5.15 ausgeschlossen werden kann, von sich aus nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.

Sicherheitsschaltungen siehe 5.11.2.3.

#### 5.11.1.1 Zu berücksichtigende Fehler sind:

- a) Spannungsausfall,
- b) Spannungsabsenkung,
- c) Leiterbruch,
- d) Körper- oder Erdschluss,
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung des Wertes oder der Funktion in elektrischen Bauelementen wie Widerständen, Kondensatoren, Transistoren, Leuchten, usw.,
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des Ankers eines Schützes oder eines Relais,
- g) Nichtabfallen des Ankers eines Schützes oder eines Relais,
- h) Nichtöffnen eines Schaltstücks,
- i) Nichtschließen eines Schaltstücks,
- j) Phasenumkehrung.

**5.11.1.2** Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Schaltstücks braucht bei Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2 nicht berücksichtigt zu werden.

**5.11.1.3** Das Auftreten eines Masse- oder Erdschlusses in einem Stromkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss entweder

- a) zum sofortigen Stillsetzen des Triebwerks führen oder
- b) nach dem nächsten betriebsmäßigen Halt ein Anfahren des Triebwerks verhindern.

Die Wiederinbetriebnahme darf nur durch eine von Hand zurückstellbare Einrichtung erfolgen.

Ein Erdschluss in dem Schaltkreis nach 5.9.2.2.3, der die Bremse überwacht, muss unverzüglich zum Stillsetzen des Triebwerks und Trennen der Bremse von der Energieversorgung führen.

## **5.11.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen**

### **5.11.2.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.11.2.1.1** Beim Ansprechen einer der in mehreren Abschnitten geforderten elektrischen Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerks verhindert sein oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes nach 5.11.2.4 bewirkt werden.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen sind im Anhang A aufgelistet.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen entweder bestehen aus

- a) einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.9.2.6 angesprochenen Schützen oder ihren Vorsteuerschützen unmittelbar unterbrechen, oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3, die aus einer oder der Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
  - 1) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.9.2.6 angesprochenen Schützen und ihren Vorsteuerschützen nicht unmittelbar unterbrechen;
  - 2) Schaltern, die den Anforderungen von 5.11.2.2 nicht entsprechen;
  - 3) anderen Bauteilen, die mit prEN 81-50, 5.15, übereinstimmen;
  - 4) programmierbare elektronische Systeme in sicherheitsbezogenen Anwendungen nach 5.11.2.6.

**5.11.2.1.2** Mit Ausnahme der in der vorliegenden Norm zugelassenen Abweichungen (siehe 5.12.1.4, 5.12.1.5, 5.12.1.6, 5.12.1.8 und 5.12.1.10) dürfen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallelgeschaltet sein.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3, ausgenommen die Prüfungen nach prEN 81-50, 5.6, genügen.

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

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

**5.11.2.1.5** 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.

**5.11.2.1.6** 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.

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

### 5.11.2.2 Sicherheitsschalter

Sicherheitsschalter müssen den Anforderungen nach EN 60947-5-1:2004, Anhang K, mit einem Schutzgrad von mindestens IP4X und einer für ihre Zwecke geeigneten mechanischen Beständigkeit (mindestens  $10^6$  Schaltzyklen) genügen oder die folgenden Anforderungen erfüllen:

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

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

**ANMERKUNG** Eine mechanisch zwangsläufige Trennung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Schaltstücke 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.

**5.11.2.2.2** Sicherheitsschalter müssen für eine Nennisolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die 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 60947-5-1:2004 festgelegten Gebrauchskategorien angehören:

- a) AC-15 für Sicherheitsschalter in Wechselstromkreisen,
- b) DC-13 für Sicherheitsschalter in Gleichstromkreisen.

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

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

**5.11.2.2.5** Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Schaltstücke führen.

### 5.11.2.3 Sicherheitsschaltungen

**5.11.2.3.1** Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 5.11.1 genügen.

**5.11.2.3.2** Zusätzlich gelten folgende, in Bild 14 dargestellte Anforderungen:

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

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

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

- b) 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 Aufzug 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 Aufzugs bewirkt wird.

- c) 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 Aufzug stillgesetzt werden.

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

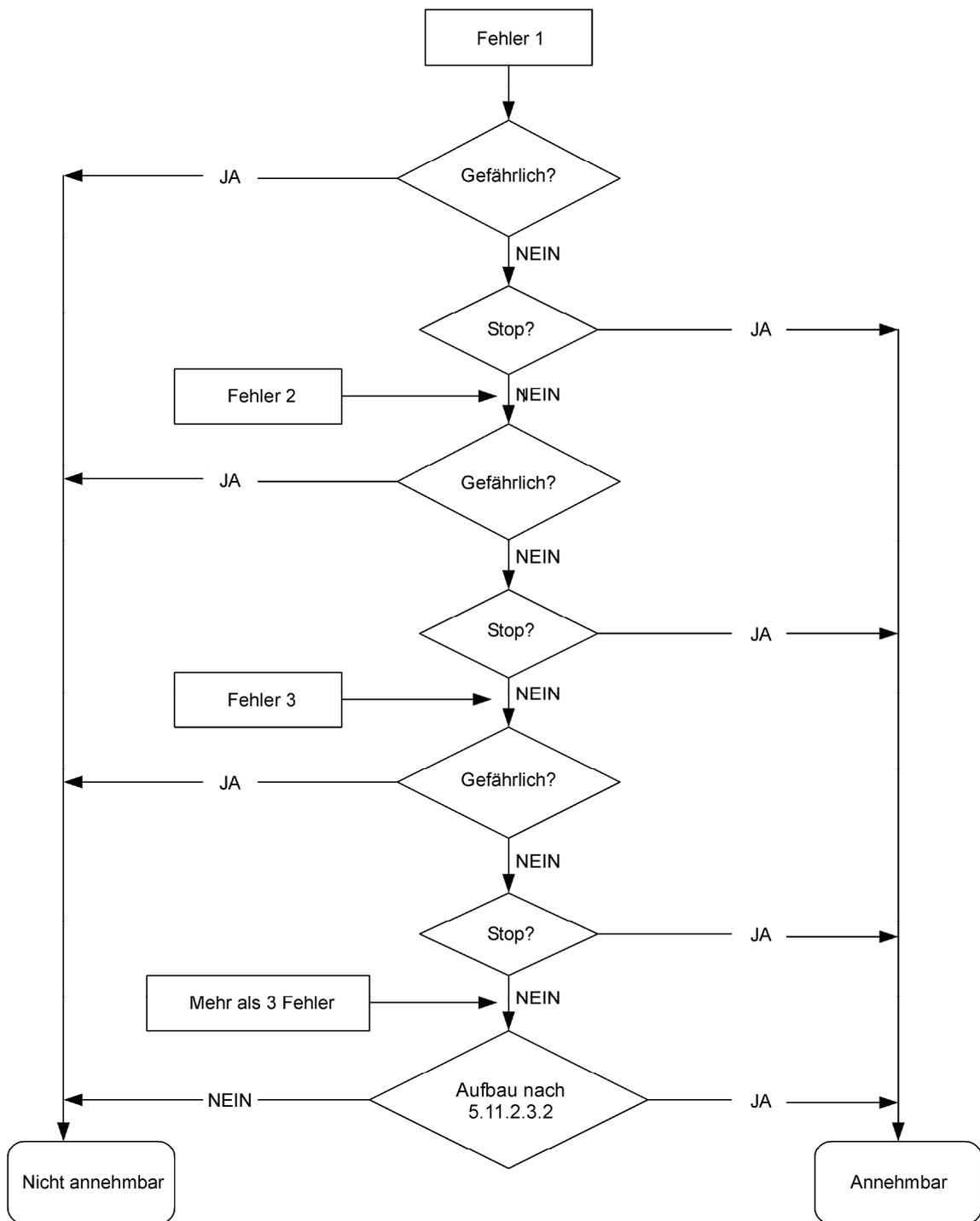


Bild 14 — Flussdiagramm für die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen

- d) Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Aufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 5.11.2.3.2 a), b) und c) bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.
- e) 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.

**5.11.2.3.3** Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauteilen werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und müssen einem Prüfverfahren mit den Anforderungen nach prEN 81-50, 5.6 unterzogen werden.

An Sicherheitseinrichtungen mit elektronischen Bauteilen muss ein Schild angebracht sein, das angibt:

- a) Name des Herstellers des Sicherheitsbauteils;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Typ der elektrischen Sicherheitseinrichtung.

#### **5.11.2.4 Betrieb der elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken. Die Energiezufuhr zur Bremse muss ebenfalls unterbrochen werden.

Bei waagrecht bewegten Schiebetüren ist es zur Vorbereitung des Normalbetriebs (5.12.1.1) zulässig, das Triebwerk und die elektromechanische Bremse mit Strom zu versorgen, wenn sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet und die Fahrschacht- und Fahrkorbtüren ihren Schließvorgang beenden sowie der Spalt an den vorlaufenden Türblättern nicht größer als 10 mm ist.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 5.9.2.6 beeinflussen, und auf die Ausrüstung, die die Stromversorgung der elektromechanischen Bremse nach 5.9.2.2.2.3 a) steuert, wirken.

Werden Schütze oder Vorsteuerschütze nach 5.10.3.1.3 zur Steuerung der Hauptschütze des Triebwerkes verwendet, müssen diese als die Geräte angesehen werden, die direkt den Energiefluss zum Triebwerk für das Anfahren sowie das Anhalten steuern. Die Überwachung dieser Schütze oder Vorsteuerschütze muss nach 5.9.2.6 erfolgen.

#### **5.11.2.5 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 für Personen durch die Art ihres Einbaus 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 Geberelemente für die Eingangsglieder sichergestellt sein, dass bei Auftreten eines mechanischen Fehlers kein unbemerkter Redundanzverlust eintritt.

Für Geberelemente von Sicherheitsschaltungen gelten die Anforderungen nach prEN 81-50, 5.6.3.1.1.

### **5.11.2.6 Programmierbare elektronische System in sicherheitsbezogenen Anwendungen (PESSRAL)**

Die Tabellen A.1 und A.2 geben den Sicherheits-Integritätslevel für jede elektrische Sicherheitseinrichtung an.

Programmierbare elektronische Systeme, die nach 5.11.2.6 ausgelegt werden, decken die Anforderungen von 5.11.2.3.2 ab.

Die Mindestanforderungen an Sicherheitsfunktionen, die für alle Sicherheits-Integritätslevel gültig sind, sind in prEN 81-50, 5.16, aufgeführt.

Zur Vermeidung unsicherer Änderungen müssen Maßnahmen zur Verhinderung des unberechtigten Zugangs zu dem Programmcodespeicher und sicherheitsbezogenen Daten von PESSRAL vorgesehen werden, z. B. Einsatz eines EPROM, Zugangscode usw.

Wenn PESSRAL und ein nichtsicherheitsbezogenes System auf derselben gedruckten Leiterplatte untergebracht sind, gelten die Anforderungen nach 5.10.3.2 für die räumliche Trennung der beiden Systeme.

Wenn PESSRAL und ein nichtsicherheitsbezogenes System auf dieselbe Hardware zurückgreifen, müssen die Anforderungen von PESSRAL erfüllt werden.

Enthält die Sicherheitseinrichtung (in Anhang A aufgeführt) Computerprogramme, muss es möglich sein, den Fehlerstatus der Einrichtung durch ein eingebautes System oder externe Hilfsmittel festzustellen. Ist dieses externe Hilfsmittel ein Spezialwerkzeug, muss es an der Anlage vorhanden sein.

## **5.12 Steuerungen – Notendschalter - Vorrechte**

### **5.12.1 Fahrbefehlsgeber**

Der Fahrbefehl muss auf elektrischem Wege gegeben werden.

#### **5.12.1.1 Normalsteuerung**

**5.12.1.1.1** Fahrbefehle müssen über Taster oder ähnliche Einrichtungen, wie Berührungssensoren, Magnetkarten usw., erteilt werden. Sie müssen in Gehäusen so untergebracht sein, dass unter Spannung stehende Teile für den Benutzer nicht zugänglich sind.

Die Farbe GELB darf ausschließlich für die Notrufauslöseeinrichtung verwendet werden.

**5.12.1.1.2** Die Befehlsgeber müssen entsprechend ihrer Funktion eindeutig gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Zu diesem Zweck wird empfohlen, den Anforderungen nach EN 81-70:2003, 5.4, zu folgen.

**5.12.1.1.3** Sichtbare Angaben oder Hinweise müssen es den Personen im Fahrkorb ermöglichen zu wissen, in welcher Haltestelle der Aufzug angehalten hat.

**5.12.1.1.4** Die Anhaltegenauigkeit des Fahrkorbs muss  $\pm 10$  mm betragen und eine Nachregulierungsgenauigkeit von  $\pm 20$  mm muss sichergestellt werden. Falls beispielsweise während des Be- und Entladens der Wert von 20 mm überschritten wird, muss dieser korrigiert werden.

#### **5.12.1.2 Kontrolle der Beladung**

**5.12.1.2.1** Aufzüge müssen eine Einrichtung haben, die ein Anfahren einschließlich des Nachstellens des Fahrkorbs verhindert, wenn sich im Fahrkorb eine Überlast befindet.

**5.12.1.2.2** Überlastung ist zu unterstellen, wenn die Nennlast um mehr als 10 %, mit einem Minimum von 75 kg, überschritten ist.

#### 5.12.1.2.3 Bei einer Überlastung müssen

- a) die Benutzer durch ein hörbares und sichtbares Zeichen im Fahrkorb darauf aufmerksam gemacht werden;
- b) selbsttätig kraftbetätigte Türen vollständig geöffnet werden;
- c) handbetätigte Türen unverriegelt bleiben;
- d) vorbereitende Maßnahmen nach 5.11.2.4 unwirksam gemacht werden.

#### 5.12.1.3 Verzögerungskontrollschaltung bei verkürztem Pufferhub

5.12.1.3.1 Bei Anwendung von 5.8.2.2.2 müssen Einrichtungen prüfen, ob die normale Verzögerung vor dem Einfahren in die Endhaltestellen wirksam ist.

5.12.1.3.2 Wenn die normale Verzögerung nicht wirksam ist, müssen diese Einrichtungen die Stromzufuhr zum Triebwerk und der Bremse unterbrechen.

5.12.1.3.3 Die Einrichtungen zur Überwachung der Geschwindigkeit müssen Folgendes erfüllen:

- a) Sie müssen durch eine mechanisch mit dem Fahrkorb verbundene Einrichtung ansprechen und
- b) die Übertragung des Fahrkorbstandes muss von Einrichtungen abhängig sein, die kraftschlüssig durch Riemen oder Reibradantrieb angetrieben werden, und
- c) sie muss bei Bruch oder Schlaffwerden der Einrichtungen zur Übertragung des Fahrkorbstandes in Form von Bändern, Ketten oder Seilen das Triebwerk durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 stillsetzen.

5.12.1.3.4 Das Ansprechen und die Funktion dieser Einrichtungen müssen zusammen mit den betriebsmäßigen Einrichtungen zur Geschwindigkeitsregelung eine Verzögerungskontrollschaltung ergeben, die den Anforderungen nach 5.11.2 genügt.

5.12.1.3.5 Benutzerhinweise und Warnschilder müssen an oder in der Nähe der Mittel zur manuellen Betätigung der Triebwerksbremse angebracht sein.

#### 5.12.1.4 Einfahren und Nachstellen bei geöffneten Türen

Im Sonderfall nach 5.3.8.2.2 ist das Verfahren des Fahrkorbs bei geöffneten Schacht- und Fahrkorbtüren zum Einfahren und Nachstellen unter folgenden Bedingungen zulässig:

- a) Die Bewegung ist auf die Entriegelungszone beschränkt (7.7.1):

Alle Bewegungen des Fahrkorbs außerhalb der Entriegelungszone müssen durch mindestens ein Schaltglied, das in die Überbrückung oder Umgehung der Sicherheitseinrichtungen der Türen und Verriegelungen eingefügt ist, verhindert sein.

- b) Dieses Schaltglied muss entweder

— ein Sicherheitsschalter nach 5.11.2.2 sein oder

— so ausgeführt sein, dass es den Bestimmungen für Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3 genügt.

- c) Wenn die Betätigung des Schaltgliedes von einem mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Fahrkorb verbundenen Verbindungsorgan abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Organs den Stillstand des Triebwerkes durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

- d) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltebefehl für diese Haltestelle vorliegt.
- e) Die Einfahrtgeschwindigkeit übersteigt 0,8 m/s nicht. Zusätzlich muss bei Aufzügen mit von Hand zu öffnenden Schachttüren überwacht werden, dass
  - 1) bei Triebwerken, deren Höchstdrehzahl von der Netzfrequenz abhängig ist, nur die kleine Geschwindigkeit eingeschaltet ist,
  - 2) bei anderen Triebwerken beim Erreichen der Entriegelungszone die Geschwindigkeit 0,8 m/s nicht übersteigt.
- f) Die Nachstellgeschwindigkeit übersteigt 0,3 m/s nicht.

#### **5.12.1.5 Inspektionssteuerung**

##### **5.12.1.5.1 Anforderungen an die Konstruktion**

**5.12.1.5.1.1** Zur Erleichterung von Inspektions- und Wartungsarbeiten muss eine leicht zugängliche Inspektionssteuereinrichtung vorhanden sein:

- a) Auf dem Fahrkorbdach (5.4.8);
- b) in der Schachtgrube (5.2.1.5.1);
- c) im Fahrkorb im Fall von 5.2.6.4.3.4;
- d) auf einer Plattform im Fall von 5.2.6.4.5.6.

**5.12.1.5.1.2** Die Inspektionssteuereinrichtung muss aus

- a) einem Umschalter (Inspektionsschalter), der den Anforderungen an elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.11.2 genügt;

Dieser Schalter muss bistabil und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

- b) Richtungstaster für "AUF" und "AB" mit klar erkennbarer Richtungsangabe, die gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sind;
- c) einem Fahrtaster, der gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt ist;
- d) einem Notbremsschalter nach 5.12.1.11

bestehen.

Die Steuereinrichtung darf auch über besondere gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützte Schalter für die Steuerung des Türantriebs vom Fahrkorbdach aus verfügen.

**5.12.1.5.1.3** Die Inspektionssteuereinrichtung muss einen Schutzgrad von mindestens IPXXD (EN 60529) haben.

Drehschalter müssen eine Einrichtung zur Verhinderung des Verdrehens des feststehenden Teils haben. Reibung alleine wird nicht als ausreichend angesehen.

### 5.12.1.5.2 Funktionale Anforderungen

#### 5.12.1.5.2.1 Inspektionsschalter

Folgende Bedingungen für die Funktion müssen gleichzeitig erfüllt sein:

Das Betätigen des Inspektionsschalters muss folgende funktionalen Bedingungen gleichzeitig erfüllen:

- a) Die Wirkung der normalen Steuerung wird aufgehoben.
- b) Die Wirkung der Rückholsteuerung (5.12.1.6) wird aufgehoben.
- c) Das Nachstellen bei geöffneten Türen (5.12.1.4, 5.12.1.1.4) muss unwirksam gemacht werden.
- d) Selbsttätige Bewegungen kraftbetriebener Türen müssen unverzüglich angehalten werden. Das Schließen der Türen muss abhängen von
  - 1) der Betätigung eines Richtungstasters für die Fahrkorbbewegung oder
  - 2) zusätzlichen Schaltern, die vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sind.
- e) Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,63 m/s nicht überschreiten.
- f) Bevor bei Durchführung des Inspektionsbetriebs vom Fahrkorbdach aus der freie senkrechte Abstand über den Standflächen auf dem Fahrkorbdach 2,00 m beträgt, muss
  - 1) die Geschwindigkeit auf 0,30 m/s verringert worden sein oder
  - 2) die Aufwärtsbewegung des Aufzugs muss angehalten werden. Nach dem Anhalten des Aufzugs dürfen weitere Aufwärtsbewegungen nur möglich sein, nachdem der "AUF"-Taster der Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung erneut gedrückt wurde
- g) Bevor bei Durchführung des Inspektionsbetriebs von der Schachtgrube aus der freie senkrechte Abstand über den Standflächen in der Schachtgrube 2,00 m beträgt, muss
  - 1) die Geschwindigkeit auf 0,30 m/s verringert worden sein oder
  - 2) die Abwärtsbewegung des Aufzugs muss angehalten werden. Nach dem Anhalten des Aufzugs dürfen weitere Abwärtsbewegungen nur möglich sein, nachdem der "AB"-Taster der Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung erneut gedrückt wurde.
- h) Die Grenzen des normalen Fahrbereichs dürfen nicht überfahren werden, d. h. nicht über die betriebsmäßigen Haltestellen hinausgehen.
- i) Die Sicherheitseinrichtungen für den Betrieb des Aufzugs müssen wirksam bleiben.
- j) Sind mehr als eine Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung auf "INSPEKTION" geschaltet, darf es nicht möglich sein, den Fahrkorb von einer von ihnen aus zu bewegen solange die entsprechenden Taster an ihnen nicht gleichzeitig gedrückt werden.

Die Rückkehr zum Normalbetrieb des Aufzugs darf nur nach erneuter Betätigung des Inspektionsschalters erfolgen.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ungewollte Bewegungen des Fahrkorbs dann zu verhindern, wenn einer der in 5.11.1.1 aufgeführten Fehler in den Stromkreisen der Inspektionssteuerung auftritt.

#### 5.12.1.5.2.2 Taster

Die Bewegung des Fahrkorbs darf bei der Inspektionssteuerung einzig durch gleichzeitigen ständigen Druck auf einen Fahrtrichtungs- und Fahrtaster möglich sein.

- a) Wird eine programmierbare elektronische Steuerung in Verbindung mit einem Befehlsgeber für die Inspektionssteuerung eingesetzt, muss die einwandfreie Funktion der Taster durch diese Steuerung (PESSRAL) überwacht werden oder
- b) Das Schaltglied des Inspektionsschalters, das auf die Ausrüstung zur Steuerung der Stromversorgung des Triebwerks nach 5.11.2.4 wirkt, muss durch eine in Reihe geschaltete Verbindung des Fahrtrichtungs- mit dem Fahrtaster umgangen werden.

Diese Taster müssen den folgenden in EN 60947-5-1:2004 festgelegten Kategorien angehören:

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

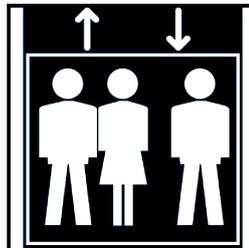
Die mechanische und elektrische Beständigkeit muss mindestens  $10^6$  Schaltzyklen bei der auftretenden Belastung genügen.

Es muss möglich sein, den Fahrtrichtungs- und Fahrtaster mit einer Hand gleichzeitig zu betätigen.

#### 5.12.1.5.2.3 Steuereinrichtungen für die Inspektionssteuerung

An den Steuereinrichtungen für die Inspektionssteuerung müssen folgende Angaben vorhanden sein (siehe Bild 15)

- a) für den Normalbetrieb das folgende Zeichen:



- b) für den Inspektionsbetrieb das folgende Zeichen:



an oder in der Nähe des Inspektionsschalters.

- c) Angabe der Fahrtrichtung durch Farben:
- Weiß für den Taster für die Aufwärtsrichtung;
  - Schwarz für den Taster für die Abwärtsrichtung
- ergänzt durch folgende Zeichen auf den Tastern:

- Aufwärts: IEC 60417-5022 in Schwarz;
- Abwärts: IEC 60417-5022 in Weiß;



- d) Fahrtaster in Blau, ergänzt durch das Zeichen IEC 60417-5023:

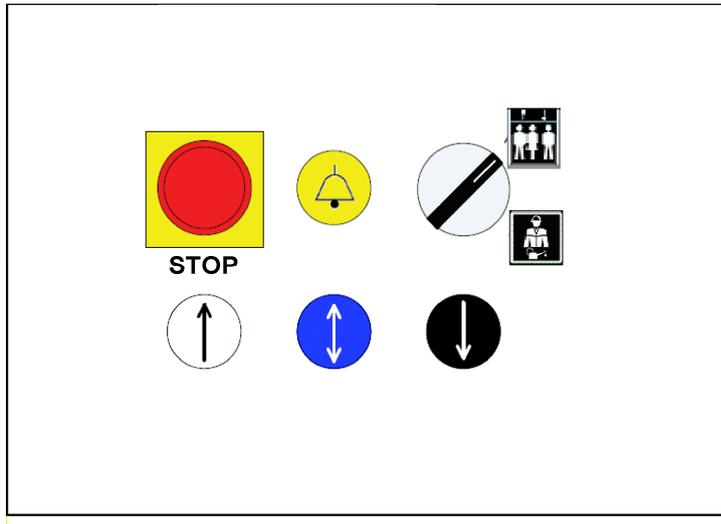


Bild 15 — Steuereinrichtungen für die Inspektionssteuerung – Betätigungselemente und Zeichen

### 5.12.1.6 Elektrische Rückholsteuerung

5.12.1.6.1 Ist nach 5.9.2.3.2 eine Rückholsteuerung erforderlich, muss ein Rückholschalter, der den Anforderungen von 5.11.2 entspricht, vorhanden sein. Die Speisung des Triebwerkes muss durch das normale Netz oder gegebenenfalls durch eine Ersatzstromversorgung erfolgen.

Die folgenden Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein:

- Das Einschalten des Rückholschalters muss das Steuern der Bewegungen des Fahrkorbs durch ständigen Druck auf Taster, die gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sind, ermöglichen. Die Fahrtrichtung muss klar angegeben sein.
- nach Einschalten des Rückholschalters muss jede Bewegung des Fahrkorbs, die nicht von den Tastern gesteuert wird, verhindert sein.

- c) Die Wirksamkeit der elektrischen Rückholsteuerung muss durch Einschalten der Inspektionssteuerung aufgehoben werden.
- d) Durch den Rückholschalter oder durch einen anderen elektrischen Schalter nach 5.11.2 müssen die elektrischen Einrichtungen
  - 1) an der Fangvorrichtung nach 5.6.2.1.5;
  - 2) am Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.6.2.2.1.6 a) und b);
  - 3) an der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit nach 5.6.6.5;
  - 4) an den Puffern nach 5.8.2.2.4 ;
  - 5) am Notendschalter nach 5.12.2;
  - 6) solche, die die ungewöhnliche relative Längung des Seils oder der Kette bei Trommel- und Kettenaufzügen nach 5.9.2.7 erkennen sowie
  - 7) solche, die an der Aufsetzvorrichtung nach 5.6.5 angebracht sindunwirksam gemacht werden.
- e) Rückholschalter und -taster müssen so angeordnet werden, dass das Triebwerk direkt oder indirekt über Anzeigeeinrichtungen beobachtet werden kann (5.2.6.6.2 c)).
- f) Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,63 m/s nicht überschreiten.
- g) Die Auswirkungen des Rückholbetriebs müssen beim Einschalten des Inspektionsbetriebs wie folgt aufgehoben werden:
  - 1) Beim Einschalten der elektrischen Rückholsteuerung muss bei eingeschaltetem Inspektionsbetrieb der elektrische Rückholbetrieb außer Kraft gesetzt werden und die Auf-/Abwärtstaster des Inspektionsbetriebs müssen wirksam bleiben.
  - 2) Beim Einschalten der Inspektionssteuerung muss eine eingeschaltete elektrische Rückholsteuerung außer Kraft gesetzt werden und die Auf-/Abwärtstaster des Inspektionsbetriebs müssen wirksam gemacht werden.

**5.12.1.6.2** Die elektrische Rückholsteuerung muss einen Schutzgrad von mindestens IPXXD (EN 60529:1992) aufweisen.

Drehschalter müssen eine Einrichtung zur Verhinderung des Verdrehens des feststehenden Teils haben. Reibung alleine wird nicht als ausreichend angesehen.

#### **5.12.1.7 Schutz bei Instandhaltungstätigkeiten**

Die Steuerung muss mit Mitteln versehen werden, die eine Antwort des Aufzugs auf Außenrufe verhindern, den Betrieb der selbsttätigen Türen unwirksam machen und während Instandhaltungstätigkeiten zumindest Rufe in die Endhaltestellen ermöglichen. Die Mittel müssen eindeutig gekennzeichnet sein und dürfen nur befugten Personen zugänglich gemacht werden.

#### **5.12.1.8 Einrichtungen zum Überbrücken der Schacht- und Fahrkorbtürkontakte**

**5.12.1.8.1** Für Instandhaltungstätigkeiten an Schachttür-, Fahrkorbtür- und Türverriegelungskontakten muss eine elektrische Überbrückungsmöglichkeit an der Steuertafel oder dem Tableau für Notfälle und Prüfungen vorhanden sein.

**5.12.1.8.2** Diese Einrichtung muss ein gegen unbeabsichtigte Betätigung durch dauerhaft eingebaute mechanisch bewegliche Mittel (z. B. Deckel, Sicherheitsklappe) geschützter Schalter oder eine Stecker-/Steckdosen-Kombination, die die Anforderungen für eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 erfüllt, sein.

**5.12.1.8.3** Die Überbrückungseinrichtungen für Schacht- und Fahrkorbtür müssen an dem Wort "BYPASS" erkennbar sein, das an ihnen oder in der Nähe geschrieben steht. Zusätzlich müssen die zu überbrückenden Kontakte mit Kennzeichnungen in Übereinstimmung mit den elektrischen Schaltplänen versehen sein.

Der Aktivisierungszustand der Überbrückungseinrichtung muss eindeutig angezeigt sein.

Die folgenden Bedingungen für deren Funktion müssen erfüllt werden:

- a) Die Wirkung der normalen Steuerung einschließlich des Bewegens selbsttätig bewegter Türen muss aufgehoben sein.
- b) Überbrücken der Kontakte der Schachttüren (5.3.9.4, 5.3.11.2), der Schachttürverriegelungen (5.3.9.1, 5.3.9.2), der Fahrkorb(tür(en) (5.3.13.2) und der Fahrkorb(türverriegelung(en) (5.2.5.3.2 c)) muss möglich sein.
- c) Die Kontakte der Fahrkorb(tür(en) und der Schachttüren dürfen nicht gleichzeitig überbrückt werden.
- d) Ein eigenes Überwachungssignal muss vorhanden sein um festzustellen, ob sich die Fahrkorb(tür(en) in Schließstellung befindet, damit eine Bewegung des Fahrkorbs mit überbrückten Fahrkorbverriegelungskontakten zugelassen wird. Dies gilt auch, wenn Fahrkorbschließ- und Verriegelungskontakte miteinander kombiniert werden.
- e) Bei handbetätigten Schachttüren dürfen die Kontakte der Schachttüren (5.3.9.4) und der Schachttürverriegelung (5.3.9.1) nicht gleichzeitig überbrückt werden.
- f) Fahrbewegungen des Fahrkorbs dürfen nur bei Inspektionsbetrieb (5.12.1.5) und beim Betrieb der elektrischen Rückholsteuerung (5.12.1.6) möglich sein.
- g) Ein hörbares Signal im Fahrkorb und ein Blinklicht unter dem Fahrkorb müssen während des Fahrens eingeschaltet sein.

#### **5.12.1.9 Verhinderung des Normalbetriebs bei fehlerhaften Türkontaktkreisen**

Wenn sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet, müssen Mittel zur Überwachung der Stellung der Fahrkorb(tür(en) vorhanden sein, um einen Normalbetrieb des Fahrkorbs zu verhindern, falls

- a) die Fahrkorb(tür nicht geschlossen ist, selbst bei überbrückten Türkontakten;
- b) der Verriegelungskontakt der Schachttür überbrückt ist.

#### **5.12.1.10 Elektrisches Absinkkorrektur-System**

Falls nach 5.6 erforderlich, muss ein elektrisches Absinkkorrektur-System vorhanden sein, das folgende Bedingungen erfüllt:

- a) Der Fahrkorb muss selbsttätig innerhalb einer Zeit von 15 min nach der letzten Fahrt zur untersten Haltestelle gesandt werden.
- b) Bei Aufzügen mit handbetätigten Türen oder mit kraftbetriebenen Türen, bei denen das Schließen über einen durchgehenden Eingriff durch den Benutzer erfolgt, muss im Fahrkorb folgender Hinweis vorhanden sein: "**TÜRE SCHLIESSEN**". Die Höhe der Buchstaben muss mindestens 50 mm betragen.

An oder in der Nähe des Hauptschalters muss sich folgende Angabe befinden: "**NUR IN DER UNTERSTEN HALTESTELLE AUSSCHALTEN**".

ANMERKUNG Wird die Einrichtung über die Notbeleuchtung gespeist, sollte diese die in 5.4.10.4 geforderte Dauer der Speisung ermöglichen.

### 5.12.1.11 Notbremsschalter

**5.12.1.11.1** Ein Notbremsschalter, der den Aufzug stillsetzt und ihn sowie die selbsttätig kraftbetätigten Türen im Stillstand hält, muss vorhanden sein

- a) in der Schachtgrube (5.2.1.5.1 a));
- b) im Rollenraum (5.2.1.5.2 c));
- c) auf dem Fahrkorbdach (5.4.8 b)) leicht erreichbar und in höchstens 1 m Entfernung vom Zugang für das Inspektions- oder Wartungspersonal. Diese Einrichtung kann die der Inspektionssteuerung sein, wenn sie nicht mehr als 1 m vom Zugang entfernt angebracht ist;
- d) an der Inspektionssteuerung (5.12.1.5.1.2d));
- e) am Triebwerk, außer wenn ein Hauptschalter oder ein anderer Notbremsschalter in der Nähe, d. h. innerhalb von 1 m direkt erreichbar, vorhanden ist;
- f) auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfung (5.2.6.6), außer wenn ein Hauptschalter oder ein anderer Notbremsschalter in der Nähe, d. h. innerhalb von 1 m direkt erreichbar, vorhanden ist.

**5.12.1.11.2** Als Notbremsschalter müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.11.2 verwendet sein, die bistabil und so ausgeführt sind, dass eine erneute Inbetriebsetzung nur durch eine bewusste Handlung möglich ist.

Für Notbremsschalter müssen Taster (Druckknöpfe) nach EN 60947-5-5 eingesetzt werden.

**5.12.1.11.3** Im Fahrkorb dürfen keine Notbremsschalter vorhanden sein.

### 5.12.2 Notendschalter

#### 5.12.2.1 Allgemeines

Notendschalter müssen vorhanden sein.

Notendschalter müssen sobald als möglich nach Durchfahren der Endhaltestellen ansprechen, ohne jedoch den Normalbetrieb zu beeinträchtigen.

Sie müssen wirksam werden, bevor Fahrkorb oder Gegengewicht die Puffer berühren. Der Notendschalter muss über den gesamten Pufferhub betätigt bleiben.

#### 5.12.2.2 Betätigung der Notendschalter

**5.12.2.2.1** Für das betriebsmäßige Anhalten an den Endhaltestellen und für die Notendschalter müssen getrennte Betätigungseinrichtungen verwendet werden.

**5.12.2.2.2** Bei Trommel- oder Kettenaufzügen müssen Notendschalter, entweder

- a) durch eine Einrichtung, die mit dem Triebwerk verbunden ist, oder
- b) am oberen Ende des Schachtes durch den Fahrkorb und ein vorhandenes Ausgleichsgewicht oder
- c) am oberen und unteren Ende des Schachtes durch den Fahrkorb, wenn kein Ausgleichsgewicht vorhanden ist,

betätigt werden.

**5.12.2.2.3** Bei Treibscheibenaufzügen müssen Notendschalter entweder

- a) direkt durch den Fahrkorb am oberen und unteren Ende des Schachtes oder
  - b) durch eine mittelbare, mechanische Verbindung zum Fahrkorb ,z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten
- betätigt werden.

Im Fall b) muss der Bruch oder Schlaffwerden der Verbindung den Stillstand des Triebwerkes durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

**5.12.2.2.4** Bei indirekt angetriebenen Aufzügen müssen Notendschalter,

- a) entweder direkt durch den Heber
- b) oder indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Heber verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette

betätigt werden.

In Fall b) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung den Stillstand des Triebwerkes durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

### **5.12.2.3 Wirkungsweise der Notendschalter**

**5.12.2.3.1** Der Notendschalter muss öffnen

- a) direkt durch zwangsläufig mechanisches Trennen der Schaltkreise, die Motor und Bremse speisen, oder
- b) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2

**5.12.2.3.2** Nach Betätigung des Notendschalters darf die Ausführung von im Fahrkorb oder an den Haltestellen eingegebenen Fahrbefehlen nicht mehr möglich sein, auch wenn der Fahrkorb den Betätigungsbereich infolge Absinkens verlässt.

Die Wiederinbetriebnahme des Aufzuges muss den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

**5.12.2.3.3** Wird ein elektrisches Absinkkorrektursystem nach 5.12.1.10 eingesetzt, bleibt es mit der Ausnahme, dass das automatische Senden des Fahrkorbs nach 5.12.1.10 a) unverzüglich dann erfolgen muss, wenn der Fahrkorb den Betätigungsbereich des Notendschalters mit geschlossenen Türen verlässt, weiterhin vollständig wirksam.

### **5.12.3 Notrufeinrichtung und Gegensprechanlage**

**5.12.3.1** Es muss ein Fern-Notrufsystem nach EN 81-28 eingebaut sein.

**5.12.3.2** Die Notrufauslöseeinrichtung einschließlich ihrer Zeichen muss EN 81-28 entsprechen.

**5.12.3.3** Eine Gegensprechanlage oder ähnliche Einrichtung mit Versorgung über die Hilfsspannungsquelle nach 5.4.10.4 muss zwischen dem Inneren des Fahrkorbs und dem Ort, von dem aus Eingriffe im Notfall durchgeführt werden, vorhanden sein, wenn die Förderhöhe des Aufzuges 30 m überschreitet oder eine direkte akustische Verständigung zwischen diesen beiden Stellen nicht möglich ist.

### **5.12.4 Vorrechte, Anzeigen**

**5.12.4.1** Bei Aufzügen mit handbetätigten Türen muss eine Einrichtung das Abfahren des Fahrkorbs nach einem Halt mindestens 2 s verhindern.

**5.12.4.2** Ein in den Fahrkorb eingetretener Benutzer muss nach dem Schließen der Türen für die Eingabe eines Fahrbefehls über mindestens 2 s verfügen, bevor die Außenruftaster wirksam werden können.

Diese Anforderung braucht bei Aufzügen mit Sammelsteuerung nicht erfüllt zu werden.

**5.12.4.3** Bei Sammelsteuerungen muss dem an einer Haltestelle wartenden Benutzer durch eine von der Haltestelle aus erkennbare Leuchte gut sichtbar angezeigt werden, in welche Richtung der Fahrkorb weiterfährt.

ANMERKUNG Bei Aufzugsgruppen wird von Fahrkorbstandanzeigen an den Haltestellen abgeraten. Es wird jedoch empfohlen, die Ankunft eines Fahrkorbs durch ein akustisches Zeichen anzukündigen.

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

### **6.1 Technische Unterlagen**

Zur Erleichterung der Nachweise müssen technische Unterlagen nach 6.2 vorgelegt werden

Die technischen Unterlagen müssen ausreichende Angaben enthalten, um feststellen zu können, ob die den Aufzug bildenden Bauteile richtig bemessen sind und der vorgesehene Aufzug dieser Europäischen Norm entspricht.

### **6.2 Nachweis der Konstruktion**

Tabelle 16 gibt die Verfahren an, mit denen die in Abschnitt 5 festgelegten Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen nachgewiesen werden müssen. Nachrangige Abschnitte, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, werden als Teil des aufgeführten Abschnitts nachgewiesen. 5.2.2.4 wird beispielsweise als Teil von 5.2.2 nachgewiesen.

**Tabelle 16 — Mittel zum Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>a</sup>	Leistungskontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
<b>5.1</b>	<b>Allgemeines</b>					
5.1.1	Nicht signifikante Gefährdungen	✓				✓
5.1.2	Schilder und Kennzeichnungen	✓				✓
<b>5.2</b>	<b>Schacht, Triebwerks- und Rollenräume</b>					
5.2.1	Allgemeine Bestimmungen	✓	✓	✓	✓	✓
5.2.2	Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen	✓		✓		✓
5.2.3	Zugangs- und Nottüren – Bodenklappen - Wartungsklappen	✓		✓		✓
5.2.4	Hinweise	✓				✓
5.2.5	Schacht	✓	✓	✓	✓	✓
5.2.6	Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen	✓	✓	✓	✓	✓
<b>5.3</b>	<b>Schacht- und Fahrkorbtüren</b>					
5.3.1	Allgemeine Bestimmungen	✓		✓	✓	
5.3.2	Höhe und Breite der Zugänge			✓	✓	
5.3.3	Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Türen	✓			✓	
5.3.4	Waagrechte Türabstände freiräume???	✓	✓	✓	✓	✓
5.3.5	Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren	✓	✓	✓	✓	✓
5.3.6	Schutz beim Bewegen der Türen	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 16 (fortgesetzt)

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>a</sup>	Leistungskontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
5.3.7	Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	✓	✓	✓		✓
5.3.8	Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	✓	✓			✓
5.3.9	Verriegelung und Notverriegelung von Fahrkorb- und Schachttüren	✓	✓			✓
5.3.10	Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung von Schachttüren		✓			
5.3.11	Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	✓	✓		✓	
5.3.12	Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren	✓	✓		✓	✓
5.3.13	Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren	✓	✓			✓
5.3.14	Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	✓	✓		✓	
5.3.15	Öffnen der Fahrkorbtür		✓		✓	
<b>5.4</b>	<b>Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht</b>					
5.4.1	Höhe des Fahrkorbs			✓	✓	✓
5.4.2	Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen		✓	✓	✓	✓
5.4.3	Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs	✓			✓	
5.4.4	Fußboden, Wände und Deckenmaterialien des Fahrkorbs	✓			✓	
5.4.5	Schürze	✓		✓	✓	
5.4.6	Notklappen und Notübersteigtüren	✓		✓	✓	✓
5.4.7	Fahrkorbdach	✓		✓	✓	
5.4.8	Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach	✓	✓			
5.4.9	Lüftung	✓			✓	
5.4.10	Beleuchtung	✓		✓	✓	✓
5.4.11	Gegengewicht / Ausgleichsgewicht	✓			✓	
<b>5.5</b>	<b>Tragmittel, Ausgleichsmittel und zugehörige Schutzmaßnahmen</b>					
5.5.1	Tragmittel	✓		✓	✓	✓
5.5.2	Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen	✓		✓	✓	
5.5.3	Treibfähigkeit		✓		✓	

Tabelle 16 (fortgesetzt)

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>a</sup>	Leistungskontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
5.5.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen		✓		✓	
5.5.5	Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder den Ketten	✓	✓		✓	
5.5.6	Ausgleichsmittel		✓		✓	
5.5.7	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern	✓			✓	
5.5.8	Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht	✓		✓	✓	
<b>5.6</b>	<b>Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbs</b>					
5.6.1	Allgemeine Festlegungen	✓			✓	✓
5.6.2	Fangvorrichtung	✓	✓		✓	✓
5.6.3	Leistungsbruchventil	✓	✓		✓	✓
5.6.4	Drosseln	✓	✓	✓	✓	
5.6.5	Aufsetzvorrichtung	✓	✓		✓	
5.6.6	Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	✓	✓	✓	✓	✓
5.6.7	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs	✓	✓	✓	✓	✓
<b>5.7</b>	<b>Führungsschienen</b>					
5.7.1	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	✓			✓	✓
5.7.2	Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen	✓			✓	
5.7.3	Kombinationen von Lasten und Kräften				✓	
5.7.4	Stoßfaktoren				✓	
<b>5.8</b>	<b>Puffer</b>					
5.8.1	Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht	✓	✓	✓	✓	✓
5.8.2	Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht	✓	✓		✓	✓
<b>5.9</b>	<b>Antrieb und zugehörige Ausrüstung</b>					
5.9.1	Allgemeine Bestimmungen	✓			✓	
5.9.2	Triebwerke für Treibscheiben, Ketten- und Trommelaufzüge	✓	✓	✓	✓	✓
5.9.3	Triebwerke für Hydraulikaufzüge	✓	✓	✓	✓	✓
<b>5.10</b>	<b>Elektrische Installationen und Betriebsmittel</b>					
5.10.1	Allgemeine Bestimmungen	✓	✓	✓	✓	✓
5.10.2	Klemmen für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System				✓	
5.10.3	Schütze, Vorsteuerschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen	✓	✓		✓	

Tabelle 16 (fortgesetzt)

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung <sup>a</sup>	Leistungskontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
5.10.4	Schutz der elektrischen Ausrüstung	✓	✓		✓	✓
5.10.5	Hauptschalter	✓	✓		✓	✓
5.10.6	Elektrische Leitungen	✓			✓	
5.10.7	Beleuchtung und Steckdosen	✓	✓		✓	✓
5.10.8	Schalter für die Beleuchtung und Steckdosen	✓	✓		✓	✓
5.10.9	Schutzerdung		✓		✓	
5.10.10	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	✓			✓	✓
5.10.11	Kennzeichnung der Ausrüstung	✓			✓	✓
<b>5.11</b>	<b>Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen</b>					
5.11.1	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung	✓	✓		✓	✓
5.11.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	✓	✓		✓	✓
<b>5.12</b>	<b>Steuerungen – Notenschalter - Vorrechte</b>					
5.12.1	Fahrbefehlsgeber	✓	✓	✓	✓	✓
5.12.2	Notenschalter	✓	✓		✓	
5.12.3	Notrufeinrichtung und Sprechanlage	✓	✓	✓	✓	✓
5.12.4	Vorrechte, Anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
a	Die Sichtprüfung dient zum Nachweis, dass die zur Erfüllung der Anforderung erforderlichen Merkmale gegeben sind, und erfolgt durch visuelle Untersuchung der gelieferten Bauelemente.					
b	Mit einer Leistungskontrolle/-prüfung wird nachgewiesen, dass die gegebenen Merkmale ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderung erfüllt wird.					
c	Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzwerte erfüllt werden.					
d	Mit Zeichnungen/Berechnungen wird nachgewiesen, dass die in der konstruktiven Ausführung vorgesehenen Eigenschaften der gelieferten Bauelemente die Anforderungen erfüllen.					
e	Es wird überprüft, ob der entsprechende Punkt in der Betriebsanleitung oder in der Kennzeichnung behandelt ist.					

### 6.3 Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme

Bevor der Aufzug erstmals in Betrieb genommen wird, müssen die in Tabelle 16 angegebenen Prüfungen durchgeführt werden.

#### 6.3.1 Bremseinrichtung (5.9.2.2)

Die Prüfung muss Folgendes nachweisen:

- a) Die elektromechanische Bremse muss alleine in der Lage sein, das Triebwerk des mit 125 % der Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Fahrkorbs anzuhalten. Die Verzögerung des Fahrkorbs darf bei diesen Bedingungen nicht höher sein als beim Ansprechen der Fangvorrichtung oder Aufsetzen auf den Puffer.
- b) Darüber hinaus muss durch praktische Prüfungen oder Berechnungen nachgewiesen werden, dass bei Ausfall eines Bremskreises immer noch eine ausreichende Bremswirkung entfaltet wird, um den mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Fahrkorb zu verzögern (siehe 5.9.2.2.2.1).

- c) Besteht eine Bremse aus mehr als zwei Kreisen, müssen bei Ausfall eines Kreises die verbleibenden Kreise in der Lage sein, die vorgenannten Anforderungen aus b) zu erfüllen.
- d) Für einen mit 80 % der Ausgleichslast beladenen Fahrkorb muss nachgewiesen werden, dass das Lüften der Bremse von Hand (5.9.2.2.2.7) zu einer durch die Schwerkraft verursachten Fahrbewegung des Aufzugs führt oder dass Hilfsmittel für diesen Zweck (5.9.2.2.2.8) zur Verfügung stehen und funktionsfähig sind.

### 6.3.2 Elektrische Einrichtungen

Die folgenden Prüfungen müssen durchgeführt werden:

- a) Sichtprüfung (z. B. Beschädigungen, gelockerte Kabel, Anschluss aller Erdungskabel);
- b) Leitende Verbindung des Schutzleiters nach HD 60364-6, 61.3.2 a);
- c) Messen des Isolationswiderstands der verschiedenen Stromkreise (5.10.1.3). Bei diesen Messungen müssen alle elektronischen Bauteile abgeklemmt werden;
- d) Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen Fehler (Schutz gegen indirekte Berührung) durch automatische Trennung der Stromversorgung nach HD 60364-6, 61.3.6 und 61.3.7.

### 6.3.3 Prüfung der Treibfähigkeit (5.5.3)

Die Prüfung der Treibfähigkeit muss durch mehrmaliges Anhalten des Aufzuges mit der stärksten, am Triebwerk zur Verfügung stehenden Bremswirkung erfolgen. Der Fahrkorb muss jedes Mal zum völligen Stillstand kommen.

Die Prüfung muss wie folgt durchgeführt werden:

- a) in Aufwärtsfahrt mit leerem Fahrkorb, im oberen Schachtbereich;
- b) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Fahrkorb, im unteren Schachtbereich;
- c) Das Gegengewicht muss auf den Puffern ruhen und das Triebwerk muss bis zum Beginn des Rutschens des Seils drehen oder der Fahrkorb darf sich, falls kein Rutschen eintritt, bei dem größten Drehmoment, auf das das Antriebssystem eingestellt ist, nicht anheben lassen;
- d) Es muss geprüft werden, ob der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Montagebetrieb des Aufzuges angegebenen Wert übereinstimmt.

ANMERKUNG Das Prüfverfahren muss Teil des Betriebshandbuchs des Aufzuges sein.

### 6.3.4 Fangvorrichtung am Fahrkorb (5.6.2)

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme hat das Ziel, den ordnungsgemäßen Zusammenbau, die richtige Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Fahrkorb, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung am Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung muss bei abwärts fahrendem Fahrkorb erfolgen, in dem die erforderliche Last gleichmäßig verteilt ist, und bei laufendem Triebwerk, bis die Seile rutschen oder schlaff werden. Ferner gelten folgende Bedingungen:

- a) Sperrfangvorrichtung:

Der Fahrkorb muss mit Nenngeschwindigkeit fahren und entweder

- 1) mit Nennlast, wenn diese mit Tabelle 5 übereinstimmt, oder
- 2) mit 125 % der Nennlast beladen werden, wenn diese unter dem in Tabelle 5 (5.4.2.1) angegebenen Wert liegt, sofern dann die Last den zugehörigen Wert aus Tabelle 5 nicht überschreitet.

b) Bremsfangvorrichtung:

Bei Treibscheibenaufzügen muss der Fahrkorb mit 125 % der Nennlast beladen werden und mit höchstens der Nenngeschwindigkeit fahren.

Stimmt die Nennlast mit Tabelle 5 (5.4.2.1) überein, muss bei Trommel-/Kettenaufzügen und Hydraulikaufzügen der Fahrkorb mit Nennlast beladen werden und mit Nenngeschwindigkeit oder geringerer Geschwindigkeit fahren.

Liegt die Nennlast unter dem in Tabelle 5 (5.4.2.1) angegebenen Wert, muss bei Hydraulikaufzügen der Fahrkorb mit 125 % der Nennlast beladen werden, sofern dann die Last den zugehörigen Wert aus Tabelle 5 nicht überschreitet, und mit Nenngeschwindigkeit oder einer geringeren Geschwindigkeit fahren.

Wird der Fangvorgang mit geringerer als Nenngeschwindigkeit durchgeführt, muss der Hersteller Diagramme bereitstellen, die das Verhalten der baumustergeprüften Bremsfangvorrichtung darstellen, wenn sie dynamisch bei wirksamen Tragmitteln geprüft wird.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzuges entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

**ANMERKUNG** Um den Fahrkorb leichter aus dem Fang ziehen zu können, wird empfohlen, die Prüfung im Bereich einer Tür durchzuführen, damit dort die Last aus dem Fahrkorb entladen werden kann.

### **6.3.5 Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (5.6.2)**

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme hat den Zweck, den ordnungsgemäßen Zusammenbau, die richtige Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung am Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung muss bei Abwärtsfahrt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewicht unter folgenden Bedingungen erfolgen. Bei Treibscheiben- und Trommel-/Kettenaufzügen muss das Triebwerk bis zum Rutschen der Seile oder der Schlaffseilbildung laufen.

bei laufendem Triebwerk erfolgen, bis die Seile rutschen oder schlaff werden, und es gelten folgende Bedingungen:

a) Sperrfangvorrichtung, die durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer oder ein Sicherheitsseil eingerückt wird:

Der Fangvorgang muss bei leerem Fahrkorb und mit Nenngeschwindigkeit durchgeführt werden.

b) Bremsfangvorrichtung:

Der Fangvorgang muss mit leerem Fahrkorb und mit Nenngeschwindigkeit oder geringerer Geschwindigkeit durchgeführt werden.

Wird der Fangvorgang mit geringerer als Nenngeschwindigkeit durchgeführt, muss der Hersteller Diagramme bereitstellen, die das Verhalten der baumustergeprüften Bremsfangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht darstellen, wenn sie dynamisch bei wirksamen Tragmitteln geprüft wird.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzuges entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

### 6.3.6 Aufsetzvorrichtung (5.6.5)

a) Dynamische Prüfung:

Die Prüfung muss abwärts fahrendem Fahrkorb erfolgen, in dem die erforderliche Last gleichmäßig verteilt ist, wobei die Schalter an der Aufsetzvorrichtung und an vorhandenen Energie verzehrenden Puffern (5.6.5.7) kurzgeschlossen sind, um das Schließen der Abwärtsventile zu verhindern.

Der Fahrkorb muss mit 125 % der Nennlast beladen und an jeder Haltestelle durch die Aufsetzvorrichtung angehalten werden.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzuges entgegenstehen könnten. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

b) Sichtprüfung des Fluchtens der Riegel mit den festen Anschlägen und des freien waagrechten Abstandes zwischen Riegel und Anschlägen während der Fahrt.

c) Prüfung des Pufferhubs.

### 6.3.7 Puffer (5.8.1, 5.8.2)

a) Energie speichernde Puffer:

Die Prüfung muss wie folgt erfolgen: Der Fahrkorb muss mit Nennlast auf den/die Puffer aufzusetzen, die Seile müssen schlaff gemacht oder der Druck im Hydrosystem auf seinen geringsten Wert durch Druck auf den Taster für den handbetätigten Notablass abgesenkt und geprüft werden, ob die Komprimierung mit den in den technischen Unterlagen vorhandenen Werten übereinstimmt (siehe Anhang B).

ANMERKUNG Es kann erforderlich werden, die Einrichtung zur Verhinderung des Absinkens des Kolbens außer Kraft zu setzen oder vorübergehend dessen Einstellung zu ändern.

b) Energie verzehrende Puffer:

Die Prüfung muss wie folgt erfolgen: Der mit Nennlast beladene Fahrkorb und das Gegengewicht müssen mit Nenngeschwindigkeit oder der Geschwindigkeit, für die die Puffer ausgelegt wurden, auf die Puffer aufsetzen. Bei verkürztem Pufferhub muss außerdem die Verzögerung nachgewiesen werden (5.8.2.2.2).

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen eingetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzuges entgegenstehen könnten. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

### 6.3.8 Leitungsbruchventil (5.6.3):

Eine Funktionsprüfung muss durchgeführt werden, wobei der abwärts fahrende Fahrkorb mit gleichmäßig verteilter Nennlast mit Übergeschwindigkeit (5.6.3.6) fährt, um das Leitungsbruchventil zum Ansprechen zu bringen. Die richtige Einstellung kann z. B. durch Vergleich mit dem Einstellendiagramm des Herstellers (siehe Anhang B) ermittelt werden.

Bei Aufzügen mit mehreren miteinander verbundenen Leitungsbruchventilen wird die Prüfung des gleichzeitigen Schließens durch Messen der Neigung des Fahrkorbes durchgeführt (5.6.3.4).

### 6.3.9 Drossel oder Drosselrückschlagventil (5.6.4)

Prüfung, ob die Maximalgeschwindigkeit  $v_{\max}$  den Wert  $v_d + 0,3$  m/s nicht überschreitet, durch

- Messen oder
- Berechnung mit folgender Gleichung:

$$v_{\max} = v_t \cdot \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

Dabei ist

- $p$  der Druck bei Vollast in MPa;
- $p_t$  der gemessene Druck bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes in MPa;  
Gegebenenfalls müssen Druckverluste durch Reibung berücksichtigt werden;
- $v_{\max}$  die Maximalgeschwindigkeit bei einem Bruch im Hydrosystem in m/s;
- $v_t$  die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes in Abwärtsrichtung in m/s.

### 6.3.10 Druckprobe:

Das Hydrosystem zwischen Rückschlagventil und Heber (einschließlich) wird mit einem Druck von 200 % des Druckes bei Vollast beaufschlagt. Sodann wird das System während 5 min auf Druckabfall und Leckverluste überwacht, wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydroflüssigkeit zu berücksichtigen ist.

Nach diesem Versuch muss durch Sichtkontrolle festgestellt werden, ob das Hydrosystem noch in einwandfreiem Zustand ist.

ANMERKUNG Diese Prüfung muss nach der Prüfung der Einrichtungen gegen den Absturz (5.6) durchgeführt werden und betrifft alle hydraulischen Bauteile, die an den Schutzmaßnahmen gegen unbeabsichtigte Fahrkorbbewegungen beteiligt sind.

### 6.3.11 Schutz des aufwärts fahrenden Fahrkorbes gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6)

Die Prüfung muss bei mit mindestens Nenngeschwindigkeit aufwärts fahrendem leeren Fahrkorb unter ausschließlicher Benutzung dieser Einrichtungen zum Abbremsen durchgeführt werden;

### 6.3.12 Anhalten des Fahrkorbs in Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit (5.12.1.1.4)

Die Anhaltegenauigkeit des Aufzugs muss bezüglich der Erfüllung der Anforderungen von 5.12.1.1.4 an allen Haltestellen und bei dazwischen liegenden Stockwerken in beiden Fahrtrichtungen geprüft werden;

Es muss nachgewiesen werden, dass die Nachregulierungsgenauigkeit des Fahrkorbs nach 12.12 unter Be- und Entladebedingungen eingehalten wird. Dieser Nachweis muss in dem ungünstigsten Stockwerk erfolgen

### 6.3.13 Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7)

Das Ziel der Prüfung vor der Inbetriebnahme ist die Erkennung einer unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs und die Prüfung der Bremsenlemente.

Prüfanforderungen: Nur das 5.6.7 festgelegte Bremsenlement der Schutzeinrichtung darf beim Prüfen des Anhaltens des Aufzugs eingesetzt werden. Die Prüfung muss:

- nachweisen, dass das Bremsenlement der Schutzeinrichtung entsprechend den Anforderungen der Baumusterprüfung ausgelöst wird;
- aus dem Aufwärtsfahren des leeren Fahrkorbs im oberen Teil des Schachts (z. B. von der vorletzten Haltestelle aus in Aufwärtsrichtung) und dem Abwärtsfahren des voll beladenen Fahrkorbs im unteren Teil des Schachts (z. B. von der vorletzten Haltestelle aus in Abwärtsrichtung) mit einer eingestellten Geschwindigkeit, wie z. B. bei der Baumusterprüfung festgelegt (Prüfgeschwindigkeit usw.), bestehen.

Durch die in der Baumusterprüfung festgelegte Prüfung muss bestätigt werden, dass die bei einer unbeabsichtigten Bewegung zurückgelegte Strecke nicht den in 5.6.7.5 angegebenen Wert überschreitet.

Falls die Schutzeinrichtung eine Selbstüberwachung erfordert (5.6.7.3), muss ihre Funktion geprüft werden.

ANMERKUNG Wenn das Bremsenlement der Schutzeinrichtung mit an den Stockwerken eingebauten Elementen zusammen wirkt, könnte es erforderlich sein, die Prüfung für jede betroffene Haltestelle zu wiederholen

## 7 Benutzerinformationen

Die Dokumentation muss aus einer Betriebsanleitung und einem Aufzugsbuch bestehen.

### 7.1 Betriebsanleitung

Der Hersteller/Montagebetrieb muss eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen.

#### 7.1.1 Normalbetrieb

Die Betriebsanleitung muss für den Aufzug die notwendigen Hinweise für den Normalbetrieb und Befreiungsmaßnahmen wie in EN 13015 angegeben enthalten, insbesondere über

- a) das Verschlusshalten des/der Aufstellungsorte(s) für Triebwerk und Steuerung,
- b) sicheres Be- und Entladen;
- c) erforderliche Maßnahmen bei Aufzügen mit teilumwehrten Schächten (5.2.5.2.2 d));
- d) Ereignisse, die das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern;
- e) Aktualisierung des Aufzugsbuchs;
- f) Aufbewahrung und Verwendung von besonderen Hilfsmitteln, falls vorhanden (siehe 7.1.2);
- g) die Verwendung des Notentriegelungsschlüssels;

Schlüssel dieser Art dürfen nur einer verantwortlichen befugten Person übergeben werden. Dazu müssen schriftliche Anweisungen mitgeliefert werden, die grundlegende Vorsichtsmaßnahmen genau aufführen, die zur Vermeidung von Unfällen, die sich nach einer Entriegelung ohne anschließende wirksame Wiederverriegelung ergeben könnten, getroffen werden müssen.

An dem Entriegelungsschlüssel muss sich ein Anhänger befinden, das auf die Gefahren, die sich aus der Nutzung des Schlüssels ergeben können, und die Notwendigkeit der Sicherstellung des Wiederverriegelns der Tür nach dem Schließen, hinweist. Diese Schlüssel müssen vor Ort zur Verfügung stehen.

- h) Befreiungsmaßnahmen: detaillierte Anweisungen zum Lüften der Bremse, zu Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, zu Schutzeinrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs, zum Leitungsbruchventil und zur Fangvorrichtung einschließlich der Kennzeichnung besonderer Hilfsmittel, falls vorhanden.

### 7.1.2 Wartung

Die Betriebsanleitung muss sich in Übereinstimmung mit EN 13015 befinden.

Sie muss auf die Notwendigkeit der Kennzeichnung und Benutzung besonderer Hilfsmittel hinweisen.

Energie speichernde Kunststoffpuffer müssen wiederkehrend nach den Angaben des Herstellers bezüglich Alterung geprüft werden (siehe prEN 81-50, 5.5.1 c) und 5.5.4 i)).

### 7.1.3 Prüfungen

Die Betriebsanleitung muss auf Folgendes hinweisen:

a) Wiederkehrende Prüfungen:

Werden nach dem Inverkehrbringen an Aufzügen wiederkehrende Prüfungen durchgeführt werden, um festzustellen, dass sie sich in betriebssicherem Zustand befinden, so müssen diese wiederkehrenden Prüfungen nach Anhang C durchgeführt und im Aufzugsbuch festgehalten werden.

b) Besondere Anforderungen.

## 7.2 Aufzugsbuch

**7.2.1** Es muss ein Aufzugsbuch bereitgestellt werden, in dem Angaben über Reparaturen, Prüfungen nach Änderungen und Unfällen sowie wiederkehrende Prüfungen, einschließlich der vom Hersteller/Montagebetrieb festgelegten, festgehalten werden können.

**7.2.2** Die grundlegenden technischen Daten des Aufzuges müssen in einem Aufzugsbuch zusammengefasst sein. Das Aufzugsbuch oder der Ordner muss enthalten:

a) einen technischen Teil mit

- 1) Tag der Inbetriebnahme,
- 2) den grundlegenden technischen Daten des Aufzuges,
- 3) Angaben über Seile und/oder Ketten,
- 4) Angaben über die Bauteile, für die der Nachweis einer Baumusterprüfung erforderlich ist (Anhang B),
- 5) Anlagezeichnungen,
- 6) elektrische Schaltbilder;

Die elektrischen Schaltbilder dürfen sich auf die Stromkreise beschränken, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind, und müssen die Zeichen nach IEC 60617-DB (EN 60617) verwenden. Bildzeichen, die nicht in IEC 60617-DB (EN 60617) aufgeführt sind, müssen getrennt dargestellt und im Schaltbild oder Begleitunterlagen beschrieben werden. Die Zeichen und Bezeichnung von Bauteilen und Einrichtungen muss für alle Unterlagen am Aufzug durchgängig sein.

Eine Legende muss die mit den Zeichen verwendeten Abkürzungen erläutern.

Enthält ein Schaltbild Alternativen, muss z. B. durch Auflistung der anwendbaren alternativen Lösungen angegeben werden, welche davon gilt.

- 7) hydraulischen Schaltbildern (unter Verwendung der Symbole aus ISO 1219-1),

Die Schaltbilder dürfen sich auf die Hydraulikkreise beschränken, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind. Eine Legende muss die mit den Zeichen verwendeten Abkürzungen erläutern.

- 8) Druck bei Vollast,

- 9) Merkmale der Hydroflüssigkeit.

- b) einen Teil für die Durchschläge der Berichte über die Prüfungen, Untersuchungen und der Feststellungen mit Datum.

Dieses Aufzugsbuch oder der Ordner muss im Hinblick auf

- 1) wesentliche Änderungen am Aufzug (Anhang C),
- 2) Auswechseln der Seile oder von wesentlichen Bauteilen,
- 3) Unfälle

auf dem neuesten Stand gehalten werden.

ANMERKUNG Das Aufzugsbuch oder der Ordner sollten für den Wartungsdienst sowie den Sachverständigen oder die Organisation, die die wiederkehrenden Prüfungen durchführt, zur Verfügung gehalten werden.

## Anhang A (normativ)

### Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Tabelle A.1 — Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	SIL
5.2.1.5.1 a)	Notbremsschalter in der Schachtgrube	2
5.2.1.5.2 c)	Notbremsschalter im Rollenraum	1
5.2.2.3	Überwachung der Aufstellposition der Leiter in der Schachtgrube	1
5.2.3.5	Überwachung der Schließstellung von Zugangs- und Nottüren sowie Wartungsklappen	2
5.2.5.3.2 c)	Überwachung der Verriegelung der Fahrkorbtür	2
5.2.6.4.3.1 b)	Überwachung der aktiven Stellung einer mechanischen Einrichtung	2
5.2.6.4.3.3 e)	Überwachung der Verriegelung von Wartungstüren oder -klappen	2
5.2.6.4.4.1 d)	Überwachung des Öffnens von Türen, die Zugang zur Schachtgrube gewähren	2
5.2.6.4.4.1 e)	Überwachung der aktiven Stellung einer mechanischen Einrichtung	2
5.2.6.4.4.1 f)	Überwachung der aktiven Stellung einer mechanischen Einrichtung	2
5.2.6.4.5.4 a)	Überwachung der vollständig zurückgezogenen Stellung der beweglichen Plattform	2
5.2.6.5.5 b)	Überwachung der vollständig zurückgezogenen Stellung der beweglichen Anschläge	2
5.2.6.5.5 c)	Überwachung der vollständig ausgefahrenen Stellung der beweglichen Anschläge	2
5.2.6.6	Notbremsschalter auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfung	1
5.3.9.1	Überwachung der Verriegelung der Schachttüren	3
5.3.9.4.1	Überwachung der Schließstellung von Schachttüren	3
5.3.9.4.3	Überwachung der Schließstellung von Schacht-Drehtüren	2
5.3.11.2	Überwachung der Schließstellung von nicht durch die Verriegelung verriegelten Türblättern	3
5.3.13.2	Überwachung der Schließstellung der Fahrkorbtür	3
5.4.6.4.2	Überwachung der Verriegelung der Notklappen und Notübersteigtüren des Fahrkorbs	2
5.4.8 b)	Notbremsschalter auf dem Fahrkorbdach	3
5.5.5.3	Überwachung einer unzulässigen Längung eines Seils oder einer Kette bei 2-Seil-/Kettenaufhängung	1
5.5.6.1 f)	Überwachung der Spannung der Ausgleichsleine	3
5.5.6.3	Überwachung der Einrichtung gegen das Hochspringen der Spannrolle	3
5.6.2.1.5	Überwachung des Einrückens der Fangvorrichtung	1
5.6.2.2.1.6 a)	Erkennung der Übergeschwindigkeit	2
5.6.2.2.1.6 b)	Überwachung der Rückstellung des Geschwindigkeitsbegrenzers	3
5.6.2.2.1.6 c)	Überwachung der Spannung des Seils des Geschwindigkeitsbegrenzers	3
5.6.2.2.3 e)	Überwachung des Bruchs oder Erschlaffens des Sicherheitsseils	3
5.6.2.2.4.2 h)	Überwachung der ausgefahrenen Stellung des Einrückhebels	2

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	SIL
5.6.2.2.4.2 i)	Überwachung der zurückgezogenen Stellung des Einrückhebels	1
5.6.6.5	Überwachung der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	1
5.6.7.8	Überwachung des Ansprechens der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen	1
5.8.2.2.4	Überwachung der Rückkehr der Puffer in die Normalstellung	3
5.9.2.3.1.1	Überwachung der Position des abnehmbaren Handrades	1
5.9.2.7	Überwachung des Schlaffwerdens der Trageile oder -ketten bei Trommel- und Kettenantrieb	2
5.10.5.2	Indirekte Betätigung des Hauptschalters durch ein Schaltschütz	2
5.12.1.3.3 c)	Überwachung des Verbindungsorgans mit dem Fahrkorb zur Übertragung der Fahrkorbstellung bei Verzögerungskontrollschaltung	2
5.12.1.3.4	Verzögerungskontrollschaltung bei Puffern mit verkürztem Hub	2
5.12.1.4 c)	Überwachung des Bruchs oder Schlaffwerdens der Verbindungsseils, -riemen oder -kette zur Übertragung der Fahrkorbstellung (Einfahren und Nachstellen)	2
5.12.1.5.1.2 d)	Notbremsschalter an der Inspektionssteuerung	3
5.12.1.11.2 e)	Notbremsschalter am Triebwerk	2
5.12.1.11.2 f)	Notbremsschalter auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfung	2
5.12.2.2.3 c)	Überwachung der Spannung in der Verbindung zum Fahrkorb (Notendschalter)	1
5.12.2.2.4	Überwachung der Spannung in der Verbindung zum dem Heber (Notendschalter)	1
5.12.2.3.1 b)	Notendschalter	1

Tabelle A.2 — Einstufung der Sicherheitsfunktionen elektrischer Sicherheitseinrichtungen bei Anwendung programmierbarer elektronischer Systeme (PESSRAL)

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	SIL
5.6.5.9	Überwachung der eingezogenen Stellung der Aufsetzvorrichtung	1
5.6.5.9.2 a)	Überwachung der ausgefahrenen Stellung der Aufsetzvorrichtung	1
5.6.5.10	Überwachung der Bereitschaftsstellung Energie verzehrender Puffer im Zusammenhang mit der Aufsetzvorrichtung	3
5.6.7.7.	Erkennen der unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen	2
5.12.1.5.1.2 a)	Inspektionsschalter	3
5.12.1.6.1	Rückholschalter	3
5.12.1.8.2	Überbrückungseinrichtung für Schacht- und Fahrkorbtürkontakte	3

## Anhang B (informativ)

### Technische Dokumentation

Die Technische Dokumentation sollte folgende Angaben, die für das Konformitätsbewertungsverfahren erforderlich sein können, enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers/Montagebetriebs des Aufzugs;
- Einzelheiten über den Ort, an dem der Aufzug geprüft werden kann;
- allgemeine Beschreibung des Aufzugs (Kenngrößen, Last, Geschwindigkeit, Förderhöhe, Haltestellen usw.);
- Konstruktions- und Fertigungszeichnungen und/oder Schaltpläne (mechanisch, elektrisch/hydraulisch);  
ANMERKUNG Zeichnungen oder Schaltpläne zum Verständnis der Konstruktion und des Betriebs
- Kopie der Baumusterprüfbescheinigungen der im Aufzug eingesetzten Sicherheitsbauteile;
- wo zutreffend, Bescheinigungen und/oder Berichte von
  - Seilen oder Ketten;
  - Glasscheiben;
  - Türstoßversuch
  - Brandprüfung der Tür;
- Ergebnisse von Prüfungen oder Berechnungen, die vom Hersteller oder einem Unterauftragnehmer durchgeführt wurden:
  - Treibfähigkeits-, Führungsschienen- und Hydraulikberechnungen;
- Kopie der Betriebsanleitung für den Aufzug:
  - Zeichnungen und Schaltpläne;  
ANMERKUNG Zeichnungen und Schaltpläne für die normale Nutzung, Instandhaltung, Reparatur, wiederkehrende Prüfungen und Notbefreiungsmaßnahmen
  - Bedienungsanleitung für die Benutzung des Aufzugs;
  - Instandhaltungsanleitungen (siehe EN 13015);
  - Notfallmaßnahmen;
  - Herstellerangaben für wiederkehrende Prüfungen;  
ANMERKUNG Die Anforderungen enthalten keine nationalen Vorschriften.
- Aufzugsbuch.  
ANMERKUNG Aufzugsbuch für Eintragungen über Reparaturen und gegebenenfalls wiederkehrende Prüfungen

## Anhang C (informativ)

### Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall

#### C.1 Wiederkehrende Prüfungen

Bei wiederkehrenden Prüfungen dürfen keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei den Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme.

Die wiederkehrenden Prüfungen sollten durch ihre Wiederholung weder übermäßigen Verschleiß bewirken noch zu Beanspruchungen führen, die die Betriebssicherheit des Aufzuges beeinträchtigen. Dies gilt in besonderem Maße für Prüfungen an Bauteilen, wie z. B. Fangvorrichtungen oder Puffer. Wenn diese Bauteile geprüft werden, müssen die Prüfungen mit leerem Fahrkorb und mit verminderter Geschwindigkeit durchgeführt werden.

Der die wiederkehrenden Prüfungen durchführende Sachverständige sollte sich vergewissern, dass diese Bauteile, die betriebsmäßig nicht in Funktion treten, sich noch in funktionstüchtigem Zustand befinden.

Eine Durchschrift des Prüfberichtes sollte im Aufzugsbuch oder Ordner nach 7.2.2 b) abgelegt werden.

#### C.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall

Wesentliche Änderungen und Unfälle müssen im Teil des Aufzugsbuches oder Ordners nach 7.2.2 b) eingetragen werden.

Als wesentliche Änderungen gelten insbesondere:

a) Änderung

- der Nenngeschwindigkeit;
- der Nennlast;
- der Masse des Fahrkorbes;
- der Förderhöhe;

b) Änderung oder Austausch

- der Verriegelungen für Schachttüren (der Ersatz durch eine baugleiche Ausführung ist keine wesentliche Änderung) (5.3.12.1);
- der Steuerung;
- der Führungsschienen oder der Führungsschienenart (5.6.6);
- der Türart oder zusätzlicher Einbau einer oder mehrerer Schachttüren oder Fahrkorbtüren (5.3);
- des Triebwerks oder der Treibscheibe (5.9.2);
- des Geschwindigkeitsbegrenzers (5.6.2.2.1);

- der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6);
- der Puffer (5.8);
- der Fangvorrichtung (5.6.2.1);
- der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7);
- der Aufsetzvorrichtung (5.6.5);
- des Hebers (5.9.3.2);
- des Überdruckventils (5.9.3.5.3);
- des Leitungsbruchventils (5.6.3);
- der Drossel bzw. des Drosselrückschlagventils (5.6.4);
- der mechanischen Einrichtung zur Verhinderung von Bewegungen des Fahrkorbes (5.2.6.4.3.1);
- der mechanischen Einrichtung zum Anhalten des Fahrkorbes (5.2.6.4.4.1);
- der Plattform (5.2.6.4.5);
- der mechanischen Einrichtung zum Stillsetzen des Fahrkorbes oder bewegliche Anschläge (5.2.6.4.5.2);
- der Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6).

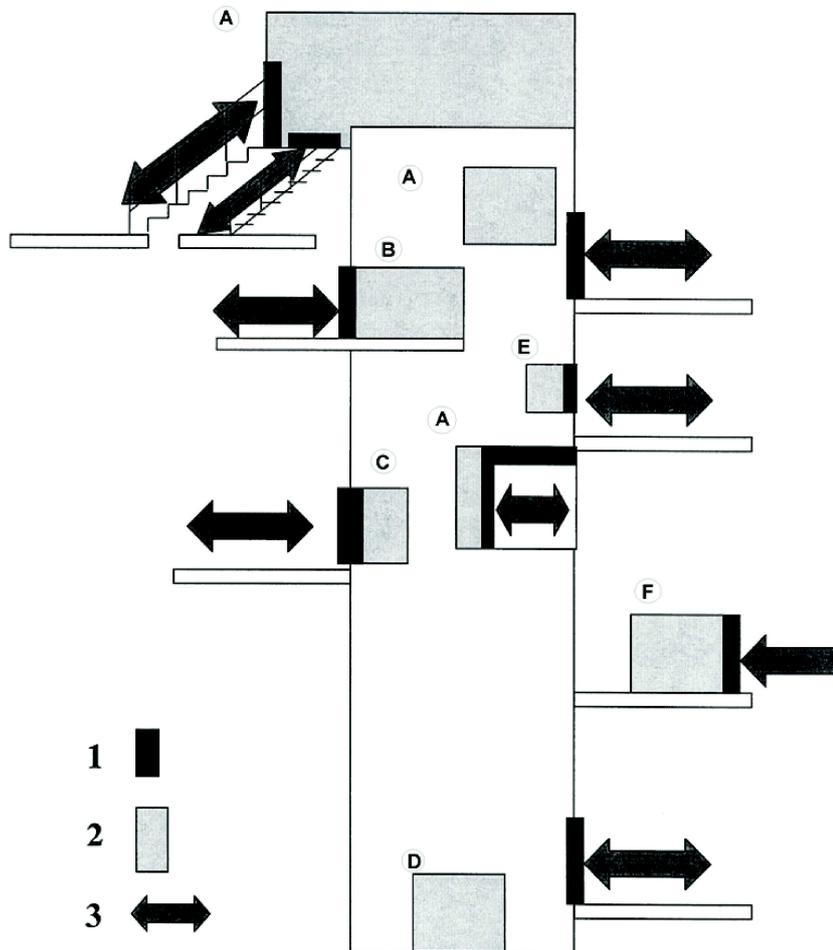
Die Unterlagen und notwendigen Angaben für die Prüfungen nach der Durchführung wesentlicher Änderungen oder nach Unfällen müssen der zuständigen Person oder der zuständigen Organisation zugeleitet werden.

Der Sachverständige oder die zuständige Organisation entscheidet über die Notwendigkeit von Prüfungen mit den geänderten oder ersetzten Bauteilen.

Bei diesen Prüfungen sollen keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei der Prüfung der Originalteile vor der ersten Inbetriebnahme.

## Anhang D (informativ)

### Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (5.2.3)



#### Legende

- |   |  |   |              |
|---|--|---|--------------|
| 1 | Türen und Klappen, § 5.2.3                           | A | § 5.2.6.4.3  |
| 2 | Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung, §5.2.6 | B | § 5.2.6.4.5  |
| 3 | Zugang, § 5.2.2                                      | C | § 5.2.6.4.6. |
|   |  | D | § 5.2.6.4.4  |
|   |  | E | § 5.2.6.6    |
|   |  | F | § 5.2.6.5    |

Bild D.1 — Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (5.2.3)

## Anhang E (informativ)

### Schnittstellen zum Gebäude

#### E.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Strukturen des Gebäudes müssen so gebaut sein, dass sie den Lasten und Kräften aus der Ausrüstung des Aufzugs standhalten. Falls in dieser Norm für besondere Einsatzbereiche nicht abweichend festgelegt, ergeben sich diese Lasten und Kräfte aus

- ruhende Massen und
- Bewegungen von Massen sowie besonderen Lastfällen. Die dynamischen Auswirkungen werden durch einen Stoßfaktor von 2 dargestellt.

#### E.2 Befestigung der Führungsschienen

Es ist wichtig, dass die Führungsschienen für den Aufzug so befestigt werden, dass die Auswirkungen einer Bewegung der mit ihnen verbundenen Bauwerksstruktur möglichst gering sind.

Werden Bauwerke aus Beton, Betonsteinmauern oder Ziegel in Betracht gezogen, so kann angenommen werden, dass die Halterungen der Führungsschienen durch Verschiebungen als Folge der Bewegung einer Schachtwand nicht beeinflusst werden.

Wo jedoch die Schienenbügel mit der Gebäudestruktur durch Stahlträger verbunden oder an Holzrahmen befestigt sind, kann es zu Verformungen dieser Strukturen durch Kräfte aus dem Aufzug, die über die Schien- und Schienenbügel übertragen werden, kommen. Zusätzlich kann es zu Verschiebungen der tragenden Struktur des Aufzugs durch äußere Kräfte wie Windlast, Schneelast usw. kommen.

Verformungen dieser Stahlträger oder Rahmen sollten bei den in 5.7 geforderten Berechnungen berücksichtigt werden.

Die gesamte zulässige Durchbiegung der Führungsschienen muss bezüglich des sicheren Ansprechens der Fangvorrichtung die Verschiebungen der Führungsschienen infolge einer Verformung der Gebäudestruktur und die Verformung der Schiene selbst infolge der auf sie wirkenden Fahrkorbkräfte beinhalten.

Es ist daher für den für die Herstellung dieser tragenden Strukturen Verantwortlichen wichtig, mit dem Lieferanten des Aufzugs zu kommunizieren um sicherzustellen, dass diese für alle Lastfälle geeignet sind.

#### E.3 Belüftung des Fahrkorbs, Schacht und den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung

##### E.3.1 Allgemeines

Siehe 0.3.1, 0.3.16 und 0.3.17

Die Forderung nach einer geeigneten Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung ist oftmals Bestandteil örtlicher Bauvorschriften entweder in spezieller Form oder als allgemeine Forderung für Räumlichkeiten in Gebäuden, in denen sich Maschinen oder Personen (für Freizeit, Arbeit usw.) befinden. Diese Norm kann als solche keine genauen Anleitungen zu spezifische Anforderungen bezüglich der Belüftung solcher Bereiche geben, da der Schacht und Aufstellungsorte des Triebwerks und der Steuerung Teil einer größeren und oftmals komplexen baulichen Umgebung sind.

Sollte dies erfolgen, käme es zu Konflikten mit diesen nationalen Anforderungen.

Allgemeine Anleitungen können jedoch gegeben werden.

### E.3.2 Belüftung des Schachts und des Fahrkorbs

Die Annehmlichkeiten und die Sicherheit von Personen, die den Aufzug benutzen, im Schacht arbeiten oder im Schacht oder Schacht in einem zwischen zwei Stockwerken blockierten Fahrkorb eingeschlossen sind, hängt von vielen Einflüssen ab:

- Umgebungstemperatur des Schachts als teil des Gebäudes oder freistehend;
- direkte Sonneneinstrahlung;
- flüchtige organische Stoffe, CO<sub>2</sub>, Luftqualität;
- Frischluftzuführung im Schacht;
- Querschnitt und Höhe des Schachts;
- Anzahl, Größe, umlaufende Spalte und Lage der Schachttüren;
- erwartete Wärmefreisetzung der eingebauten Ausrüstung;
- Brandbekämpfungs- und Rauchabzugsstrategien und betroffenes Gebäudemanagementssystem;
- Feuchtigkeit, Staub und Rauch;
- Luftdurchsatz (Heizen/Kühlen) und eingesetzte Energiespartechnologien im Gebäude;
- Luftdichtheit des Schachts und des gesamten Gebäudes.

Der Fahrkorb muss mit einer ausreichenden Anzahl an Lüftungsöffnungen versehen werden, um einen angemessenen Luftstrom für die höchste Anzahl zugelassener Nutzer sicherzustellen (siehe 5.4.9).

Während des Normalbetriebs und der Wartung des Aufzugs können die umlaufenden Spalte der Schachttüren, das Öffnen und Schließen dieser Türen und die Sogwirkung des sich im Schacht bewegenden Aufzugs grundsätzlich als ausreichend angesehen werden, um den für die menschlichen Bedürfnisse erforderlichen Luftaustausch zwischen den Treppenhäusern, Vorräumen und dem Schacht bereitzustellen.

Aus technischen Gründen und manchmal auch wegen menschlicher Bedürfnisse können die Dichtheit des Schachts und des gesamten Gebäudes und die Umgebungsbedingungen – insbesondere eine hohe Umgebungstemperatur, Strahlung, Feuchtigkeit, Luftqualität – dauerhafte oder auf Anforderung zu öffnende Lüftungsöffnungen und/oder (in Kombination) eine Zwangsbelüftung und/oder Frischluftzufuhr erforderlich werden lassen. Dies kann auch beim Transport bestimmter Gegenstände, wie z. B. bei motorisierten Fahrzeugen, die gefährliche Gase ausstoßen, erforderlich sein. Dies kann nur fallweise entschieden werden.

Weiterhin muss bei verlängerten Halten des Fahrkorbs (sowohl unter normalen als auch störungsbedingten Bedingungen) eine weitere ausreichende Be-/Entlüftung bewilligt werden.

Insbesondere muss auch auf Gebäude (neue und modernisierte) mit energieeffizienten Konstruktionen und Technologien geachtet werden.

Schächte sind nicht als ein Mittel zur Belüftung anderer Gebäudebereiche vorgesehen.

Dies kann manchmal eine äußerst gefährliche Praxis sein, wie z. B. in einer industriellen Umgebung oder in tiefliegenden Parkhäusern, wo das Ansaugen giftiger Gase durch den Schacht ein zusätzliches Risiko für die Personen im Fahrkorb herbeiführt. Bei dieser Betrachtungsweise darf die Abluft aus anderen Bereichen des Gebäudes nicht zu Belüftung des Schachts herangezogen werden.

Ist der Schacht Teil eines Schachts für den Feuerwehraufzug, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.

In solchen Fällen sollten Ratschläge von jenen, die auf solche Ausrüstungen spezialisiert sind, oder von örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften eingeholt werden.

Damit es der für die Arbeiten am Gebäude oder Bauwerk verantwortlichen Person möglich ist zu ermitteln, ob und welche Lüftung für die Aufzugsanlage als Teil des Gebäudes bereitgestellt werden muss, sollte der Montagebetrieb des Aufzugs die erforderlichen Angaben, die die Durchführung der entsprechenden durchzuführenden Berechnungen und eine angemessene Konstruktion des Gebäudes ermöglichen, bereitstellen. Sie sollten sich untereinander auf dem Laufenden halten und geeignete Schritte unternehmen, um den einwandfreien Betrieb und eine sichere Nutzung und Instandhaltung des Aufzugs in diesem Gebäude sicherzustellen.

### **E.3.3 Belüftung in Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung**

Die Belüftung der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung erfolgt normalerweise zur Bereitstellung einer angenehmen Arbeitsumgebung für das Wartungspersonal und für die in solchen Bereichen eingebaute Ausrüstung.

Aus diesem Grund sollten die Umgebungstemperaturen in den Aufstellungsorten des Triebwerks und der Steuerung wie in 0.3.16 angegeben gehalten werden. Zur Vermeidung technischer Probleme (z. B. Kondensation) sollte der Feuchtigkeit und der Luftqualität zusätzliche Beachtung geschenkt werden.

Störungen beim Aufrechterhalten dieser Temperaturen können zu einer automatischen Außerbetriebnahme des Aufzugs solange führen, bis sich die Temperatur wieder in dem vorgesehenen Bereich befindet.

Damit es der für die Arbeiten am Gebäude oder Bauwerk verantwortlichen Person möglich ist zu ermitteln, ob und welche Belüftung für die Aufzugsanlage als Teil des Gebäudes bereitgestellt werden muss, sollte der Montagebetrieb des Aufzugs die erforderlichen Angaben, die die Durchführung der entsprechenden durchzuführenden Berechnungen und eine angemessene Konstruktion des Gebäudes ermöglichen, bereitstellen. Sie sollten sich untereinander auf dem aktuellen Stand halten und geeignete Schritte unternehmen, um den einwandfreien Betrieb und eine sichere Nutzung und Instandhaltung des Aufzugs sicherzustellen.

## Anhang F (normative)

### Leiter für den Zugang zur Schachtgrube

#### F.1 Arten von Schachtgrubenleitern

Die folgenden Arten von Schachtgrubenleiter können für den Zugang und das Verlassen der Schachtgrube eingesetzt werden:

- a) eine eingebaute Leiter (Typ 1, siehe Bild 1), die aufrecht in einer Position für sowohl den Einsatz als auch zum Abstellen steht, oder
- b) eine ausschwenkbare Leiter (Typ 2a, siehe Bild F.2), die aufrecht in zwei Positionen steht, nämlich in einer für den Einsatz und in der anderen zum Abstellen. Die Aufstellposition wird durch das Gewicht einer Person auf der Sprosse erreicht; oder
- c) eine ausschwenkbare Leiter (Typ 2b, siehe Bild F.3), die in aufrechter Position abgestellt wird und von Hand in ihre Aufstellposition durch horizontales Verschieben ihres Fußteils gebracht wird, oder
- d) eine bewegliche Leiter (Typ 3a, siehe Bild F.4), die in aufrechter Position abgestellt und von Hand in eine geneigte Aufstellposition gebracht wird, oder
- e) eine bewegliche Leiter (Typ 3b, siehe Bild F.5), die auf dem Boden der Schachtgrube abgelegt und von Hand in die geneigte Aufstellposition gebracht wird, oder
- f) eine zusammenklappbare Leiter (Typ 4, siehe Bild F.6), die in der Schachtgrube abgelegt und dann aufgestellt und an der Schachttürschwelle eingehängt wird.

#### F.2 Allgemeine Bestimmungen

**F.2.1** In Übereinstimmung mit der bei der Konstruktion der Aufzugsanlage gewählten Art der Schachtgrubenleiter (siehe F.1) muss die Leiter dauerhaft in der Schachtgrube untergebracht sein, damit sie nicht aus dem Schacht entfernt oder für andere Zwecke eingesetzt werden kann.

**F.2.2** Die Leiter muss

- a) das Gewicht einer Person von 1 500 N aufnehmen können und
- b) aus Aluminium oder Stahl bestehen. Bei der Verwendung von Stahl muss ein Korrosionsschutz vorgesehen werden. Leitern aus Holz dürfen nicht eingesetzt werden.

**F.2.3** Die Länge der Leiter muss so gewählt werden, dass in der Aufstellposition das obere Leiterende in senkrechter Richtung gemessen bis mindestens 1,10 m über die Schachttürschwelle hinaus reicht.

#### F.3 Holme und Sprossen

##### F.3.1 Holme

Der Querschnitt der Holme muss so sein, dass

- a) für ein einfaches und sicheres Greifen mit der Hand eine Breite von 35 mm und eine Tiefe von 100 mm nicht überschritten wird und
- b) die Prüfungen der mechanischen Festigkeit nach EN 131-2, Abschnitt 5, bestanden wurden.

### F.3.2 Sprossen

Die Sprossen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Die lichte Weite der Sprossen muss mindestens 280 mm betragen.
- b) Die Sprossen müssen sich in gleichen Abständen von 250 mm bis 300 mm befinden.
- c) Der Querschnitt der Sprossen muss rund oder vieleckig (Quadrat oder mehr als vier Seiten) mit einem Durchmesser oder einem flachen Auftritt von mindestens 25 mm und höchstens 35 mm sein.
- d) Die Oberfläche der Sprossen muss rutschhemmend sein, d. h. mittels einer profilierten Oberfläche oder einer besonderen dauerhaften rutschhemmenden Beschichtung.

### F.4 Besondere Bestimmungen für nicht befestigte Leitern

Für bewegliche und faltbare Leitern (Typen 3 und 4) gilt Folgendes:

- a) Das Gewicht der Leiter darf 15 kg nicht überschreiten, um eine einfache und sichere Handhabung von der Schachttürschwelle aus zu ermöglichen.

ANMERKUNG Nationale Regelungen dürfen ein Höchstgewicht unter 15 kg für die manuelle Handhabung fordern.

- b) In der Aufstellposition muss eine sichere Benutzung der Leiter über Maßnahmen zu deren Sicherung an der Schachttürschwelle oder auf dem Boden der Schachtgrube oder an der Schachtwand sichergestellt werden.
- c) Wenn sich eine Person auf dem oberen Teil der Leiter befindet oder dort hingreift (oberhalb der Ebene der Schwelle in der Haltestelle) muss ein Umkippen durch geeignete Mittel am unteren Leiterende verhindert werden.
- d) Für ausschwenkbare (Typ 2a) und zusammenklappbare Leitern (Typ 4) müssen Einrichtungen angebracht werden, damit beim Verbringen der Leiter aus der Aufstellposition zurück an ihren Abstellplatz die Gefahr des Quetschens und/oder Scherens von Händen oder Füßen beim Einschwenken oder Einklappen von Teilen der Leiter vermieden wird.

### F.5 Aufstellung der Leiter in der Schachtgrube

Die Aufstellung der Leiter muss in der Schachtgrube so erfolgen, dass in Aufstellposition Folgendes erfüllt wird:

- a) Bei senkrechten Leitern muss zwischen der Rückseite jeder Sprosse und der Wand der Schachgrube ein freier Abstand von mindestens 200 mm vorhanden sein.
- b) Der Abstand zwischen der Türschwelle und der Leiter darf in ihrer Abstellposition nicht größer als 800 mm sein.
- c) Der Abstand zwischen der Türschwelle und der Mitte der Sprossen darf zur Sicherstellung einer einfachen Erreichbarkeit höchstens 600 mm betragen.
- d) Die Höhe der ersten Sprosse der Leiter muss sich möglichst nahe auf der Höhe der Schachttürschwelle befinden.

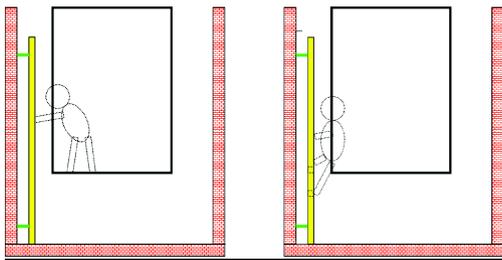


Bild F.1 — Typ 1 – Feststehende Schachtgrubenleiter

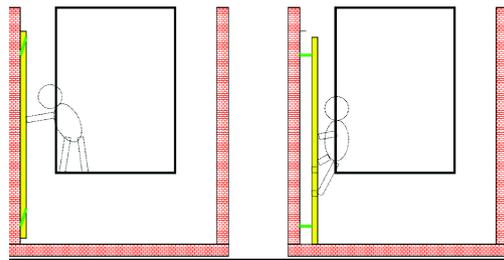


Bild F.2 — Typ 2a – Ausschwenkbare Schachtgrubenleiter

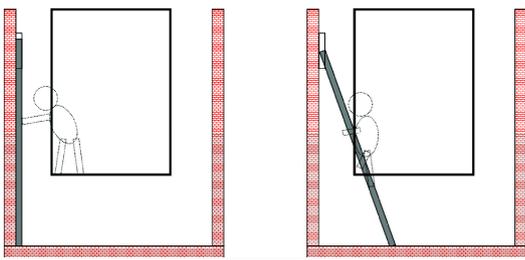


Bild F.3 — Ausschwenkbare Schachtgrubenleiter

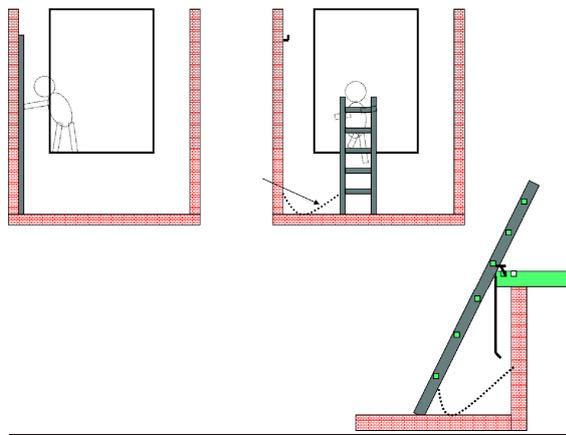


Bild F.4 — Typ 3a – Bewegliche Schachtgrubenleiter

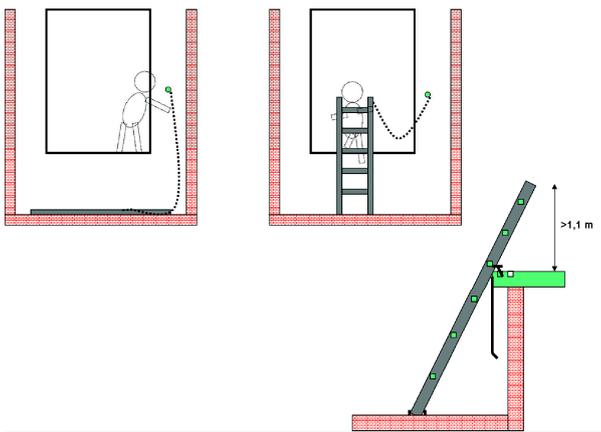


Bild F.5 — Typ 3b - Bewegliche Schachtgrubenleiter

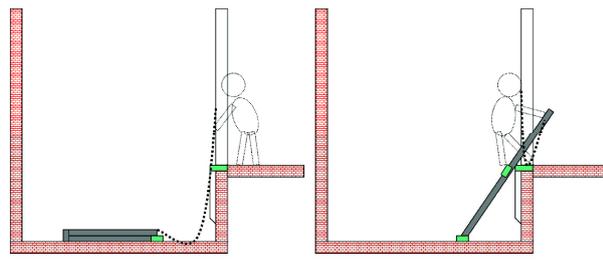


Bild F.6 — Typ 4 – Zusammenklappbare Schachtgrubenleiter

## Anhang G (informativ)

### Tabelle der Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu prEN 81-20 und prEN 81-50

#### G.1 Einleitung

Dieser Anhang wurde erstellt, um den Benutzern einen Vergleich zwischen den vorhandenen Normen EN 81-1:1998 und EN 81-2:1998 sowie deren Ergänzungen A1:2005, A2:2004 und A3:2009 mit der Revision dieser Normen, die zur prEN 81-20:2011 und prEN 81-50:2011 führte, zu ermöglichen.

Die Revision der EN 81-1 und EN 81-2 wurde von CEN mit Verweis auf die alle 10 Jahre erforderliche Aktualisierung von Europäischen Normen sowie die Anpassung an den CEN Guide 414 hinsichtlich des Formats und Aufbaus mandatiert.

Auf dieser Grundlage führte die Revision der EN 81-1 und der EN 81-2 zu einer vollständigen Neugestaltung der beiden Dokumente wie folgt:

- a) EN 81-1 und EN 81-2 wurden nach Möglichkeit zusammengefasst, um eine Wiederholung der sicherheitstechnischen Anforderungen in beiden Dokumenten zu vermeiden.
- b) Das daraus entstandene Dokument wurde in die beiden Normen prEN 81-20 und prEN 81-50 aufgeteilt.
- c) Diese beiden Dokumente wurden entsprechend dem CEN Guide 414 gestaltet.
- d) Die Festlegungen für sicherheitstechnische Anforderungen wurden mit Hilfe von Gefährdungsanalysen und Risikobewertungen überarbeitet.

Weitere sicherheitstechnische Anforderungen, die sich ausschließlich auf den Aufzug beziehen, sind im Abschnitt 5 der entsprechenden revidierten Normen enthalten. Andere sicherheitstechnische Anforderungen werden ausführlich in Anhängen aufgeführt, wobei einige davon normativ und andere informativ sind.

#### G.2 Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu prEN 81-20 und prEN 81-50

Tabelle G.1 liefert eine Zuordnung von EN 81-1:1998+A3 bzw. EN 81-2:1998+A3 zu prEN 81-20:2011 und prEN 81-50:2011 in der Reihenfolge der Abschnitte, Unterabschnitte und Absätze der EN 81-1:1998+A3 bzw. EN 81-2:1998+A3.

Tabelle G.2 liefert eine ähnliche Zuordnung, wobei EN 81-20:2011 als Bezugsdokument für den Vergleich mit EN 81-1:1998+A3 und EN 81-2:1998+A3 dient.

Tabelle G.3 liefert eine ähnliche Zuordnung, wobei EN 81-50:2011 als Bezugsdokument für den Vergleich mit EN 81-1:1998+A3 und EN 81-2:1998+A3 dient.

Jeder Abschnitt verweist auf einen äquivalenten Abschnitt und die Tabelle gibt den Status des Textes oder der Anforderung an. Hilfestellung wird dadurch geleistet, dass angegeben wird, ob der Abschnitt unverändert blieb, neu ist, geändert oder gestrichen wurde. Wo es angebracht erscheint, wird in der Spalte "Anmerkungen" eine kurze Erklärung geliefert, um Änderungen und neue Anforderungen in der Revision der EN 81-1:1998+A3 und EN 81-2:1998+A3 hervorzuheben.

Tabelle G.1 — Zusammenhang von EN 81-1:1998+A3:2009 bzw. EN 81-2:1998+A3:2009 zu prEN 81-20:2011 und prEN 81-50:2011 in der Reihenfolge von EN 81-1:1998+A3:2009 bzw. EN 81-2:1998+A3:2009

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81- 20:2011	prEN 81- 50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
0	0	0		✓				Einleitung
0.1	0.1	0.1		✓				Einleitung - Allgemeines
0.2	0.2	0.2		✓				Einleitung - Grundsätze -
0.3	0.3	0.3, 0.3.2			✓			Einleitung - Annahmen
1	1	1		✓				Anwendungsbereich
1.1	1.1	1.1		✓				
1.2	1.2	1.2		✓				
1.3	1.3	1.3			✓			
1.4	1.4	1.3			✓			
2	2	2			✓			Normative Verweisungen
3	3	3			✓			Begriff
4	4	---	---				✓	Einheiten und Symbole
4.1	4.1	---	---				✓	
4.2	4.2	---	---				✓	
5	5	5.2.5		✓				Schacht
5.1	5.1	5.2.5.1			✓			Schacht - Allgemeines
5.2	5.2	5.2.5.2			✓			Schacht - Umwehrung
5.3	5.3	5.2.1.8			✓			Schacht – Wände, Decken und Böden
5.4	5.4	5.2.5.3			✓			Schacht – Wände und Türen an den Zugangsseiten
5.5	5.5	5.2.5.4			✓			Schacht – Räume unter der Schachtgrube
5.6	5.6	5.2.5.5			✓			Schacht - Schutzmaßnahmen
5.7	5.7	5.2.5.6, 5.2.5.7, 5.2.5.8,			✓			Schacht – Kopf und Grube
5.8	5.8	5.2.1.2			✓			Aufzugsfremde Nutzung des Schachts und der Triebwerksräume
5.9	5.9	5.2.1.2			✓			Schachtbeleuchtung
5.10	5.10	5.2.1.6			✓			Schacht – Notbefreiung
6	6	5.2.6			✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen
6.1	6.1	5.2.2.1			✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen - Allgemeines
6.2	6.2	5.2.2			✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen - Zugang

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
6.3	6.3	5.2.6.3			✓			Triebwerk im Triebwerksraum
6.4	6.4	5.2.6.4			✓			Triebwerk im Schacht
6.5	6.5	5.2.6.5			✓			Triebwerk außerhalb des Schachts
6.6	6.6	5.2.6.6			✓			Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen
6.7	6.7	5.2.6.7			✓			Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen
7	7	5.3			✓			Schachttüren
7.1	7.1	5.3.1			✓			Schachttüren – Allgemeines
7.2	7.2	5.3.5			✓			Schachttüren – Festigkeit
7.3	7.3	5.3.2		✓				Schachttüren – Höhe und Breite
7.4	7.4	5.3.3			✓			Schachttüren – Schwellen, Führungen und Aufhängungen
7.5	7.5	5.3.9			✓			Schachttüren – Schutz
7.6	7.6	5.3.10			✓			Schachttüren – Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige
7.7	7.7	5.3.11			✓			Schachttüren – Verriegelung und Überwachung der Schließstellung
7.8	7.8	5.3.15			✓			Schachttüren – Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren
8	8	5.4		✓				Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichgewicht
8.1	8.1	5.4.1		✓				Höhe des Fahrkorbs
8.2	8.2	5.4.2			✓			Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen
8.3	8.3	5.4.3			✓			Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs
8.4	8.4	5.4.5			✓			Fahrkorbschürze
8.5	8.5	5.3.18		✓				Fahrkorbzugang
8.6	8.6	5.3			✓			Fahrkorbtüren
8.7	8.7	5.3.9			✓			Fahrkorbtüren – Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren
8.8	8.8	5.3.9.3			✓			Fahrkorbtüren – Umsteuerung des Schließvorgangs

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
8.9	8.9	5.3.16			✓			Fahrkorbtüren – Einrichtung zur Überwachung der Schließstellung
8.10	8.10	5.3.14			✓			Fahrkorbtüren – Verbindung der Türblätter
8.11	8.11	5.3.17			✓			Fahrkorbtüren - Öffnen
8.12	8.12	5.4.6			✓			Notklappen und Notübersteigtüren
8.13	8.13	5.4.7			✓			Fahrkorbdach
8.14	8.14	---	---				✓	Schürze auf dem Fahrkorbdach
8.15	8.15	5.4.8			✓			Ausrüstungen auf dem Fahrkorbdach
8.16	8.16	5.4.9		✓				Lüftung
8.17	8.17	5.4.10			✓			Beleuchtung des Fahrkorbs
8.18	8.18	5.4.11		✓				Gegengewicht, Ausgleichsgewicht
9	9	5.5			✓			Tragmittel, Seilgewichtsausgleich, Schutz gegen Übergeschwindigkeit und Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs
9.1	9.1	5.5.1			✓			Tragmittel
9.2	9.2	5.5.2			✓			Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen
9.3	9.3	5.5.3			✓			Treibfähigkeit
					✓			Belastungsausgleich
9.4	9.4	5.5.4			✓			Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen
					✓			Schutz an seilrollen und Kettenrädern
9.5	9.5	5.5.5			✓			Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten
					✓			Maßnahmen gegen den Absturz
9.6	9.6	5.5.6			✓			Seilgewichtsausgleich mit Seilen
								Absturz des Ausgleichsgewichts
9.7	Nicht relevant	5.5.7			✓			Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern
9.8	9.8	5.6.2.1			✓			Fangvorrichtung

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
9.9	9.9	5.6.2.2.1			✓			Geschwindigkeitsbegrenzer
		----	----				✓	Klemmvorrichtung
9.10		5.6.6			✓			Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
	9.10	5.6.2.2			✓			Betätigungsmittel für Fangvorrichtungen und Klemmvorrichtungen
9.11		5.6.7			✓			Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs
	9.11	5.6.5			✓			Aufsetzvorrichtung
---	9.12	5.12.1.10			✓			Elektrisches Absinkkorrektursystem
---	9.13	5.6.7			✓			Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs
10	10	5.7, 5.8, 5.12			✓			Führungsschienen, Puffer, Notendschalter
10.1	10.1	5.7.2.1			✓			Allgemeines
10.2	10.2	5.7.1			✓			Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht
10.3	10.3	5.8.1			✓			Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht
10.4	10.4	5.8.2			✓			Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht
10.5	10.5	5.12.2			✓			Notendschalter
11	11	5.2.5.3		✓				Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden sowie Fahrkorb und Gegengewicht
11.1	11.1	5.2.5.3.1		✓				Allgemeines
11.2	11.2	5.2.5.3.2		✓				Abstände
11.3	11.3	5.2.5.3.3		✓				Abstand zwischen Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht
12	12	5.9			✓			Triebwerk
12.1	12.1	5.9.1		✓				Eigenes Triebwerk
12.2		5.9.2			✓			Antrieb für Treibscheibenaufzüge
	12.2	5.9.3.2			✓			Heber
12.3	12.3	5.9.2.2		✓				Einsatz von fliegenden Treibscheiben oder Kettenrädern

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
		5.9.3.3		✓				Druckleitungen
12.4	12.4	5.9.2.2			✓			Bremseinrichtung
		5.9.2.6			✓			Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes
12.5	12.5	5.9.2.3			✓			Notbetrieb
		5.9.3.5				✓		Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen
12.6	12.6	5.9.2.4		✓				Geschwindigkeit
		5.9.3.6				✓		Prüfung des Drucks
12.7	12.7	5.9.2.6			✓			Stillsetzen des Triebwerks
		5.9.3.7			✓			Tank
12.8	12.8	5.12.1.3			✓			Verzögerungskontrolle
		5.9.2.4			✓			Geschwindigkeit
12.9	12.9	5.5.5.3			✓			Schlaffseil oder-kette
		5.9.2.3				✓		Notbetrieb
12.10	12.10	5.9.2.8		✓				Motor-Laufzeitüberwachung
		5.5.7			✓			Schutz der Rollen oder Kettenräder am Heber
12.11		5.9.1.2			✓			Schutzmaßnahmen an Triebwerken
12.12	12.12	5.12.1.1.4		✓				Betriebsmäßiger Halt / Nachregulierungsgenauigkeit
		5.8.2.8			✓			Motor-Laufzeitüberwachung
---	12.13	5.5.5.3			✓			Schlaffseil oder -kette
---	12.14	5.9.3.11		✓				Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit
---	12.15	5.12.1.1.4		✓				Betriebsmäßiger Halt / Nachregulierungsgenauigkeit
13	13	5.10		✓				Elektrische Installationen und Einrichtungen
13.1	13.1	5.10.1			✓			Allgemeine Bestimmungen
13.2	13.2	5.10.3			✓			Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen
13.3	13.3	5.10.4			✓			Schutz der Motoren und anderer Einrichtungen
13.4	13.4	5.10.5			✓			Hauptschalter
13.5	13.5	5.10.6			✓			Elektrische Leitungen

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
13.6	13.6	5.10.7			✓			Beleuchtung und Steckdosen
14	14	5.11		✓				Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte
14.1	14.1	5.11.1			✓			Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen
14.2	14.2	5.12			✓			Steuerungen
15	15						✓	Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb
15.1	15.1	5.1.2		✓				Allgemeines
15.2	15.2	5.5.2.3.2			✓			Fahrkorb
15.3	15.3	5.4.7.7		✓				Fahrkorbdach
15.4	15.4	5.2.4.1			✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen
15.5	15.5	5.2.4.2			✓			Schacht
15.6	15.6	5.6.2.7.2.6			✓			Geschwindigkeitsbegrenzer
15.7	15.7	5.2.1.5.1			✓			Schacht
15.8	15.8	5.8.1.9			✓			Puffer
15.9	15.9	5.12.1.1.3			✓			Stockwerksangabe
15.10	15.10	5.10.10			✓			Bezeichnungen an der elektrischen Anlage
15.11	15.11	7.1.1			✓			Notentriegelungsschlüssel
15.12	15.12	---					✓	Notrufeinrichtung
15.13	15.13	5.3.12.1.12			✓			Verriegelungen
15.14	15.14	5.6.2.1.4			✓			Fangvorrichtung
15.15	15.15	5.2.1.1.2		✓				Aufzugsgruppen
		5.9.3.9.1.6		✓				Notablassventil
15.16	15.16	5.6.6.12			✓			Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
		5.9.3.9.2.4		✓				Handpumpe
---	15.17	5.2.1.1.2		✓				Aufzugsgruppen
---	15.18	5.9.3.7		✓				Tank
---	15.19	5.6.3.9			✓			Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil
16	16						✓	Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung
16.1	16.1	6.1			✓			Prüfung vor der Inbetriebnahme
16.2	16.2	7.2			✓			Aufzugsbuch

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
16.3	16.3	7.1			✓			Anleitungen des Montagebetriebs
Anhang A	Anhang A	Anhang A			✓			Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen
Anhang B	Anhang B	5.3.12.2			✓			Notentriegelungs-Dreikant
Anhang C	Anhang C	Anhang B			✓			Technische Unterlagen
Anhang D	Anhang D	6.3			✓			Prüfungen vor der Inbetriebnahme
Anhang E	Anhang E	Anhang C			✓			Wiederkehrende Prüfungen
Anhang F	Anhang F		5.1	✓				Sicherheitsbauteile - Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität
Anhang F.0	Anhang F.0		5.1	✓				Einführung
Anhang F.1	Anhang F.1		5.2	✓				Verriegelungen für
Anhang F.2	Anhang F.2	---					✓	frei
Anhang F.3	Anhang F.3		5.3		✓✓			Fangvorrichtung
Anhang F.4	Anhang F.4		5.4	✓				Geschwindigkeitsbegrenzer
Anhang F.5	Anhang F.5		5.5		✓			Puffer
Anhang F.6	Anhang F.6		5.6	✓				Baumusterprüfung von Sicherheitsschaltungen (PESSRAL)
Anhang F.7			5.7	✓				Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
	Anhang F.7		5.9	✓				Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil
Anhang F.8	---		5.8	✓				Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs
Anhang G	Anhang G		5.10				✓	Nachweis von Führungsschienen
Anhang H	Anhang H		5.15		✓			Elektronische Bauelemente - Fehlerausschlüsse
			Anhang C		✓			Maßnahme
Anhang J	Anhang J		5.14		✓			Pendelschlagversuch
Anhang K		----	----		✓			Freie Abstände im Schachtkopf von Treibscheibenaufzügen
	Anhang K		5.13				✓	Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör
Anhang L	Anhang L	----	----				✓	Erforderliche Pufferhöhe
Anhang M			5.11		✓			Ermittlung der Treibfähigkeit
	Anhang M	Anhang D		✓				Zugang Triebwerk u. Steuerung

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

EN 81-1:1998 +A3:2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	prEN 81-20:2011	prEN 81-50:2011	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
Anhang N	---		5.12		✓			Ermittlung des Sicherheitsfaktors von Tragseilen
Anhang O	---	Anhang D		✓				Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung
Anhang P	---		Anhang C		✓			Maßnahmen zur Erkennung von Fehlern
Anhang ZA	Anhang ZA	Anhang ZA			✓			Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen

Tabelle G.2 — Zuordnung von prEN 81-20:2011 zu EN 81-1:1998+A3 und EN 81-2:1998+A3  
in der Reihenfolge von prEN 81-20:2011

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998+A3 :2009	EN 81-2:1998+A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
0	0	0					Einleitung
0.1	0.1	0.1	✓				Einleitung - Allgemeines
0.2	0.2	0.2	✓				Einleitung - Grundsätze
0.3	0.3	0.3		✓			Einleitung - Annahmen
1	1	1	✓				Anwendungsbereich
1.1	1.1	1.1	✓				Anwendungsbereich
1.2	1.2	1.2	✓				Anwendungsbereich
1.3	1.3, 1.4	1.3, 1.4		✓			Anwendungsbereich
2	2	2		✓			Normative Verweisungen
3	3	3		✓			Begriff
---	4	4				✓	Einheiten und Symbole
---	4.1	4.1				✓	
---	4.2	4.2				✓	
4	---	---			✓		Liste der signifikanten Gefährdungen
5.2.1.1.2	---	15.17		✓			Aufzugsgruppen
5.2.1.1.2	15.15		✓				Aufzugsgruppen
5.1.2	15.1	15.1	✓				Allgemeines
5.2.1.2	5.8	5.8		✓			Aufzugsfremde Nutzung des Schachts und der Triebwerksräume
5.2.1.2	5.9	5.9		✓			Schachtbeleuchtung
5.2.1.5.1	15.7	15.7		✓			Schachtgrube
5.2.1.6	5.10	5.10		✓			Schacht – Notbefreiung
5.2.1.8	5.3	5.3		✓			Schacht – Wände, Decken und Böden
5.2.2	6.2	6.2		✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen - Zugang
5.2.2.1	6.1	6.1		✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen - Allgemeines
5.2.4.1	15.4	15.4		✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen
5.2.4.2	15.5	15.5		✓			Schacht
5.2.5	5	5	✓				Schacht
5.2.5.1	5.1	5.1		✓			Schacht - Allgemeines
5.2.5.2	5.2	5.2		✓			Schacht – Umwehrgung

Tabelle G.2 (fortgesetzt)

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998 +A3 :2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
5.2.5.3	5.4, 11	5.4, 11		✓			Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden sowie Fahrkorb und Gegengewicht
5.2.5.3.1	11.1	11.1	✓				Allgemeines
5.2.5.3.2	11.2	11.2	✓				Abstände
5.2.5.3.3	11.3	11.3	✓				Abstand zwischen Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht
5.2.5.4	5.5	5.5		✓			Schacht – Räume unter der Schachtgrube
5.2.5.3	5.4	5.4		✓			Schacht – Schachtwände und –türen an den Zugangsseiten des Fahrkorbs
5.2.5.3.1	11.1	11.1		✓			Allgemeines
5.2.5.3.3	11.3	11.3		✓			Abstand zwischen Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht
5.2.5.4	5.5	5.5		✓			Schacht – Räume unter der Schachtgrube
5.2.5.5	5.6	5.6		✓			Schacht - Schutzmaßnahmen
5.2.5.6	5.7	5.7		✓			Schacht – Kopf und Grube
5.2.5.7	5.7	5.7		✓			Schacht – Kopf und Grube
5.2.5.8	5.7	5.7		✓			Schacht – Kopf und Grube
5.2.6	6	6		✓			Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen
5.2.6.3	6.3	6.3		✓			Triebwerk im Triebwerksraum
5.2.6.4	6.4	6.4		✓			Triebwerk im Schacht
5.2.6.5	6.5	6.5		✓			Triebwerk außerhalb des Schachts
5.2.6.6	6.6	6.6		✓			Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen
5.2.6.7	6.7	6.7		✓			Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen
5.3.1	7, 8.6	7, 8.6		✓			Schacht- und Fahrkorbtüren
5.3.1	7.1	7.1		✓			Schachttüren – Allgemeines
5.3.2	7.3	7.3	✓				Schachttüren – Höhe und Breite
5.3.3	7.4	7.4		✓			Schachttüren – Schwellen, Führungen und Aufhängungen
5.3.5	7.2	7.2		✓			Schachttüren – Festigkeit
5.3.9	7.5, 8.7	7.5, 8.7		✓			Schutz beim Bewegen der Türen

Tabelle G.2 (fortgesetzt)

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998 +A3 :2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
5.3.9.	8.8	8.8					Fahrkorbtüren – Umsteuerung des Schließvorgangs
5.3.10	7.6	7.6		✓			Schachttüren – Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige
5.3.11	7.7	7.7		✓			Schachttüren – Verriegelung und Überwachung der Schließstellung
5.3.12.1.12	15.13	15.13		✓			Verriegelung
5.3.12.2	Anhang B	Anhang B		✓			Notentriegelungs-dreikant
5.3.14	8.10	8.10		✓			Fahrkorbtüren – Verbindung der Türblätter
5.3.15	7.8	7.8		✓			Schachttüren – Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren
5.3.16	8.9	8.9		✓			Fahrkorbtüren – Einrichtung zur Überwachung der Schließstellung
5.3.17	8.11	8.11		✓			Fahrkorbtüren - Öffnen
5.3.18	8.5	8.5	✓				Fahrkorbzugang
5.4	8	8	✓				Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichgewicht
5.4.1	8.1	8.1	✓				Höhe des Fahrkorbs
5.4.2	8.2	8.2		✓			Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen
5.4.3	8.3	8.3		✓			Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs
5.4.5	8.4	8.4		✓			Fahrkorbschürze
5.4.6	8.12	8.12		✓			Notklappen und Notübersteigtüren
5.4.7	8.13	8.13		✓			Fahrkorbdach
5.4.7.7	15.3	15.3	✓				Fahrkorbdach
5.4.8	8.15	8.15		✓			Ausrüstungen auf dem Fahrkorbdach
5.4.9	8.16	8.16	✓				Lüftung des Fahrkorbs
5.4.10	8.17	8.17		✓			Beleuchtung des Fahkorbs
5.4.11	8.18	8.18	✓				Gegengewicht, Ausgleichgewicht
5.5	9	9		✓			Tragmittel, Seilgewichtsausgleich, Schutz gegen Übergeschwindigkeit und Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs
5.5.1	9.1	9.1		✓			Tragmittel
5.5.2	9.2	9.2		✓			Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen
5.5.2.3.2	15.2	15.2		✓			Fahrkorb

Tabelle G.2 (fortgesetzt)

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998 +A3 :2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
5.5.3	9.3	9.3		✓			Treibfähigkeit
5.5.4	9.4	9.4		✓			Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen
5.5.5	9.5	9.5		✓			Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten
5.5.6	9.6	9.6		✓			Seilgewichtsausgleich mit Seilen
5.5.7	9.7	9.7, 12.10		✓			Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern
5.6.2.1	9.8, 15.14	9.8, 15.14		✓			Fangvorrichtung
5.6.2.2.1	9.9	9.10		✓			Auslösung durch Geschwindigkeitsbegrenzer
5.6.3.9	---	15.19		✓			Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil
5.6.5	---	9.11		✓			Aufsetzvorrichtung
5.6.6	9.10, 15.16			✓			Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
5.6.7	9.11	9.13		✓			Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs
5.7	10	10		✓			Führungsschienen, Puffer, Notendschalter
5.7.1	10.2	10.2		✓			Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht
5.7.2.1	10.1	10.1		✓			Allgemeines
5.8	10	10		✓			Führungsschienen, Puffer, Notendschalter
5.8.1	10.3, 15.8	10.3, 15.8		✓			Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht
5.8.2	10.4	10.4		✓			Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht
5.8.2.8	12.10	12.12	✓				Motor-Laufzeitüberwachung
5.9	12	12		✓			Triebwerk
5.9.1	12.1	12.1	✓				Eigenes Triebwerk
5.9.1.2	12.11	12.11		✓			Schutzmaßnahmen an Triebwerken
5.9.2	12.2			✓			Antrieb für Treibscheibenaufzüge
5.9.2.2	12.3			✓			Bremssystem
5.9.2.3	12.4	12.9		✓			Notbetrieb
5.9.2.4	12.6	12.8	✓				Geschwindigkeit
5.9.2.5	12.7	12.4		✓			Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes
5.9.3.2		12.2		✓			Heber

Tabelle G.2 (fortgesetzt)

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998 +A3 :2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
5.9.3.3		12.3	✓				Druckleitungen
5.9.3.5		12.5		✓			Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen
5.9.3.6		12.6		✓			Prüfung des Drucks
5.9.3.7		12.7, 15.18	✓				Tank
5.9.3.9.1.6		15.15	✓				Notablassventil
5.9.3.9.2.4		15.16	✓				Handpumpe
5.9.3.11	---	12.14	✓				Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit
5.10	13	13	✓				Elektrische Installationen und Einrichtungen
5.10.1	13.1	13.1		✓			Allgemeine Bestimmungen
5.10.3	13.2	13.2		✓			Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen
5.10.4	13.3	13.3		✓			Schutz der Motoren und anderer Einrichtungen
5.10.5	13.4	13.4		✓			Hauptschalter
5.10.6	13.5	13.5		✓			Elektrische Leitungen
5.10.7	13.6	13.6		✓			Beleuchtung und Steckdosen
5.10.10	15.10	15.10	✓				Bezeichnungen an der elektrischen Anlage
5.11	14	14	✓				Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte
5.11.1	14.1	14.1		✓			Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen
5.12	10	10		✓			Führungsschienen, Puffer, Notendschalter
5.12	14.2	14.2		✓			Steuerungen
5.12.1.3	12.8			✓			Verzögerungskontrolle
5.12.1.1.3	15.9	15.9	✓				Stockwerksangabe
5.12.1.1.4	12.12	12.15	✓				Betriebsmäßiger Halt / Nachregulierungsgenauigkeit
5.12.1.10	---	9.12		✓			Elektrisches Absinkkorrektursystem
5.12.2	10.5	10.5		✓			Notendschalter
6.1	16.1	16.1		✓			Prüfung vor der Inbetriebnahme
6.3	Anhang D	Anhang D		✓			Prüfungen vor der Inbetriebnahme
7.1	16.3	16.3		✓			Anleitungen des Montagebetriebs
7.1.1	15.11	15.11		✓			Notentriegelungsschlüssel
7.2	16.2	16.2		✓			Aufzugsbuch

Tabelle G.2 (fortgesetzt)

prEN 81-20:2011	EN 81-1:1998 +A3 :2009	EN 81-2:1998 +A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
Anhang A	Anhang A	Anhang A		✓			Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen
Anhang B	Anhang C	Anhang C		✓			Technische Unterlagen
Anhang C	Anhang E	Anhang E		✓			Wiederkehrende Prüfungen
Anhang D	Anhang O	---	✓				Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung
Anhang D	---	Anhang M	✓				Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung
Anhang ZA	Anhang ZA	Anhang ZA		✓			Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie

Tabelle G.3 — Zuordnung von prEN 81-50:2011 zu EN 81-1:1998+A3 und EN 81-1:1998+A3  
in der Reihenfolge von prEN 81-50:2011

prEN 81-50:2011	EN 81-1:1998+A3 :2009	EN 81-2:1998+A3 :2009	unverändert	geändert	neu	gestrichen	Anmerkungen
1	1	1		✓			Anwendungsbereich
2	2	2		✓			Normative Verweisungen
3	3	3		✓			Begriffe
4	4	4				✓	Liste der signifikanten Gefährdungen
5.1	Anhang F.0	Anhang F.0	✓				Sicherheitsbauteile - Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität
5.2	Anhang F.1	Anhang F.1		✓			Verriegelungen für Schachttüren
5.3	Anhang F.3	Anhang F.3		✓			Fangvorrichtung
5.4	Anhang F.4	Anhang F.4	✓				Geschwindigkeitsbegrenzer
5.5	Anhang F.5	Anhang F.5		✓			Puffer
5.6	Anhang F.6	Anhang F.6	✓				Baumusterprüfung von Sicherheitsschaltungen (PESSRAL)
5.7	Anhang F.7		✓				Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit
5.8	Anhang F.8	---	✓				Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs
5.9		Anhang F.7	✓				Leistungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil
5.10	Anhang G	Anhang G		✓			Nachweis von Führungsschienen
5.11	Anhang M			✓			Ermittlung der Treibfähigkeit
5.12	Anhang N	---		✓			Ermittlung des Sicherheitsfaktors von Tragseilen
5.13		Anhang K		✓			Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör
5.14	Anhang J	Anhang J		✓			Pendelschlagversuch
5.15	Anhang H	Anhang H		✓			Elektronische Bauelemente - Fehlerausschlüsse
Anhang C	Anhang P	Anhang L		✓			Maßnahmen zur Erkennung von Fehlern

## Anhang ZA (informativ)

### Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 95/16/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 95/16/EG nach der neuen Konzeption, geändert durch 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 in Tabelle ZA aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie, ausgenommen die Punkte 1.6.1, 4.10 und 5.2 aus deren Anhang I, 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 ISO 14122-2:2001+A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)*
- [2] ISO 7465:2008, *Passenger lifts and service lifts — Guide rails for lift cars and counterweights — T-type (Aufzüge — Führungsschienen für Fahrkorb und Gegengewicht – T-Profile)*